

Міністерство транспорту та зв'язку України
Державна адміністрація зв'язку
Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова

Кафедра “Мережі зв'язку”

Шерепа І.В., Шулакова К.С.

ГЛОБАЛЬНА ІНФОРМАЦІЙНА ІНФРАСТРУКТУРА

*Навчальний посібник
з підготовки спеціалістів і магістрів
за напрямом «Телекомунікації»*

ЗАТВЕРДЖЕНО
методичною радою
академії зв'язку
Протокол № 6
від 10.02.2009 р.

Одеса – 2009

УДК 621.324

Рецензент: д.т.н., проф. Е.А. Сукачев

Шерепа І.В., Шулакова К.С.

Глобальна інформаційна інфраструктура: навчальний посібник з підготовки спеціалістів та магістрів / Шерепа І.В., Шулакова К.С. – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2009. – 172 с.

Викладені основні принципи, методи і нормативна база формування Глобальної Інформаційної Інфраструктури (ГІІ). Описані архітектурні моделі, атлас технологій та атрибути ГІІ. Наведені базові стандарти, профілі й сценарії ГІІ.

Схвалено
на засіданні кафедри
мереж зв'язку.
Протокол № 7
від 05.05.2009 р.

1 Мета даної дисципліни

Метою навчальної дисципліни являється формування у студентів загальних знань механізмів функціонування сучасних мереж зв'язку, придбання умінь користуватися концептуальними принципами побудови мереж, отримання навичок для розв'язування реальних задач, які виникають під час експлуатації та модернізації існуючих мереж.

Дисципліна містить основні принципи побудови Глобальної інформаційної інфраструктури (ГІІ) та роль у розвитку світового співтовариства; графічну модель Національної інформаційної інфраструктури (НІІ) та її інтеграцію в Європейську інформаційну інфраструктуру і ГІІ; характеристики, технології та фундаментальні блоки побудови послуг ГІІ; архітектуру ГІІ, включаючи промислову, структурну, функціональну модель та модель реалізації; сценарії ГІІ та їх розробку; основні положення та завдання Національної програми інформатизації України; технології реалізації державної телекомунікаційної та інформаційної мереж.

2 Зміст дисципліни

Модуль 1. Глобальна інформаційна інфраструктура

Вхідні вимоги для вивчення модуля.

№ пп.	Знання	Шифр
1	2	3
1	Ставити та вирішувати задачі, пов'язані з аналізом, розробкою, технічною експлуатацією мереж зв'язку різного призначення.	
	Уміння	
2	Уміння користуватись концептуальними принципами побудови мереж під час створення та оптимізації сучасних телекомунікаційних та інформаційних мереж. Знаходити найкращі варіанти вирішення мережних задач за допомогою методів оптимізації. Користуватися стандартами та нормативними документами Держкомзв'язку і інформатизації України під час обслуговування та побудови мереж зв'язку. Аналізувати процеси функціонування мереж та мережних підсистем. Вирішувати задачі, пов'язані з надійністю, безпекою, масштабуванням мережі, створенням інтрамереж.	

1	2	3
	Знаходити та використовувати адекватні технічні засоби для вирішення питань, які виникають під час розробки та експлуатації технічних об'єктів. Складати проекти технічних умов, вимог, заяв та інших документів. Обґрунтовано оцінювати стан справ у власному полі діяльності, знаходити адекватні засоби для вирішення складних питань. Приймати відповідальні рішення під час спілкування з підлеглими і керівництвом, планувати виробничий час, поширювати свої знання тощо.	

Структура модулю

№	Змістовий модуль	Лекції (години)	Практ. заняття (год.)	Самост. робота (год.)	Індив. робота (год.)
1	2	3	4	5	6
Модуль 1. Глобальна інформаційна інфраструктура					
1	Тема 1. Глобальна інформаційна інфраструктура (ГІІ). Європейська інформаційна інфраструктура. Цілі, завдання, терміни.	2	2	10	2
2	Тема 2. Проспект стандартів (атлас технологій) ГІІ. Атрибути.	2	2	10	2
3	Тема 3. Фундаментальні блоки побудови послуг (ФБПП). Захист інформації в ГІІ.	2	2	10	2
4	Тема 4. Архітектура (ч.1). Промислова модель. Структурна модель. Корпоративна (промислова) модель ГІІ (enterprise model).	2	2	10	2
5	Тема 5. Архітектура (ч. 2). Функційна модель. Модель реалізації. Функційні елементи ГІІ.	2	2	10	2
6	Тема 6. Сценарії ГІІ (ч. 1).	2	2	10	2
7	Тема 7. Сценарії ГІІ (ч. 2). Приклади використання.	2	2	10	2
8	Тема 8. Базові стандарти і профілі взаємодії відкритих систем. Профілі в Інтернет.	2	2	10	2
9	Тема 9. Мережі синхронізації. Сценарії взаємодії.	2	2	10	2
10	Тема 10. Мережі доступу до глобальних комунікацій. Сучасні технології абонентського доступу в ГІІ.	2	2	10	2

1	2	3	4	5	6
11	Тема 11. Національна інформаційна інфраструктура. Аналіз причин відставання. Національна програма інформатизації.	2	2	10	2

Тематика практичних занять

№	Тема	Години
1	2	3
1	Типові профілі взаємодії мереж в ГП.	2
2	Стандартизація в Internet. Профілі протоколів в Internet.	2
3	Сценарії як графічне представлення способу надання послуг в ГП (ч. 1).	2
4	Еталонна модель сценарію. Базовий сценарій надання голосових, відео-послуг і послуг передачі даних за допомогою існуючої інфраструктури (ч. 2).	2
5	Базові сценарії: надання голос/дані/відео по кабельних мережах, використовуючи B-ISDN; використання ADSL або VDSL для надання відеоканалу по мідних парах; надання доступу по оптоволокну (ч. 3).	2
6	Базові сценарії: використання радіо в локальній мережі; доступ з використанням IC3; надання доступу в Internet (ч. 4).	2
7	Технології широкосмугової B-ISDN як транспортної основи базових сценаріїв надання послуг в ГП. Протоколи і стандарти FR. Профілі взаємодії.	2
8	Технологія ATM як транспортна основа B-ISDN. Протоколи і стандарти.	2
9	Застосування ATM в сценаріях ГП.	2
10	Технологія FSO в мережах доступу при реалізації сценаріїв ГП.	2
11	Синхронізація в ГП. Мережі синхронізації. Сценарії взаємодії.	2

Вихідні вимоги для вивчення модуля

№ пп.	Знання	Шифр
1	2	3
	Орієнтуватись у глобальних процесах розвитку інформаційних інфраструктур, інтеграції України в Світове інформаційне співтовариство.	
	Уміння	
	Розробляти та оптимізувати моделі телекомунікаційних та інформаційних мереж Національної інформаційної інфраструктури України.	

1	2	3
	Проектувати нові (модернізувати існуючі) мережі, засоби електрозв'язку в аспекті розбудови НІІ України та входження її до Глобального інформаційного простору. Забезпечувати організацію технічної експлуатації, у тому числі планування виробничої діяльності підприємства, виконання технологічних робіт, адміністрування (діагностика) мереж, засобів електрозв'язку, як складових частин НІІ. Розробляти архітектуру і сценарії ГП та використовувати їх на практиці для створення перспективної мережі згідно положень Програми інформатизації України. Виконувати дослідження профілей взаємодії різних мережних архітектур і технології ГП.	

3 Методи навчання

Лекції з використанням технічних засобів, практичної роботи; використання методичного забезпечення з дисципліни та електронної бази даних кафедри.

4 Методи оцінювання

- поточний контроль знань з лекційного матеріалу;
- залік;
- контроль виконання завдань на практичних заняттях.

Оцінювання здійснюється по шкалі ETST, національній шкалі та шкалі ОНАЗ (100 балів).

6 Література

1. Вісник Інформаційно-аналітичного центру. Тематичний випуск. "Глобальна інформаційна інфраструктура". ІАЦ СУ, Одеса, 1997. – 89 с.
2. Щебро В.К., Стандарты вычислительных сетей. Взаимосвязи сетей. Справочник. – М.; Кудин-Образ, – 2002.
3. Борщ В.И., Донец В.А., Коваль В.В. Терминальное оборудование сетей электросвязи с интеграцией служб. – К.: Наукова думка, – 1999.
4. Борщ В.И., Коваль В.В., Лесовой И.П. Тактовая синхронизация в интегральных цифровых сетях электросвязи. – К.: Наукова думка, – 1998.
5. Борщ В.И., Коваль В.В., Лебзон А.Я. Оптимизация структур больших систем. – К.: Наукова думка, – 2000.

ЗМІСТ

Передмова	8
Тема 1. Глобальна інформаційна інфраструктура (ГІІ). Європейська інформаційна інфраструктура. Цілі, завдання, терміни.....	9
Тема 2. Проспект стандартів (атлас технологій) ГІІ. Атрибути.....	22
Тема 3. Фундаментальні блоки побудови послуг (ФБПП). Захист інформації в ГІІ.....	29
Тема 4. Архітектура (ч.1). Промислова модель. Структурна модель. Корпоративна (промислова) модель ГІІ (enterprise model).....	38
Тема 5. Архітектура (ч. 2). Функційна модель. Модель реалізації. Функційні елементи ГІІ	47
Тема 6. Сценарії ГІІ (ч. 1).....	55
Тема 7. Сценарії ГІІ (ч. 2). Приклади використання	65
Тема 8. Базові стандарти і профілі взаємодії відкритих систем. Профілі в Інтернет.....	86
Тема 9. Мережі синхронізації. Сценарії взаємодії.....	96
Тема 10. Мережідоступу до глобальних комунікацій. Сучасні технології абонентського доступу в ГІІ.....	109
Тема 11. Національна інформаційна інфраструктура. Аналіз причин відставання. Національна програма інформатизації	127
ДОДАТОК 1. Терміни і визначення	137
ДОДАТОК 2. Міжнародний союз електрозв'язку (МСЕ)	146
ДОДАТОК3. Декларація Принципів.....	157
Література	170

ПЕРЕДМОВА

Глобальна інформаційна інфраструктура (ГІІ) планети Земля – це комплекс технічних, програмних, економічних і організаційних засобів і правил взаємодії, прийнятих для більшості населення і забезпечуючих кожному землянинові можливість інформаційного обміну незалежно від місця мешкання. ГІІ – це чергова ланка в ланцюжку розвитку: телекомунікаційна мережа – інформаційна мережа – ГІІ.

В даний час питаннями інфокомунікацій займається швидко зростаюче число спеціалізованих фірм, дослідницьких груп, міжнародних організацій з стандартизації та ін. Це приводить до появи надмірної кількості стандартів, протоколів, прикладних програм відстежувати і організовувати взаємодію яких стає все важче. Назріла необхідність в інструменті структуризації, який дозволить би не тільки систематизувати відоме, але і грати методологічну роль, визначаючи напрями досліджень.

Найбільш яскрава аналогія – таблиця періодичних елементів Д.І. Менделєєва. Вона дозволила виявити залежність властивостей елементів і типу їх взаємодії від атомних вагів, а також передбачити можливість існування нових елементів і навіть їх властивостей.

Концепція ГІІ і була задумана як така ж методологічна основа, свого роду «конституція» інфокомунікаційного простору. За час свого існування (з 1996) зроблено основні кроки з формування ідеології ГІІ, але роботи поки не завершені і активно продовжуються.

Слід зазначити, що сама ідея глобальних інформаційних взаємодій – стародавня, різняться лише технології. Різні мови – це засіб інформаційного обміну, що використовує механічні хвилі (звук). Писемність використовує, як носія, папір.

Електромагнітні хвилі різних діапазонів (аж до оптичних і рентгеновських) – основний носій інформації сучасного етапу. Цілком можливо виявлення в майбутньому інших, невідомих поки типів полів, які виявляться ефективнішими в ролі переносчиків інформації.

При можливих технологічних змінах, що приводять до підвищення ефективності системи, сама суть концепції ГІІ повинна залишитися структурно стабільною.

Пропонований навчальний посібник містить необхідні відомості про сучасний етап розвитку концепції ГІІ. Зміст відповідає затвердженій програмі відповідної дисципліни для фахівців і магістрів з напрямку «Телекомунікації».

Тема 1. ГЛОБАЛЬНА ІНФОРМАЦІЙНА ІНФРАСТРУКТУРА (ГІІ). ЄВРОПЕЙСЬКА ІНФОРМАЦІЙНА ІНФРАСТРУКТУРА. ЦІЛІ, ЗАВДАННЯ, ТЕРМІНИ

Початком систематичної розробки концепції ГІІ, підтриманої відповідними організаційними заходами, можна вважати наступні події:

1. Нараду JTC1 в 1995р. у м. Кіста (Швеція), на якій була утворена оперативна робоча група з проблематики ГІІ (Ad Hoc Group on GII) з цільовим завданням забезпечити планування, організацію і проведення сумісно з організацією ITU-T об'єднаного семінару ISO/IEC/ITU із стратегії стандартизації технологій ГІІ.

2. Нараду з стандартизації телекомунікаційних технологій, що відбулася в Женеві у вересні 1995р., на якій було ухвалено рішення про створення в рамках SG13 (дослідницького підрозділу ITU-T, що займається загальними мережними аспектами) спеціальної групи з ГІІ, яка отримала назву JRG (Joint Rapporteur Group), орієнтованою на завдання стандартизації в області ГІІ.

3. Сумісний семінар ISO/IEC/ITU із стратегічних питань інтеграції і розробки стандартів для ГІІ (січень 1996р.), в якому взяло участь більше 300 експертів, що працювали в наступних основних напрямках:

- аналіз критеріїв, що забезпечують ефективність процесу стандартизації технологій ГІІ;
- підготовка інформації з проблем ГІІ з метою ознайомлення широких кіл громадськості з можливостями технологій ГІІ, перевагами і перспективами їх використання;
- модернізація процесу стандартизації з метою підвищення його ефективності, скорочення термінів розробки стандартів.

Ще одна важлива стартова подія в області ГІІ – відбулася сумісна нарада обох робочих груп JTC1 SWG-GII і ITU-T JRG, проведена в червні 1996 р. На цій нараді JRG представила доповідь з ГІІ, що охоплює наступні питання:

- принципи побудови і архітектуру ГІІ, включаючи структурні і функційні моделі ГІІ;
- визначення термінології ГІІ;
- методологію розробки сценаріїв і приклади її застосування;
- питання стандартизації ГІІ.

SWG у свою чергу представила програму робіт з ГІІ, що включає шість проектів, охоплюючих як організаційно-методичні аспекти, так і основи стандартизації ГІІ. Зокрема, важливе місце серед вказаних вище проектів відводилося розробці, так званого, проспекту або атласу стандартів ГІІ (GII Standard Roadmap). Таким чином, процес стандартизації ГІІ, що охоплює декілька десятків високопріоритетних проектів, із самого початку здійснювався на систематичній плановій основі.

На даний час розроблені основні системні стандарти цієї концепції. Процес стандартизації технологій ГІІ продовжується досить динамічно. Міжнародні стандарти представляються у вигляді Рекомендацій ІТУ серії Y.

Визначена наступна структура стандартів серії Y:

Y.100 -Y.199 - General.

Y.200 -Y.299 - Services, applications and middleware.

Y.300 -Y.399 - Networks aspects.

Y.400 -Y.499 - Interfaces and protocols.

Y.500 -Y.599 - Numbering, addressing and naming.

Y.600 -Y.699 - Operation, administration and maintenance.

Y.700 -Y.799 - Security.

До найважливіших системних стандартів відносяться наступні рекомендації:

Y.100:1998 - General overview of the Global Information Infrastructure standards development.

Y.110:1998 - Global Information Infrastructure principles and framework architecture.

Y.120:1998 - Global Information Infrastructure scenario methodology.

Глобальна інформаційна інфраструктура є комплексним рішенням з розвитку індустрії телекомунікаційних і інформаційних послуг нового покоління у світовому масштабі. ГІІ можна розглядати у вигляді композиції (перехрестя) ряду базових технологій, інтеграція яких в рамках концепції ГІІ обіцяє якісні зміни умов діяльності і життя людини. Пакет базових технологій ГІІ включає наступні види індустрій:

- комп'ютерну;
- телекомунікаційну;
- побутових електронних приладів (consumer electronics);
- інформаційних застосувань або сервісів, званих також індустрією змістовних сервісів або додатку (content or application industry).

Важливою особливістю комбінацій базових технологій, що задовольняють вимогам концепції ГІІ, є їх узгодженість, цілісність і закінченість, в тому сенсі, що дані комбінації технологій визначають закінчені сценарії надання послуг (сервісу) кінцевому користувачеві.

На цей час сформована міжнародна кооперація з розробки стандартів ГІІ і принципів створення технологій ГІІ. Розроблена програма робіт з стандартизації ГІІ, що включає декілька десятків високопріоритетних проєктів, виконання яких здійснюється форсованими темпами. Загальна стратегія практичного втілення ГІІ в життя припускає еволюційний шлях розвитку, тобто побудову ГІІ на основі вже існуючих систем і технологій за допомогою їх послідовної модернізації і інтеграції на базі нових принципів і стандартів. Зокрема, потенційни-

ми сервісами ГІІ можуть служити послуги сучасної телефонії, послуги передачі даних і сервіси додатків мережі Інтернет.

Основоположні принципи, що лежать в основі ГІІ:

- сприяння відкритій конкуренції;
- заохочення приватних інвестицій;
- визначення гнучких регулюючих структур;
- забезпечення відкритого доступу до мереж;
- гарантія загального забезпечення доступу до послуг;
- забезпечення рівних можливостей для користувачів;
- сприяння різноманітності змісту ГІІ, включаючи культурне і мовне різноманіття;
- визнання необхідності міжнародної співпраці з особливою увагою до найменш розвинених країн.

Ці принципи застосовуватимуться до ГІІ за допомогою:

- підтримки здібності до взаємодії і взаємозв'язку;
- розвитку глобальних ринків для мереж, послуг і додатків;
- гарантії конфіденційності і захисту даних;
- захисту прав інтелектуальної власності;
- співпраці в науково-дослідній діяльності і розробці нових застосувань;
- моніторингу соціального і суспільного значення Інформаційного Співтовариства.

Кінцевою метою ГІІ є гарантія для кожного громадянина доступу до Інформаційного Співтовариства, що включає:

- соціально-економічну складову (встановлення зразків поведінки і етикету, створення культурних цінностей і предметів мистецтва, створення нових регулюючих органів, законів і положень);
- індустріальну складову (створення додатків і послуг, побудову інформаційних мереж, виробництво технічних засобів)

Ролі цих двох складових Інформаційного Співтовариства показані на рис. 1.1.

Графічна модель інтеграції національної інформаційної інфраструктури (НІІ) в європейську (ЄІІ) і глобальну інформаційну інфраструктуру (ГІІ) наведена на рис. 1.2.

Сегментація ринку інформаційних послуг. У питаннях використання інформаційних технологій дуже важливими є ринкові стосунки при організації надання послуг. У Internet юридичні і фізичні особи, які надають інформаційні послуги того або іншого вигляду, отримали назву своєї ролі «сервіс-провайдери». Відомі Internet-сервіс-провайдери (ISP); мережні-сервіс-провайдери (NSP); контент-сервіс-провайдери (CSP); сервіс-провайдери застосувань (ASP). Перші – надають послуги доступу до базової Internet-мережі і локальних інформаційних послуг (реєстрація імені користувача, поштової скри-

ньки і т.д.). Другі – надають мережні послуги користувачам (виділені і віртуальні канали, тракти; віртуальні мережі; управління віртуальними мережами і т.д.). Треті – надають доступ до організованих ними баз даних, знань, аудіо - і відеопрограм і тому подібне. Четвертий централізований, але на вимогу користувачів забезпечує функціонування спеціальних процедур (процесів) обробки даних користувача або виконання спеціальних видів обслуговування.

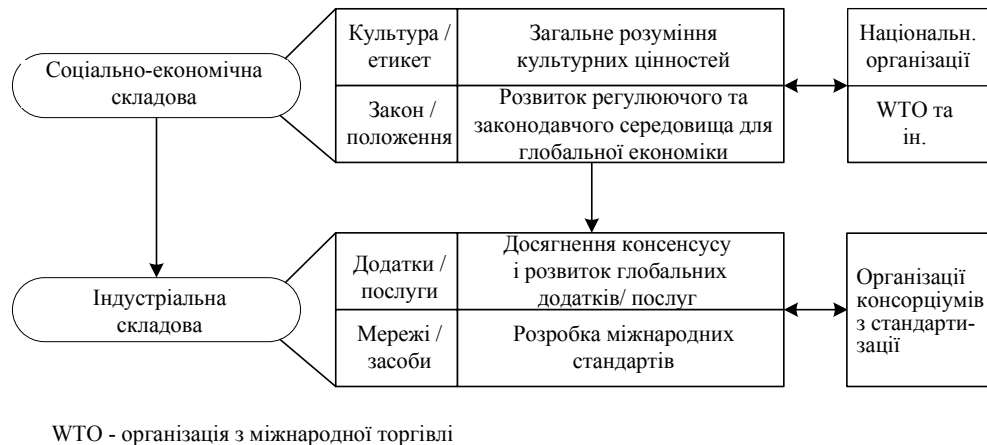


Рисунок 1.1 – Конфігурація ГП

Можна собі уявити і ширше коло представників послуг при розширенні номенклатури їх служб і при вужчій їх спеціалізації на окремих видах послуг. Тому перспективнішим слід вважати загальний підхід за визначенням ринкових ролей окремих дійових осіб. У його основу покладено уявлення про ринок інформаційних послуг як про велике підприємство. До цього ринку застосовують представлення класичної моделі доданої вартості при проходженні початковим продуктом кожної виробничої операції і перетворення проміжного продукту в кінцевий продукт користувача.

Операційні робочі місця вартісної ланки в моделі (на відміну від класичної моделі підприємства) названі «РОЛЯМИ». Приклад конкретизації загальної моделі ринкового підприємства для інформаційного обслуговування користувача наведений на загальній схемі обслуговування користувача.

Інфраструктура – комплекс пристроїв і персоналу, які забезпечують функціонування основних виробничих або соціальних процесів.

Інформаційна інфраструктура – інфраструктура, яка відповідає за інформаційне забезпечення виробничих і соціальних процесів в суспільстві або в окремій його частині.

Графічна модель інтеграції НІІ в ЄП і ГП представлена на рис. 1.3.

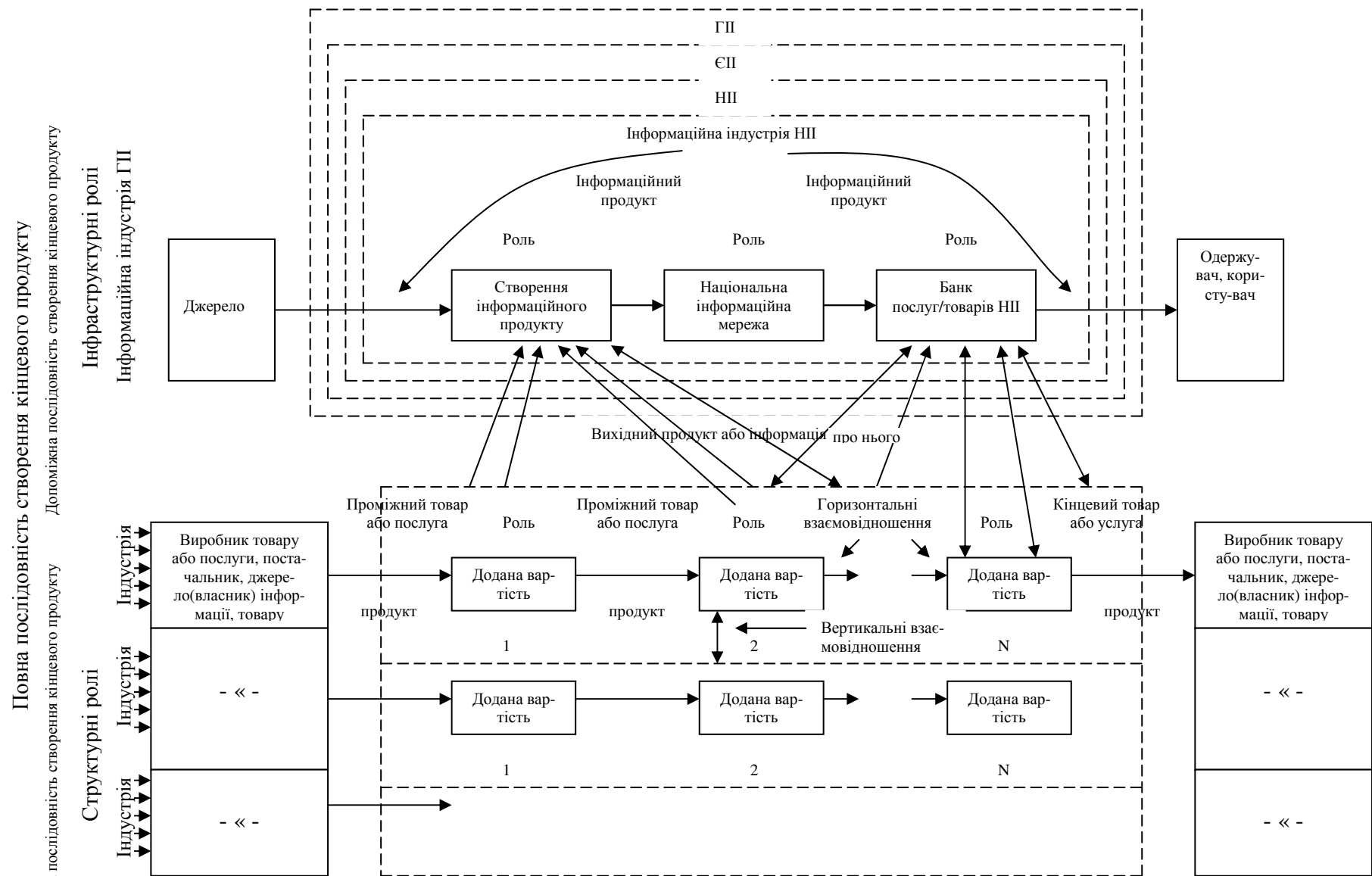


Рисунок 1.2 – Графічна модель НПІ, її інтеграція в ЄП і ГП та взаємини з іншими індустріями, ролями

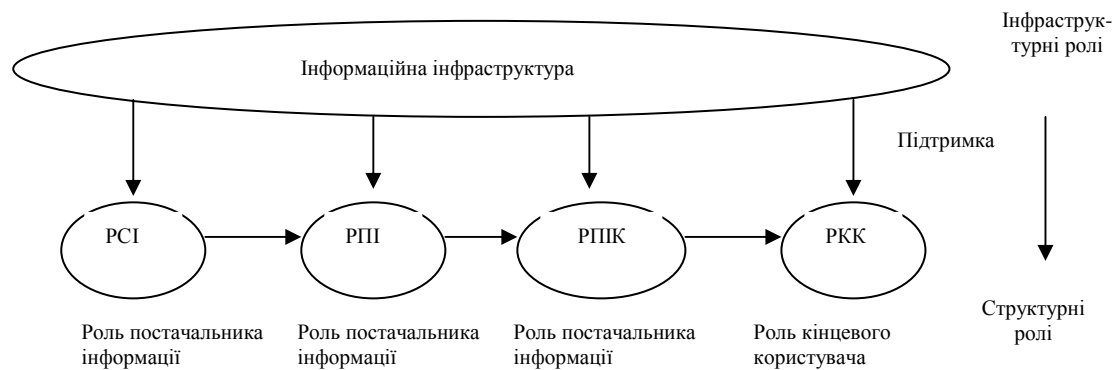


Рисунок 1.3 –Графічна модель інтеграції НІІ в ЄІІ і ГІІ

Визначення ГІІ. Глобальна інформаційна інфраструктура - це глобальне інтегроване середовище телекомунікаційних і інформаційних сервісів, що характеризується:

- безперервною в просторі і в часі фізичною доступністю сервісів ГІІ, тобто можливістю доступу до ГІІ у будь-який момент часу і в будь-якій географічній точці;

- технічною простотою доступу до ГІІ, що реалізовується за допомогою використання спеціалізованих інформаційних пристроїв (терміналів) введення/виведення нового покоління (information appliances - ІА);

- загальною доступністю сервісів ГІІ, перш за все за вартістю послуг, що дозволяє потенційно кожній людині за прийнятну плату мати необхідний доступ до інформаційних і телекомунікаційних сервісів ГІІ;

- гарантованістю забезпечення необхідної якості обслуговування і захисту інформації при використанні послуг ГІІ;

- широким набором прикладних послуг, що надаються і охоплюють всі наявні види інформації: аудіо, відео, графічну, динамічну графіку, дані, документи гіпермультимедіа;

- функціонуванням на основі досягнення широкої міжнародної згоди за загальними принципами управління доступом до ресурсів ГІІ, заснованого на безшовному з'єднанні взаємозв'язаних, інтегрованих комунікаційних мереж, комп'ютерного устаткування, інформаційних баз і інформаційних терміналів.

У Рекомендації Y.101 (про термінологію) ГІІ визначена як «сукупність мереж, апаратури кінцевого користувача, інформації і людських ресурсів, яка може бути використана для доступу до корисної інформації, для зв'язку користувачів один з одним, роботи, навчання, отримання розважальної інформації з неї у будь-який час і в будь-якому місці при прийнятній вартості за деякою глобальною шкалою». ГІІ розглядається як майбутня інфраструктура інформаційного суспільства, обслуговуюча його інформаційні (науку, освіту, засоби масової інформації, рекламу і т.д.) та інші структури. Інформація створюється і споживається кінцевими користувачами, а в ГІІ вона зберігається, обробляється і переноситься на відстані.

Мережі електрозв'язку – важливий компонент ГП. Разом з устаткуванням обробки інформації, базами даних і терміналами (включаючи телевізори) передбачається забезпечувати «безшовні» пов'язані, взаємно сполучені і взаємодіючі мережі зв'язку. Їх розвиток повинен допомогти вирішити важку концептуальну задачу забезпечення зв'язку «у будь-який час і в будь-якому місці». Рекомендації серії Y. 100 дають тільки загальні принципи побудови ГП – в них відсутні технічні рішення для забезпечення об'єднання наявних мереж. Одним з головних напрямів технічного розвитку мереж зв'язку визнані пакетні мережі на базі протоколу IP. У 2001 – 2004рр. МСЕ-Т розробив близько 40 Рекомендацій з IP – мереж, для яких була виділена серія Y. 1000. У 2004р. була виділена серія Y. 2000 для рекомендацій з NGN. Таким чином, розвиток серії Y відобразив історію вивчення пріоритетних мережних питань в МСЕ-Т: ГП, IP- мережі, NGN.

Для опису і аналізу властивостей ГП застосовується деякий набір моделей, за допомогою яких об'єкт дослідження розглядається з різних точок зору.

Найбільш загальною моделлю призначеного для користувача бачення ГП служить її уявлення у вигляді такої, що наповнює життєвий простір середовища та реалізує наступні основні функції:

- акумуляцію і інтеграцію різноманітних інформаційних, комунікаційних, проблемно-орієнтованих послуг, включаючи, зокрема, такі прикладні сервіси як, наприклад, електронна пошта, відеоконференції, телемаркетинг, телемедицина, дистанційна освіта і т.п.;

- забезпечення гарантованого персонального доступу до сервісів і ресурсів ГП незалежно від часу і місця знаходження споживача за допомогою застосування інтелектуальних інформаційних приладів, які можуть використовувати різні термінали, пристрої введення/виведення даних, комунікаційні прилади, устаткування з обробки інформації, а також їх комбінації.

При цьому компонентами мережної інфраструктури ГП можуть бути різні типи сучасних мережних технологій, інтегрованих в єдине телекомунікаційне середовище (наприклад, мережними компонентами ГП можуть бути системи вузькосмугового і широкосмугового ISDN (N-ISDN, B-ISDN), мережі пакетної комутації (PSDN), мережі кабельного телебачення (CATV), сучасні локальні мережні технології (LAN) і ін.). Модель доступу користувачів до прикладних і комунікаційних сервісів ГП ілюструється рис. 1.4. Мережні технології, що є компонентами мережної інфраструктури ГП, показані на моделі у вигляді еліпсів, усередині яких вказані типи мереж.

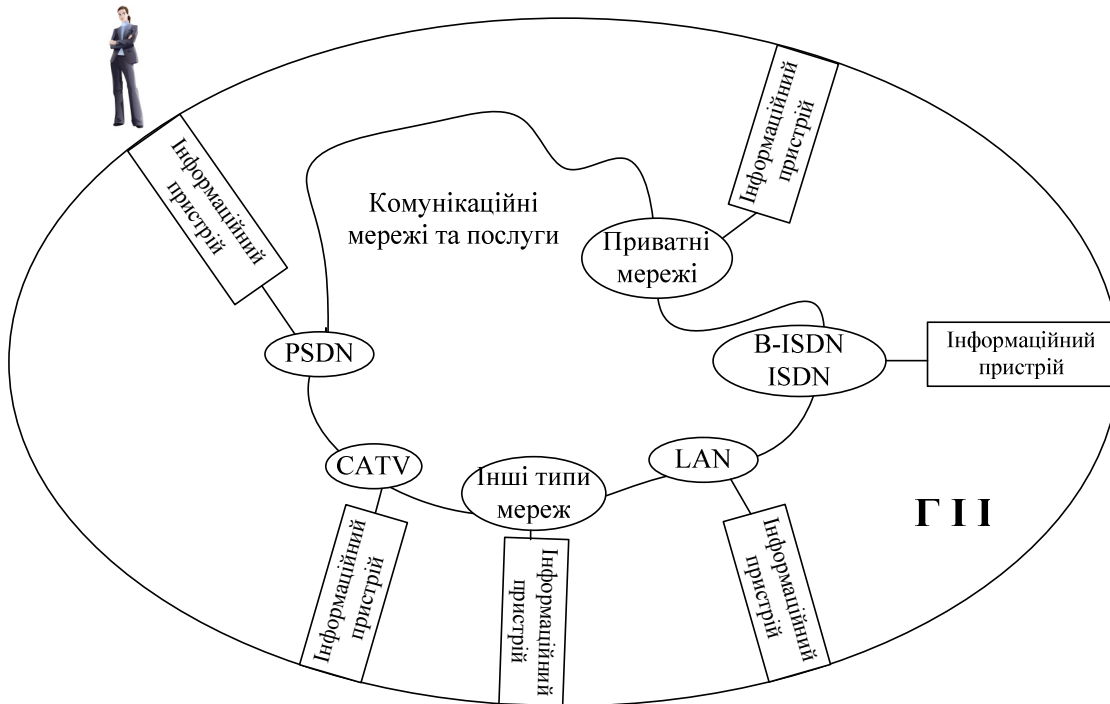


Рисунок 1.4 – Модель доступу до прикладних і комунікаційних сервісів ГІІ

Для детальнішого опису ГІІ застосовується підхід функційної декомпозиції за допомогою якого визначається функційна структура ГІІ (Functional structure of the GII), що складається з наступних рівнів:

- мережної інфраструктури нижнього рівня (Network infrastructure);
- програмного забезпечення середнього рівня (Middleware);
- рівня додатків (Application).

Мережна інфраструктура надає надійний сервіс для транспортування різних видів інформації, включаючи: дані, текст, факсимільні повідомлення, аудіо-і відеоінформацію, документи гіпермультимедіа, графічні образи, різні інформаційні контейнери. Вона будується з різноманітних типів мереж, за допомогою яких реалізується доступ користувачів до ресурсів ГІІ. Мережі, інтегровані в інфраструктуру ГІІ, можуть мати свою власну структуру. Мережна інфраструктура ГІІ охоплює також мережі кінцевих споживачів, так звані, призначені для користувача домашні мережі (customer premises network).

Середній рівень включає функції, що реалізують універсальні сервіси, використовувані багатьма застосуваннями. До характерних функцій Middleware належать засоби забезпечення захисту інформації, служба довідника, служба імен, сервіси управління даними, облік вартості обслуговування (білінг) і т.п.

Рівень додатків охоплює широкий спектр мережних і інформаційних проблемно-орієнтованих послуг (сервісів), надання яких кінцевому користувачеві і складає основне призначення ГІІ.

Наступним кроком розкриття функційної структури ГП є опис композицій груп однорідних функцій за допомогою моделей функційного групування (Functional groupings). Перша модель включає чотири групи функцій, впорядкованих за рівнями абстракції.

1. Мережний рівень - самий нижчий (Network Level):

- включає мережі комутації, транспортні мережі, призначені для користувача мережі;
- забезпечує сервіс транспортування інформації між кінцевими системами;
- забезпечує підтримку мережного управління.

2. Рівень організації роботи мережної інфраструктури (Networking Level):

- моделює логічні мережі, включаючи відповідні засоби адміністративного управління роботою мереж, засоби управління з'єднаннями і сервісами;
- включає засоби комплексування і організації спільної роботи різнотипних мережних технологій;
- забезпечує різні функції для управління роботою нижчележачого мережного рівня.

3. Рівень сервісу (Service Level):

- реалізує функції обробки, зберігання і розподілу інформації;
- надає функції виклику додатків і управління ними;
- здійснює підтримку мультимедійних технологій;
- надає розвинені телекомунікаційні сервіси як для бізнес-додатків, так і для кінцевих користувачів.

4. Рівень додатків (Application Level):

- містить весь спектр ГП прикладних послуг, що надаються.

Організація і програма робіт. На цей час сформована міжнародна кооперація з розробки стандартів ГП і принципів її створення. До складу основних розробників стандартів і проектів з тематики ГП входять наступні організації: ITU-T, ITU-R, ISO/IEC, DAVIC, OMG, T1, ETSI, EWOS, X/OPEN, NMF, TINA-C, IETF, DVB, DAB, ATM-F. Тільки в рамках ITU-T в процес стандартизації технологій ГП залучено 14 дослідницьких груп.

Розроблена програма дій з стандартизації ГП, що охоплює значне число проектів, зокрема, з наступних пріоритетних напрямів:

1. Основи ГП (Framework for the GII) - термінологія, архітектура, моделі, функційна структуризація, принципи побудови, методологія специфікації сценаріїв, принципи сумісності крайового інформаційного устаткування - інформаційних приладів ГП.

2. Мережна інфраструктура (Networking for the GII) - стандарти для адаптації до вимог ГП існуючих широкосмугових мереж, використання в ГП мережі Internet, стандарти технологій широкосмугового ISDN і ATM, систем мобільного зв'язку, комплексування різнотипних мережних технологій, базові механізми мережного управління і управління якістю сервісу і т.п.

3. Програмне забезпечення середнього рівня (Middleware for the GII) - нові і вдосконалені стандарти для функцій Middleware, орієнтовані на підтримку мережного сервісу, зокрема, функції навігацій, брокерських послуг, довідкової служби, мережного управління і адміністрування, розміщення ресурсів, білінгу, якості сервісу, функції API для транспортування інформації і т.п.

4. Проекти з програмного забезпечення середнього рівня, орієнтованого на додатки (Application-oriented Middleware Projects), - є конкретна програма робіт, реалізація якої здійснюється форсованими темпами.

5. Додатки (Applications for GII) - включення таких прикладних сервісів ГІІ, як, наприклад, інтерактивна передача мови і відео, оперативний пошук, розподілення документів гіпермультимедіа (WWW і бази даних графічних образів), розваги і відео на вимогу, інтерактивний відеосервіс (відеоконференції, телемедицина, дистанційна освіта, телемаркетинг, телеголосування і ін.), кооперативна робота вдома, віртуальні корпорації і т.д.

Європейська інформаційна інфраструктура (ЄІІ). За даними Ради міністрів ЄС європейські виробники і споживачі відстають від північноамериканців і японців. Інформаційні технології (ІТ) в Європі упроваджуються відносно поволі. Наприклад, дані з використання європейцями електронної пошти свідчать про слабкий інтерес до цієї послуги. Певною мірою це може бути пояснено слабким розвитком інформаційної інфраструктури. У Європі мають персональні комп'ютери 40% всіх сімей, - і це в два рази менше, ніж в США. У США в чотири рази більше сімей, ніж в Європі, підключено до інформаційних служб, що надають послуги в режимі реального часу. Ведучі і найбільш крупні західноєвропейські країни - Великобританія, Німеччина, Франція, Італія - відстають і за рівнем інтересу до Інтернету від світових лідерів.

Сьогоднішнє благополучніше положення країн Європейського Союзу порівняно з рештою регіонів світу пов'язане з історичними європейськими перевагами - капіталом, інфраструктурою, наявністю великого числа наукових і висококваліфікованих кадрів. Інтелектуальний і економічний потенціал європейців привів до концептуального розуміння необхідності переходу до інформаційного суспільства. У більшості країн Європі до середини 90-х років вже склалися порівняно розвинена інформаційна інфраструктура, здатна забезпечити інтегроване розповсюдження даних за інформаційними мережами. Практично все населення Європейського Союзу в домі має телефонний зв'язок (98% сімей) і телевізори (97% сімей), значна частина населення отримує послуги телевізійних кабельних мереж (70% сімей).

Особливе значення нових комунікаційних і інформаційних технологій для економіки Європейського Союзу може пояснюватися ще і тим, що більше 60% працездатного населення ЄС зайнято у сфері обслуговування, де особливо помітна користь від використання ІТ.

Європейська Комісія підготувала з проблеми декілька основоположних документів. Першим і головним серед них залишається "Доповідь Бангеманна".

Доповіді передувала публікація Білої книги "Зростання, конкуренція і зайнятість", в якій розвиток економіки і суспільства в цілому був поставлений в безпосередню залежність від розвитку ІТ. "Доповідь Бангеманна" з'явилася результатом роботи групи фахівців, що представляли електронну промисловість, інформаційний і комунікаційний бізнес. На основі цього документа Європейський парламент прийняв план дій з переходу Європи до інформаційного суспільства. Практична мета документа - координація національних підходів, з тим, щоб створити нові можливості для європейських суспільств, нові робочі місця для громадян, нові товари і послуги для споживачів. Основною європейською проблемою зараз постає не технічний стан інформаційних мереж, який цілком відповідає стандартам часу, а недостатнє їх використання широким колом споживачів.

Основні проблеми, пов'язані з прогресом ІТ:

- захист інтелектуальної власності і авторського права;
- захист приватного життя і персональних даних.

За визначенням групи Бангеманна, 10 основних застосувань ІТ в практичному житті стануть "перехідним містком" в інформаційне суспільство:

- телеробота;
- дистанційна освіта;
- мережі, що зв'язують університети і дослідницькі центри;
- телематичні послуги для підприємств дрібного і середнього бізнесу;
- комп'ютерне управління транспортними послугами;
- комп'ютерний контроль за повітряним сполученням;
- комп'ютерні мережі у сфері охорони здоров'я;
- електронна торгівля;
- трансєвропейська мережа національних і муніципальних адміністративних органів;
- міські інформаційні супермагістралі.

Найважливішим чинником стали соціальні питання, такі, як запобігання поляризації суспільства, поліпшення взаєморозуміння між різними суспільними групами. Існує проблема "виключення" з активного соціального життя певних соціальних груп. Особливого ризику піддаються люди з низьким рівнем доходів, пенсіонери, безробітні. Це ті, хто не може дозволити собі придбати нову цифрову інтерактивну техніку, працювати в комп'ютерних мережах, набувати мультимедійних продуктів. Для подолання виникаючих нерівностей необхідна продумана політика, яка допоможе запобігти виникненню дворівневого інформаційного суспільства. Існує і друга причина нового соціального "виключення", а саме, небажання, невміння, пасивність у використанні ІТ. Нові медіа вимагають від людей і нових якостей - високого рівня абстрактного мислення, швидкості реакції, готовності до постійного підвищення рівня освіти. Традиційна

культура колишніх способів комунікації заснована на прямих людських контактах, літературній письменності і лінійному представленні інформації. Сучасна віртуальна комунікація міняє як поведінку користувачів, так і способи представлення інформації. Тому інтеграція всіх верств населення в інформаційне суспільство, виключених з нього з різних причин - соціальних, інтелектуальних - стає найважливішим політичним завданням.

Європейська Комісія виділяє наступні загальноєвропейські пріоритети:

- розвиток електронної торгівлі при особливій увазі до проблем захисту даних в мережах, авторського права, електронного підпису;
- розвиток освітніх мереж, інформаційної і комунікаційної техніки в школах;
- дослідницька діяльність, підтримка європейського програмного виробництва, цифрове ТБ, супутникові засоби комунікації і мультимедіа;
- оновлення умов праці і створення нових робочих місць;
- створення основ для виробництва конкурентоздатних товарів і продуктів;
- зміна форми взаємодії людей між собою і з навколишнім світом;
- стимулювання економічного зростання;
- створення основ для розвитку інших галузей таких як банківська діяльність, охорона здоров'я, охорона навколишнього середовища;
- збагачення можливості культури, поліпшення міжнародного взаєморозуміння.

Форуми ЄС з інформаційного суспільства проводяться з 1995 р. два рази на рік. У них беруть участь представники промисловості, виконавчої влади і культури. Основна діяльність форумів проходить в підгрупах, які обговорюють проблеми економіки і зайнятості, людських цінностей і демократії у віртуальному суспільстві, дії ІТ на суспільні служби, освіти і просвіти в інформаційному суспільстві, майбутнього культури і ЗМІ, стійкого розвитку, технології і базових структур.

Нові підходи Європейської Комісії до розвитку інформаційного суспільства виражені в так званій Зеленій книзі "Життя і робота в європейському інформаційному суспільстві. Люди на першому плані", де підкреслюється значення європейських цінностей в контексті проблем інформаційного суспільства.

З 1998 р. телекомунікаційний простір Європейського Союзу відкритий для вільної конкуренції. Оператори телефонних і комп'ютерних мереж можуть, конкуруючи і пропонуючи нові інформаційні і комунікаційні послуги, виступити альтернативою монополістам - національним Телекомам.

Слід зазначити, що єдина політика в ЄС так і не здійснюється. Основні гальмуючі чинники:

- різний рівень економічного і технологічного розвитку країн;

- різний ступінь готовності національних інформаційних інфраструктур;
- несхожі державні пріоритети;
- розрив між політичними документами і реальним життям.

Контрольні питання

1. Яке призначення Глобальної інформаційної інфраструктури ?
2. Які види індустрій включає пакет базових технологій ГІІ?
3. Назвіть основоположні принципи, лежачі в основі ГІІ.
4. Що розуміється під Інформаційним співтовариством?
5. Поясніть термін “інфраструктура”.
6. Що розуміється під “інформаційною інфраструктурою”?
7. Дайте визначення та охарактеризуйте ГІІ?
8. Що розуміється під мережною інфраструктурою ГІІ ?
9. Яке призначення Європейської інформаційної інфраструктури?
10. Які завдання покликані вирішувати ІТ?

Література

1. Журавська В.С. Україна на шляху до інформаційного суспільства. – К.: ІВЦ “Видавництва” “Подітехніка”, 2004. – 84 с.
2. Сухомлин В.А. “Основные принципы Глобальной информационной инфраструктуры (ГИИ)”. /Учебное издание/ – Москва: Московский государственный университет, 1997. – 5-7с.
3. Глобальна інформаційна інфраструктура.: Тематичний випуск// Вісник інформаційно-аналітичного центру. – Одеса: ІАЦ МЗУ, 1997. – 45 с.
4. ISO/IEC JTC1/SC 29 N1580, 1996-04-23. Expert from ISO Bulletin: Standards for Global Infrastructure Infrastructure, What is the GII?
5. Standards for a new age - ICT standardization in Europe. ICTSB Brochure. <http://www.icts.org/publications.html>.

Тема 2. ПРОСПЕКТ СТАНДАРТІВ (АТЛАС ТЕХНОЛОГІЙ) ГП. АТРИБУТИ

Перспектив стандартів ГП. Важливе місце серед організуючих документів з ГП зіграв перспектив або атлас технологій ГП, званий "GP Roadmap" або "GP Standards Roadmap", який розглядається як керівництво з розробки і розвитку стандартів ГП. У цьому стратегічному документі визначені:

- принципів властивостей технологій ГП;
- склад основних сервісів і додатків;
- організаційна інфраструктура стандартизації технологій ГП.

Розглянемо основні положення даного документа.

По-перше, в Roadmap визначені склад основоположних властивостей (attributes), яким повинні задовольняти елементи ГП (сервіси, додатки, мережні технології). Дані властивості повинні розглядатися як базові вимоги при розробці стандартів ГП. До їх числа входять наступні властивості:

- прийнятність за вартістю послуг (affordability), ГП, що надаються;
- доступність (availability) - міра можливості використання сервісів або ресурсів ГП;
- підтримка національних і місцевих особливостей (діалектів) в елементах культури (cultural elements), зважаючи на використання національних алфавітів і відповідних ним шрифтів, локальних правил представлення адрес і різних кодів (дат, телефонних номерів, валюти, найменувань країн і ін.);
- інтероперабельність (interoperability) - здатність систем або додатків обмінюватися інформацією і спільно її використовувати;
- керованість (manageability) - можливість для організацій і користувачів контролювати розповсюдження і використання їх ресурсів;
- мінімальність вимог (minimalism), необхідних для функціонування ресурсів;
- мобільність (mobility) - можливість доступу до ресурсів незалежно від місцеположення користувача, а також здатність інфраструктури ГП ідентифікувати і визначати місцеположення джерела запитів;
- безперервність обслуговування в просторі і в часі (nomadicity);
- продуктивність (performance), включаючи такі характеристики, як, наприклад, час відповіді, пропускну спроможність, швидкість обробки транзакцій, швидкість регенерації зображень та ін.;
- переносимість (portability) - легкість перенесення програмного забезпечення і даних з однієї системи на іншу;
- якість (quality) - забезпечення рівня якості, який чекає отримати одержувач сервісу;
- надійність (reliability) - ймовірність того, що продукт або система виконуватимуть належним чином свої функції за певний період часу;

- масштабованість (scalability) - властивість продуктів, сервісів, систем ефективно виконувати свої функції при широкому діапазоні параметрів, що визначають технічні і ресурсні характеристики нижчележачої платформи і/або підтримуючого середовища (прикладами таких характеристик можуть служити: число процесорів, число вузлів мережі, максимальне число обслуговуваних користувачів, кількість оброблюваних транзакцій);

- безпека (security) - захист ресурсів (апаратних, програмних, інформаційних) від випадкових або навмисних дій, що викликають несанкціонований доступ до ресурсів і порушення конфіденційності їх використання, модифікацію і руйнування ресурсів, а також розкриття інформації;

- легкість використання (usability) продуктів, сервісів, додатків ГП.

Ядром даного документа служить базова модель класифікації стандартів ГП, що показана на рис. 2.1. Дана модель є трирівневою і тривимірною.

Вона включає наступні рівні функцій:

- області додатків (Application Areas) - верхній рівень;
- сервіси ГП (GP Services);
- засоби реалізації сервісів (Service Implementation Tools).

Перший рівень функцій включає різноманітні прикладні сервіси такі, як, наприклад: розваги і відео на вимогу, електрону комерцію, різні види комунікаційних сервісів, інтерактивну передачу мови і відео, оперативний пошук розподілених документів гіпермультимедіа (WWW і бази даних графічних образів), інтерактивний відеосервіс (відеоконференції, телемедицина, дистанційна освіта, телемаркетинг, телеголосування), кооперативна робота вдома, віртуальні корпорації і т.д.

Для повнішої класифікації функційних елементів ГП і їх зв'язку з елементами організаційної інфраструктури, середній шар даної моделі розвивається за наступними трьома напрямками (размірностями):

- загальні класи сервісів (Generalized Service Categories), використовувані для підтримки додатків і об'єднуючі деякі набори фундаментальних будівельних блоків у функційно спеціалізовані сервіси або служби;

- фундаментальні будівельні блоки (Fundamental Building Blocks - FBB), які є уніфікованими засобами, що дозволяють прискорити розробку додатків і сервісів, а також підвищити їх надійність;

- організації-розробники стандартів (Standard Development Organizations - SDO), тобто організації або їх структурні підрозділи, відповідальні за розробку стандартів засобів, фундаментальних сервісів, похідних сервісів і додатків.

- інформування споживача послуг про їх поточну вартість і реалізацію процедури оплати за надані послуги (Cost Quotation);
- навігація даних (Data Navigation) - для забезпечення переміщення інформації через ГП;
- ідентифікації (Identification) - для розрізнення екземплярів об'єктів, з'єднань, блоків даних і оптимізації роботи з ними, що пересилаються;
- інтернаціоналізації (Internationalization) - для налаштування додатків на генерацію текстів на необхідних мовах;
- інтероперабельності (Interoperability) - для забезпечення можливості обміну інформацією між функційними компонентами ГП, а також взаємного використання цієї інформації;
- управління часом передачі (Latency Control);
- безперервного обслуговування мобільних споживачів інформації (Nomadicity/Mobility) - для збереження доступу до сервісів незалежно від того, що користувач може переміщатися в просторі і в часі.
- пріоритетного управління (Priority Management) запитами до сервісів;
- забезпечення приватності і прав власності (Privacy/Ownership) - для гарантії конфіденційності передаваних через ГП даних, а також їх захисту від несанкціонованого читання, зміни і копіювання.

Іншу розмірність для другого рівня моделі визначають загальні класи сервісів, що включають наступні елементи:

- сервіси обміну даними (Data Interchange Services) – для передачі текстової інформації;
- сервіси обміну графічними даними (Graphic Services), включаючи рухомі образи;
- сервіси обміну і генерації аудіоінформації (Audio Services);
- сервіси представлення даних (Data Presentation Services) з використанням різних форматів і механізмів перетворення одних форм подання в інші;
- сервіси управління даними (Data Management Services) – для управління зберіганням і відновленням даних, використовуваних засобами ГП;
- сервіси розрахунку вартості використовуваних послуг (Cost Billing Services);
- сервіси мережного управління (Network Control Services) - для управління передачею даних через одну або більше мереж.

Рівень засобів реалізації сервісів розбивається вертикально на три загальні класи сервісів, а саме:

- комунікаційні сервіси (Communication Services);
- сервіси стандартизованих структур даних для передачі інформації (Standardized Data Structures for Transport of Information);
- стандартизовані механізми призначеної для користувача взаємодії (Standardized User Interaction Mechanisms).

Кожен з вказаних вище класів сервісу, у свою чергу, розбивається на наступні підкатегорії:

1) Комунікаційні сервіси (Communication Services):

- Загальні ширококомовні сервіси передачі в режимі без з'єднання (General Connectionless Broadcast) - для передачі незалежних блоків даних (дейтаграм) всім одержувачам деякого регіону.
- Керовані мультимовні сервіси передачі в режимі без з'єднання (Controlled Connectionless Multicast) - для передачі незалежних блоків даних (дейтаграм) обумовлених кількістю одержувачів.
- Сервіс одномовної передачі без з'єднання (Connectionless Unicast) - для передачі незалежних блоків даних (дейтаграм) єдиному одержувачеві.
- Широкомовна передача в режимі із з'єднанням (Connection Oriented Broadcast) - для передачі даних довільної кількості одержувачів за встановлюваними з'єднаннями, що звільняються після обміну.
- Мультимовна передача в режимі із з'єднанням (Connection Oriented Multicast) - для передачі даних заздалегідь визначеної кількості одержувачів за встановлюваними з'єднаннями, що звільняються після обміну.
- Сервіс одномовної передачі в режимі із з'єднанням (Connection Oriented Unicast) - для передачі єдиному одержувачеві за встановлюваними з'єднаннями, що звільняються після обміну.
- Сервіс мережного управління (Network Management Services) - для управління передачею даних через одну або безліч мереж.

2) Сервіс стандартизованих структур даних для передачі інформації (Standardized Data Structures for Transport of Information):

- Сервіс, орієнтований на обмін даними на магнітних стрічках (Tape-based Services).
- Сервіс, орієнтований на обмін даними на магнітних дисках (Magnetic Disk-based Services).
- Сервіс, орієнтований на обмін даними на оптичних дисках (Optical Disk-based Services).
- Сервіс, орієнтований на обмін даними в друкованому вигляді (Paper-based Services), а також інші методи обміну даними.

3) Стандартизовані механізми і сервіси призначеної для користувача взаємодії (Standardized User Interaction Mechanisms), що використовують:

- числову клавіатуру для введення даних (Services using Numeric-only Pads);
- алфавітно-цифрову клавіатуру (Services using Alphanumeric Keyboards);
- набори функційно-орієнтованих клавіш, що настроюються (Services using Customized Keysets);
- введення даних за допомогою електронного пера (Pen-based Services);

- введення даних за допомогою тактильних пристроїв (Touch-based Services);

- голосове введення/виведення даних (Voice-based Services).

Стандартизація загальнозначущих прикладних і телекомунікаційних сервісів разом з досягненням міжнародної згоди за загальними принципами управління доступом до ресурсів Глобальної інформаційної інфраструктури є необхідною умовою рентабельності інвестицій в реалізацію цієї концепції.

Таким чином, в основі реалізації концепції ГІІ лежить всеосяжна комплексна стандартизація ІТ. Стандартизацією технологій і сервісів ГІІ займається велика кількість спеціалізованих міжнародних організацій. Комплексний підхід до даної проблеми здійснюється Радою із Стандартизації в області Інформаційних і Комунікаційних Технологій (ICTSB - Information and Communications Technologies Standards Board), об'єднуючою зусилля багатьох міжнародних, індустріальних і галузеві організацій. ICTSB бере активну участь в здійсненні ряду проектів концепції ГІІ, включаючи: проект з розвитку Європейської Інформаційної Інфраструктури (ЄІІ) в рамках Європейського Співтовариства; стандартизацію сервісів телематики для дорожніх транспортних застосувань; розробку стандартів електронної комерції, зокрема електронних форматів представлення даних для обміну (EDI) і сервісів обміну (EDIFACT); розробку мовних і культурних національних елементів, проект гармонізації телекомунікаційних і ІР-послуг на існуючих мережах TIPHON; розробку мультимедійної домашньої платформи для DVB і ін.

В процесі стандартизації ГІІ активну роль грають наступні міжнародні організації: CEN, CENELEC, ETSI, CEN/ISSS, IEEE, ISOC, IETF, IRTF, OMG, ECMA, W3C, ATM Forum, ECBS, EACEM, TeleManagement forum, Open Group, WPMC, Gigabit Ethernet Alliance, DVB, EBU UER, ERTICO, ITU, ISO/IEC, HLSG, EWOS, NMF, T1, TINA-C, IETF, DAB і ін.

Як вже наголошувалося, важливим результатом процесу стандартизації технологій ГІІ з'явилося ухвалення міжнародних стандартів, що формують концептуальну і архітектурну основу розробки системи стандартів для концепції ГІІ, а саме, стандартів ІТУ серії Y.100.

Контрольні питання

1. Що є визначальним при розробці стандартів ГІІ?
2. Які властивості повинні розглядатися, як базові вимоги при розробці стандартів ГІІ?
3. Які рівні функцій включає базова модель класифікації стандартів ГІІ?
4. Що є верхнім рівнем базової моделі класифікації стандартів ГІІ?
5. Перерахуйте класи сервісів для другого рівня моделі?
6. Які класи сервісів включає рівень засобів реалізації?

7. До якого класу сервісів третього рівня моделі відноситься радіомовна передача в режимі зі з'єднанням?

Література

1. Сухомлин В.А. “Основные принципы Глобальной информационной инфраструктуры (ГИИ)”. /Учебное издание/ – Москва: Московский государственный университет, 1997. – 7-9с.
2. Глобальна інформаційна інфраструктура.: Тематичний випуск// Вісник інформаційно-аналітичного центру. – Одеса: ІАЦ МЗУ, 1997. – 49 с.
3. Report of project 4.1. Principles and framework architecture. ICTSB. <http://www.icts.org/Archives>.
4. Standards for a new age - ICT standardization in Europe. ICTSB Brochure. <http://www.icts.org/publications.html>.
5. Рекомендації ITU-T. Y.100:1998 General overview of the Global Information Infrastructure standards development. <http://www.itu.int/rec/T-REC-Y.100/en>.

Тема 3. ФУНДАМЕНТАЛЬНІ БЛОКИ ПОБУДОВИ ПОСЛУГ (ФБПП). ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ В ГП

СРГ ГП визначила ФБПП як певну можливість ГП до надання послуг на рівні користувача.

Призначення ФБПП:

Для користувача. Забезпечують структуру для взаємодії користувача і ГП на високому рівні шляхом надання загальної і мінімально необхідної користувачеві функційної інформації, доповненої різними методиками і послугами, доступними йому. Можна вважати за очевидне, що користувачам у край бажано використовувати функційні властивості ФБПП, не стикаючись при цьому з необхідністю досконалого вивчення методів, за допомогою яких ця функційність досягається. Послуги, які можна отримати, можуть розглядатися як такі, що знаходяться у великому чорному ящику, а ФБПП - як кнопки на поверхні цього ящика. Користувачі повинні мати можливість визначити за допомогою цих кнопок, чи мають потребу вони в послугах, і якщо так, то в яких саме і в якому ступені. При цьому їм абсолютно необов'язково знати, що відбувається усередині чорного ящика.

Для розробників стандартів. Розробники прикладних програм і інші користувачі стандартів звертатимуться до ФБПП, щоб отримати можливість багато разів використовувати функційні елементи, необхідні їм для вирішення своїх завдань. ФБПП повинні створити умови для прискореного розвитку прикладних систем і служб кінцевого користувача, оскільки їх можна багато разів використовувати і вони мають певні інтерфейси.

СРГ ГП розробила список ФБПП, який може доповнюватися або удосконалюватися розробниками стандартів для ГП:

- **методи доступу** – для звернення до системних ресурсів і їх резервування;
- **адресація** – для ідентифікації об'єктів при отриманні або передачі інформації, включаючи довідники, навігацію і динамічну інформацію;
- **стискування** – для визначення рівня і методу стискування, вживаного до даних, які передаються між неоднорідними мережами і прикладними системами;
- **квотування цін** – для інформування споживачів про ціни на послуги, що надаються, і способи оплати цих послуг;
- **орієнтація в даних** – для переходу від одного джерела інформації до інших, що містять інформацію з даного питання;
- **портативність даних через перетворення** – для запитів на переклад даних з поточного формату у формат, необхідний замовникові;
- **портативність даних без перетворення** – для перенесення даних з однієї платформи на іншу в нейтральному форматі;

- **ідентифікація** – для ідентифікації об'єктів і даних, які будуть передані через ГП як такі, що належать до певного типу, ряду або послідовності;

- **інтернаціоналізація** – для пристосування прикладних систем до відтворення тексту на певних мовах, для визначення мови, на якій викладені дані і джерела альтернативних версій такої ж інформації для користувачів, яким незрозуміла початкова мова;

- **тестування взаємодії** – для тестування взаємодії служб;

- **управління часом затримки** – для контролю максимальної тривалості часу, який займе проходження повідомлення від джерела до одержувача (споживачі повинні мати загальний спосіб для визначення максимально прийнятної затримки при передачі, можливість замовити «негайний» або «в міру можливості» пошук, або отримання інформації, а також мати можливість для встановлення різних рівнів вибірковості механізму постачання інформації);

- **номадизм/мобільність** – для підтримки доступу до послуг, які недоступні в локальному середовищі із-за рухливості користувача в просторі;

- **управління пріоритетом** – для можливості надання пріоритетного статусу якому-небудь запиту по відношенню до всіх інших;

- **конфіденційність/право власності** – для упевненості в тому, що передані ГП дані не можуть бути скопійовані тими, кому ці дані не адресовані, включаючи можливості для шифровки, водяних знаків, авторського права і захисту права інтелектуальної власності;

- **якість послуг** – для визначення рівнів функційних можливостей, прийнятних для користувача;

- **маршрутизація** – для контролю користувача над мережами і маршрутами, по яких повідомлення досягають адресата;

- **пошук** – для запиту і визначення шляхів пошуку інформації через ГП;

- **захист даних** – для визначення різних рівнів безпеки, які повинні застосовуватися при передачах в ГП у всіх мережах, прикладних системах і вмісті (основні послуги з безпеки – посвідчення достовірності, перешкодило відмові від оплати вже наданої послуги – будуть гарантовані на кожному рівні, сьогодні вміст рівнів безпеки доступний користувачеві і варіюється в різних мережах).

З позицій користувача, ГП є результат конвергенції пристроїв і послуг трьох окремих індустріальних галузей: телекомунікаційної; інформаційної; споживний – розважальної. Поступово, з розвитком цієї трибічної конвергенції інформаційні і комплексні запити споживача все повніше задовольнятимуться універсальними послугами ГП.

Еволюція розвитку ГП показана на рис. 3.1.

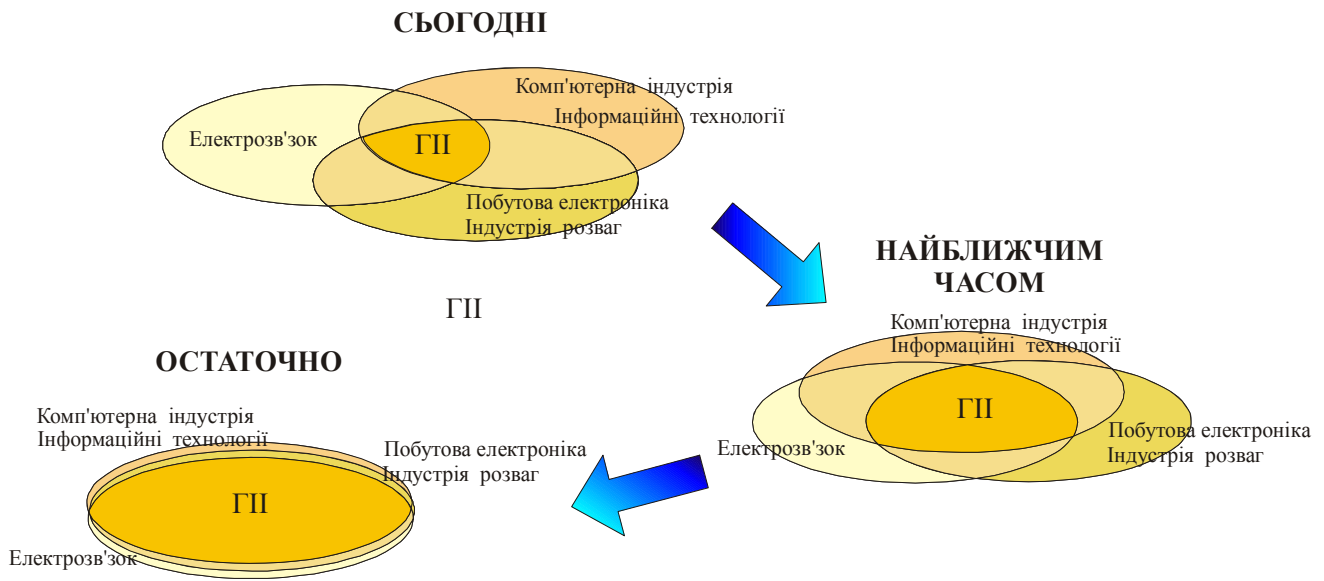


Рисунок 3.1 – Еволюція розвитку ГП

В даний час глобальні розробки з ГП проводяться окремими консорціумами і індустріальними форумами, також регіональні і національні організації займаються розробкою власних національних і регіональних інфраструктур.

Оскільки ці спроби обмежені окремими географічними областями, що, очевидно, що всі зацікавлені особи хочуть отримати глобальні стандарти. Завданням для міжнародних організацій, що займаються стандартизацією ГП (ІСО, МЕК і МСЕ), є своєчасна розробка ключових стандартів з урахуванням спроб, що вже робляться, в цьому напрямі і з використанням їх результатів. Для координації процесу стандартизації ГП у складі цих організацій були створені спеціальні структури, що займаються питаннями ГП, і розроблено ряд документів (рис. 3.2), які повинні стати координуючими інструментами для всіх, хто причетний до розробки або затвердження стандартів, які будуть використані в ГП.

В діяльності з стандартизації для ГП повинні братися до уваги як службові, так і функційні аспекти. Вони повинні розглядатися тільки разом і ніколи окремо.

Службові аспекти повинні гарантувати, що всі послуги ГП:

- надаються за комерційною схемою, зрозумілою кожному споживачеві;
- мають те, що піддається перевірці – якість обслуговування;
- дозволяють користувачеві вибрати набір корзини послуг і їх якість, відповідну його запитам і бюджету;
- дозволяє постачальникам послуг стабільно працювати в ГП, вибираючи відповідні ресурси для надання необхідних послуг.

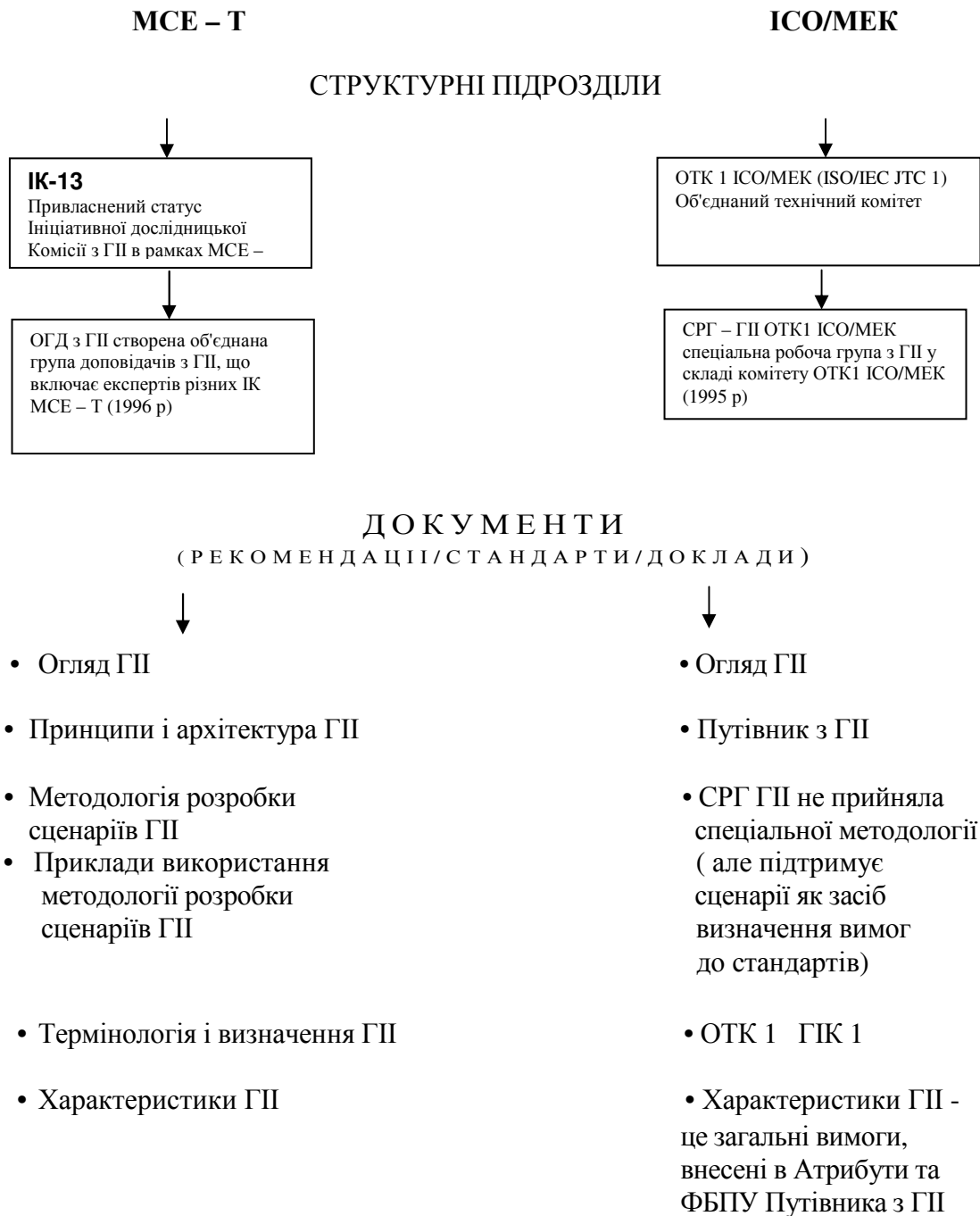


Рисунок 3.2 – Діяльність міжнародних організацій
МСЕ-Т, ІСО, МЕК в області стандартизації ГП

Функційні аспекти ГП повинні гарантувати, що:

- існує високий ступінь багаторазового використання компонентів в ГП;
- виникнення ГП відбувається природним шляхом на основі вже існуючих функційних можливостей;
- вибір компонентів здійснений за загальними для всіх служб стандартами;
- вибір компонентів здійснений у такий спосіб, який гарантує повну взаємодію різних систем.

У минулому в області телекомунікацій переважав службовий підхід, і це привело до створення різних мереж для надання різних видів послуг. У галузі інформаційних технологій, особливо в прикладних системах Internet, переважає функційний підхід, який привів до появи технологічного середовища, в якому важко побудувати модель надання комерційних послуг.

При побудові ГП, значна частина «інтелектуальних ресурсів» може бути розміщена в термінальних пристроях нового покоління. Це істотно міняє точку зору на відкриті інтерфейси для устаткування користувача. Інтелектуальний термінал вимагає тільки наявність простого телекомунікаційного інтерфейсу і базового інтерфейсу програмування для функціонування як частина ГП.

Всі компоненти проміжного програмного забезпечення і прикладні компоненти можуть бути завантажені на термінал користувача і, таким чином, можуть підтримувати і прикладні протоколи і протоколи проміжного програмного забезпечення. Тим же способом всі зміни і доповнення до протоколів проміжного програмного забезпечення і прикладних протоколів можуть бути занурені на термінал користувача без необхідності якої-небудь фізичної зміни цього терміналу. Як і у випадку з приєднанням до мережі комп'ютером, це завантаження може відбуватися кожного разу, коли користувач звертається до свого терміналу.

Аспекти управління і контролю для комерційних послуг. Стандарти програмної і апаратної підтримки ГП дозволяють створити дистрибутивну платформу, на якій можна зібрати і об'єднати в систему розподілені прикладні компоненти. Це засновано на платформах розподіленої обробки, зв'язаних між собою телекомунікаційними мережами. Хоча така розподілена платформа повністю відповідає технічним вимогам основного програмного забезпечення ГП, в ній все ще відсутні властивості, необхідні для підтримки комерційних послуг. Для того, щоб створити для прикладних компонентів середовище, в якому можуть бути надані комерційні послуги, необхідно доповнити список функційних потреб існуючого середовища.

Ці додаткові функції потребують стандартизації. Вони повинні також охоплювати функції і протоколи для комерційних і юридичних аспектів взаємин користувачів мережі. У них повинні повністю знаходити свій вираз як права (наприклад, авторське право), так і обов'язки (наприклад, зобов'язання надати послугу з певним рівнем якості) користувачів мережі. На детальнішому рівні ці функції повинні охоплювати різні фази надання послуги, від первинних переговорів про надання послуги до пристосування інтерфейсу послуги, до з'ясування індивідуальних вимог до умов отримання послуги і якості її надання, до визначення вартості і виставлення рахунку за послугу і запобігання шахрайству при наданні послуг.

Диференційована якість обслуговування. Міжмережний протокол (МП). Асинхронний режим передачі (АТМ). Існують різні точки зору на спосіб об'єднання МП і АТМ:

- вид носія служб, що функціонують в реальному часі, підтримують передачу аудіо і відеоінформації. Чи повинні вони завжди знаходитися в пакеті МП або передаватися в «рідному» для них АТМ (як можливе рішення розглядаються стандарти H.320 і MPEG);

- набір протоколів контролю з'єднання, який слід використовувати (чи буде це сигнальний протокол АТМ, наприклад, Q.2931 або протокол резервування потужності RSVP Internet);

- ступінь, до якого вигідно розміщувати пакети МП в комірках АТМ, або ж є сенс зберегти передачу повідомлень, що виправдала себе, різними службами.

Слід розглядати ті якості різних служб, які впливають на комерційні взаємини між постачальником послуги і її споживачем. МП і АТМ розвивалися за абсолютно несхожими структурними моделями надання послуг. У структурній моделі МП користувач платить за підписку на послуги з певного тарифу і отримує право доступу до будь-яких послуг протягом терміну дії підписки. Проте при цьому дуже важко запропонувати споживачеві диференційовану якість обслуговування навіть за підпискою, і, безумовно, неможливо це зробити на основі індивідуального використання. Крім того, більшість вмісту надається безкоштовно, з альтруїзму або в рекламних цілях. АТМ розвивався в структурній моделі для телефонії, де разом з оплатою підписки (підключення лінії), її використання оплачується окремо, залежно від тривалості використання, дальності з'єднання і ширини смуги з'єднання. Ця структурна модель, хоча і може запропонувати диференційовану якість послуг, не відповідає практиці передачі інформації в ГП.

Захист інформації в глобальних мережах. В даний час глобальні мережі використовуються для передачі комерційної інформації різного ступеня конфіденційності. Одним із наслідків розвитку глобальних мереж є зростання ймовірності погроз захищеності інформації, пов'язаних з навмисною і ненавмисною дією. Необхідність роботи з видаленими користувачами і обміну конфіденційною інформацією з ними приводить до необхідності встановлення жорстких обмежень доступу до інформаційних ресурсів мережі. При цьому найчастіше необхідна організація у складі корпоративної мережі декількох сегментів з різним рівнем захищеності: вільно доступні (наприклад, рекламний сервер WWW), сегмент з обмеженням доступу, закриті для будь-якого доступу (наприклад, фінансова локальна мережа організації).

Основні завдання:

- захист локальної або корпоративної мережі від несанкціонованого віддаленого доступу з боку глобальної мережі;

- приховування інформації про структуру мережі і її компонентів від користувачів глобальної мережі;
- розмежування доступу із/в захищеної локальної мережі, в/із незахищену глобальну мережу.

Поширені способи проникнення:

- вхід з вузла мережі з неприпустимою мережною адресою;
- з'єднання з дозволеної мережної адреси з забороненого мережного адреса;
- з'єднання з забороненого або непідтримуваного мережного протоколу;
- підбір пароля користувача за мережею;
- модифікація таблиці маршрутизації за допомогою ICMP пакета типу REDIRECT;
- модифікація таблиці маршрутизації за допомогою нестандартного пакета протоколу RIP;
- запит несанкціонованого видаленого адміністрування із забороненої адреси;
- запит на зміну пароля при з'єднанні з боку відкритої мережі;
- з'єднання з використанням DNS spoofing;
- з'єднання з дозволеної адреси за дозволеною адресою в недозволений час.

Перераховані види погроз охоплюють декілька областей глобальної мережі:

- локальна ділянка, традиційна місцева керована локальна мережа, що адмініструється в організації;
- стик локальна – глобальна мережа;
- ділянка глобальної мережі, використовувана для передачі конфіденційної інформації, що адмініструється колективним адміністратором безпеки;
- некерована ділянка глобальної мережі.

Ряд завдань з віддзеркалення найбільш ймовірних погроз в тому або іншому об'ємі здатні вирішувати міжмережні екрани. Міжмережний екран – це автоматизована система або комплекс систем, що дозволяють розділити мережу на частини і забезпечити захисні механізми від несанкціонованого доступу на рівні пакетів обміну інформацією мережного, транспортного і прикладного рівнів.

Класифікація вимог до міжмережних екранів:

- вимоги до фільтрації на мережному рівні;
- вимоги до фільтрації на прикладному рівні;
- вимоги з ведення журналів і обліку;
- вимоги з адміністрування і налаштування правил фільтрації;
- вимоги до засобів мережної аутентифікації.

Фільтрація на мережному рівні. Тут міжмережний екран приймає рішення про пропуск пакета в локальну мережу, що захищається, з незахищеної глобальної мережі. Рішення ухвалюється на основі аналізу заголовка і вмісту пакета і може залежати від мережних адрес джерела і адресата пакета, номерів TCP-портів, часу і дати проходження пакета і будь-яких полів заголовка.

Достоїнства:

- невелика затримка при проходженні пакетів;
- невисока вартість міжмережного екрана.

Недоліки:

- можливість проглядання структури локальної мережі з глобальної мережі;
- можливість обходу системи захисту при використанні IP-spoofing – способу атаки, при якому атакуючою стороною проводиться підстановка IP- адреси дозволеного мережного вузла в заголовок IP- пакета.

Фільтрація на прикладному рівні. Рішення про пропуск пакета ухвалюється після обробки запиту від клієнта на програмі-сервері конкретного сервера (WWW, Telnet, FTP, SMTP, Gopher і т.п.). Такий сервер називається проху-сервер (уповноважений або довірений сервер). Таким чином, сервер, до якого проводиться звернення, довіряє проху-серверу встановити зв'язок з клієнтом, ідентифікувати його і провести аутентифікацію. Проху-сервер пропускає через себе весь трафік, що відноситься до даного сервісу. При ухваленні рішення про пропуск пакета, проху-сервер може використовувати ім'я користувача, назву сервісу, мережне ім'я комп'ютера клієнта, спосіб аутентифікації, час і дату запиту.

Достоїнства:

- невидимість структури локальної мережі з глобальної мережі;
- можливість організації великого числа перевірок, що підвищує захищеність локальної мережі;
- організація аутентифікації на призначеному для користувача рівні.

Недоліки:

- низька продуктивність обробки;
- висока вартість.

Ведення журналів і облік дає можливість адміністраторові гнучко визначати політику реагування на порушення.

Контрольні питання

1. Назвіть призначення ФБПП.
2. Наведіть основні класифікаційні ознаки ФБПП.
3. За рахунок чого відбувається еволюція розвитку ГП?
4. Які аспекти беруться до уваги при стандартизації ГП?
5. Що гарантують службові аспекти ГП?

6. Що гарантують функційні аспекти ГІІ?
7. Які існують переваги в створенні дистрибутивної платформи?
8. Що розуміється під диференційованою якістю обслуговування?
9. Перерахуйте механізми забезпечення захисту інформації в глобальних мережах?

Література

1. Сухомлин В.А. “Основные принципы Глобальной информационной инфраструктуры (ГИИ)”. /Учебное издание/ – Москва: Московский государственный университет, 1997. – 6-10 с.
2. Журавська В.С. Україна на шляху до інформаційного суспільства. – К.: ІВЦ “Видавництва” “Подітехніка”, 2004. – 92 с.
3. Report of project 4.1. Principles and framework architecture. ICTSB. <http://www.icts.org/Archives>.
4. Standards for a new age - ICT standardization in Europe. ICTSB Brochure. <http://www.icts.org/publications.html>.
5. <http://www.edu-it.ru/lit/An>.

Тема 4. АРХІТЕКТУРА (Ч. 1). ПРОМИСЛОВА МОДЕЛЬ. СТРУКТУРНА МОДЕЛЬ. КОРПОРАТИВНА (ПРОМИСЛОВА). МОДЕЛЬ ГП (ENTERPRISE MODEL)

Метою корпоративної моделі є ідентифікація інтерфейсів, що мають найбільше комерційне значення. Одним з центральних понять при побудові даної моделі служить поняття ролі.

Ролі виконуються учасниками взаємодії і мають певний час життя. Ролі мають інтерфейс. Вони приймають від постачальників сервіс або послугу ("товар"), змінюють її (або додають додатковими властивостями) і передають її далі своїм користувачам, утворюючи, таким чином, якийсь ланцюжок, що досягає кінцевого споживача (рис. 4.1).

Один такий ланцюг може бути деякою галуззю промисловості.

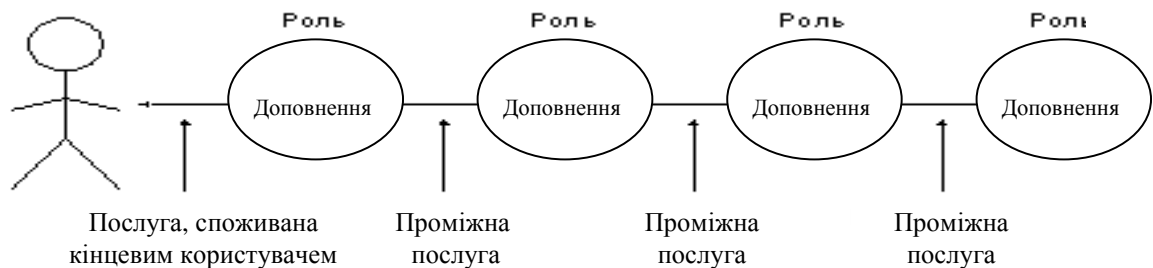


Рисунок 4.1 – Ланцюжок додаткової вартості

Визначення термінів промислової моделі:

- **роль** – це певна ділова активність в послідовності створення кінцевого продукту. Роль обмежена мінімально необхідними масштабами ділової активності, що дозволяє їй існувати незалежно у даній галузі промисловості так, щоб для кожного взаємозв'язку між ролями було визначено місце на ринку;

- **послідовність створення кінцевого продукту** – це сукупність ролей, задіяних в створенні кінцевого товару (послуги) і об'єднаних у так зване "дерево" ролей;

- **структурна роль** - роль в основному промисловому ланцюзі, яка має деякий вироблюваний продукт (послугу) і пов'язана з економічною або діловою активністю в області інформаційних послуг і додатків;

- **інфраструктурна роль** - представляє елемент ланцюга, головним чином пов'язаного з повторним використанням компонентів;

- **учасник** - організація або індивідуум, що виконує одну або декілька ролей, може бути комерційною, урядовою або неурядовою організацією;

- **взаємовідношення між ролями** - виникає при з'єднанні двох ролей в ланцюзі з метою передачі послуги (товару);

Відношення між даними ролями показано на рис. 4.3.

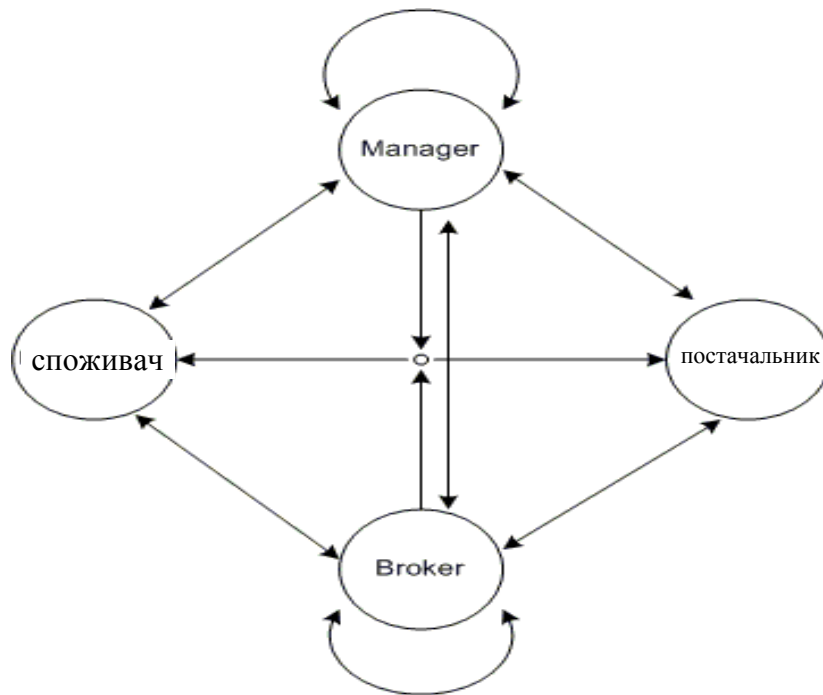


Рисунок 4.3 – Типи і взаємозв'язок ролей

Інфраструктурні ролі відносяться до діяльності, яка допомагає структурним ролям обмінюватися необхідною інформацією, хоча і не повинна нічого знати про характер цього обміну, і, таким чином, надають останнім інфраструктурні послуги, товари, додатки (рис. 4.4). Структурні ролі не є частиною ГП.



Рисунок 4.4 – Інфраструктурні і структурні ролі

Можна визначити деякі інфраструктурні ролі, присутні в ГП:

- забезпечення базових і розширених телекомунікаційних послуг і додатків (наприклад, телефонна послуга);

- забезпечення базових і розширених комерційних комунікаційних послуг і додатків (наприклад, комп'ютерна телефонія);
- забезпечення радіомовних і телевізійних послуг і додатків (широкомовні послуги);
- забезпечення послуг і додатків розподіленої обробки і зберігання інформації.

Динаміка і еволюція ролей. Природно, що оточення постійно змінюється, в зв'язку з чим можна визначити динаміку інфраструктурних ролей:

- мікрофункційна динаміка - зміна в рамках подій індивідуальних транзакцій;
- потенційна функційна динаміка - при нагоді виявлення тенденцій подій, що мають місце;
- макрофункційна динаміка - зміна поведінки при збереженні набору послуг і архітектури;
- еволюційна динаміка - послідовності функційних періодів, що супроводжуються сильними змінами.

Еволюція інфраструктурних ролей, спонукувана процесами конвергенції наявних технологій, включає наступні шляхи модифікації визначених вище чотирьох типів ролей:

- автономна еволюція;
- конвергенція двох поточних ролей;
- конвергенція трьох поточних ролей;
- конвергенція всіх чотирьох поточних ролей.

Така конвергенція може супроводити виникнення нової координуючої і забезпечуючої ролі (рис. 4.5).

Еволюція привела до появи нової інфраструктурної ролі - забезпечення комунікацій і мережної взаємодії інформаційних послуг і додатків.

Важливість використання корпоративної моделі полягає ще і в тому, що поняття якості послуги (QOS) виявляється, як таке, на рівні прав і зобов'язань, постачальників і користувачів послуги, тоді як з чисто технічної точки зору QOS не є значущим аспектом взаємодії.

Структурна модель ГП (structural model). Метою структурної моделі є ідентифікація послуг і застосувань, що надаються, пропонованими ролями (рис. 4.6). Як видно з рисунка, для надання послуги роль повинна об'єднати ресурси в застосовний набір. Ресурс може надаватися іншою роллю, тобто бути додатком або послугою іншої ролі.

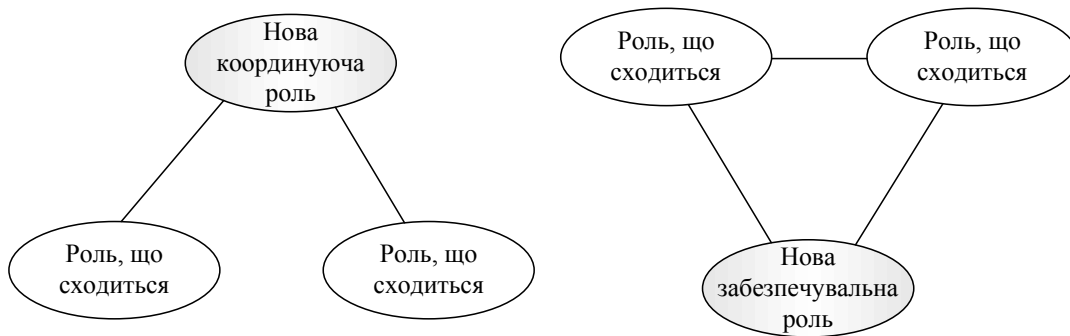


Рисунок 4.5 – Приклад конвергенції ролей

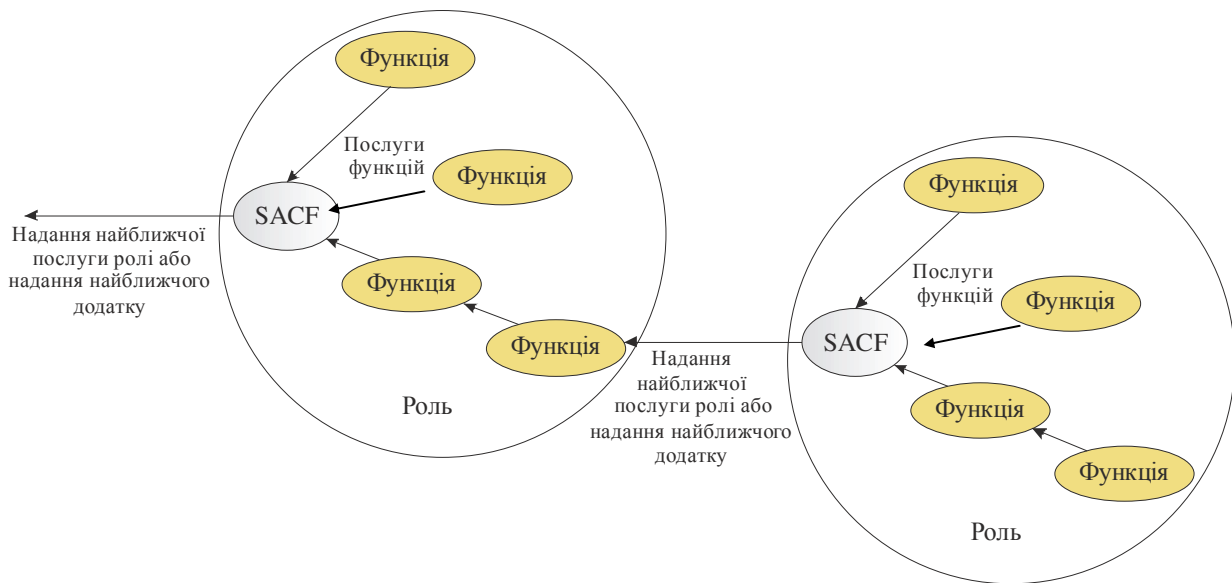


Рисунок 4.6 – Структурна модель ГП

Визначення термінів в структурній моделі:

- послуга, що традиційно розуміється як взаємодія між компонентами системи, характеризується транзакціями між ролями, і в загальному випадку роль клієнта запрошує роль сервера про необхідну інформацію;
- додаток – сприймається подібно до послуги, з тією відмінністю, що додаток може бути використаний повторно;
- домен (область, область відповідальності, сфера, галузь) – набір сегментів у володінні учасника;
- платформа забезпечення послуги – основа надання послуги, що складається з набору сегментів, для цього необхідних, і може включати декілька доменів;
- контракт – основа угод між двома учасниками виконуючими різні ролі, що визначає порядок взаємодії між ними;
- інтерфейс послуги – засоби використання послуги учасником взаємодії, що включають аспекти міжролевих стосунків, інформаційні, обчислювальні, реалізаційні;

- сервісна компонента – компонента інтерфейсу послуги;
- сегмент – суть, загальна для корпоративного, структурного і функційного моделювання.

Структура послуг і додатків. Користувач може використовувати чисту послугу або працювати з додатком. В цьому випадку додаток використовує послугу ГП, але в той же час і додаток може бути реалізований в ГП або використовувати компоненти додатків, реалізованих в ГП.

Зі свого боку ГП об'єднує необхідні мережні ресурси, ресурси обробки і зберігання, ресурси середнього рівня (middleware). Послуги і додатки будуються з так званих "будівельних блоків", тобто компонентів, що асоціюються з ресурсами. Надання інфраструктурних послуг залежить від рівня складності розроблених інфраструктурних ролей. До недавнього часу ці ролі були досить прості і користувачі купували компоненти додатків, але з розвитком ГП ці характеристики будуть доступні вже як послуга складнішої системи комунікацій і організації роботи інфраструктури інформаційної ролі ГП. Таким чином, виявляється тенденція переходу компонентів додатків на середній рівень (middleware).

Число можливих послуг велике, тому вводиться класифікація сервісних компонентів.

Визначаються наступні класи сервісів:

Інфраструктурні сервісні компоненти. Ці компоненти утворюють повний набір сервісних компонент ГП. Вони можуть реалізовувати як можливості високого рівня, так і інших розподілених ресурсів, тобто middleware і baseware. Ролі ГП представляють використання компонентів користувачам ГП, наприклад, структурним ролям.

Компоненти інфраструктурної послуги можна розділити на наступні категорії:

- A1 - інформаційні комунікації і їх організація (CNI). Дані компоненти можуть безпосередньо надавати комунікаційні послуги, проте в більшості своїй пов'язані з компонентами середнього рівня, включаючи:
 - компоненти послуг людино-машинного інтерфейсу;
 - компоненти послуг реєстрації;
 - компоненти послуг аутентифікації;
 - компоненти послуг безпеки;
 - компоненти послуг створення і реєстрації;
 - компоненти послуг довідника;
 - компоненти послуг навігації;
 - компоненти послуг перегляду і пошуку;
 - взаємодія можливостей, родових комунікацій, що надаються послугою, і послугою обробки та зберігання даних;
 - компоненти послуг контролю статусу мережі або ЦСІС;
 - адміністративне управління послугами;

- компоненти послуг білінгу.

- A2 - надання загальної комунікаційної послуги (GCSP). Компоненти даної категорії переносять дані, відео і голос за допомогою PSTN, ISDN, X.25, Frame Relay, CBDS, мобільних мереж, приватних мереж, CATV, широкомовного телебачення, супутникових мереж, проте розвиток мереж ATM надасть повніший набір сервісних компонентів.

- A3 - обробка і зберігання інформації (IPS). Основними компонентами даної категорії є:

- під'єднування, виклик, управління компонентом додатку так, щоб він міг реагувати і відповідати на повідомлення інших компонентів додатку;

- збереження і витягнення інформації.

Доступ до компонентів зазвичай здійснюється через API.

- A4 - підтримка створення послуги/додатку (ASCS). Дані компоненти дозволяють користувачам компілювати і будувати додатки і послуги та в залежати від прикладних платформ.

Сервісні компоненти середнього рівня (middleware). Компоненти в загальному випадку використовують тільки ресурси middleware і не вимагають інших розподілених ресурсів. У цей клас сервісів включаються компоненти базового рівня, розширені необхідною функційністю, що дозволяє організувати роботу інфраструктури.

Крім того, компоненти сервісу middleware можна доповнити наступними категоріями:

- M1 - послуги взаємодії ГІІ (IS). Компоненти, направлені на організацію роботи інфраструктури і підтримку розподілених застосувань, а також на необхідні перетворення форматів повідомлень і даних. Ця категорія може бути відображена підходом OMG до використання мови визначення інтерфейсів CORBA (CORBA IDL).

- M2 - послуги кооперації ГІІ (CS). Компоненти надають засоби поєднання базових комунікаційних послуг з можливостями зберігання і обробки.

- M3 - послуги введення в дію і надання характеристик (EFPS). Компоненти, що підтримують категорію A1 компонентів інфраструктурної послуги.

Сервісні компоненти базового рівня (baseware). Компоненти діляться на компоненти базовою мережного сервісу і компоненти послуг розподіленої обробки і зберігання. Сервіс, що вимагає з'єднання однієї мережі через різні домени є сервісом базового рівня, тоді як сервіс, що вимагає з'єднання різних мереж є сервісом середнього рівня.

Компоненти послугi baseware можна розділити на наступні категорії:

- B1 – компоненти послуг фізичного транспорту, обробки і зберігання даних (сервіси розповсюдження (DS)), відповідальні за:

- фізичне здійснення послідовностей виконання операцій процесора;

- фізичне зберігання даних в пристрої, що запам'ятовує, наприклад в ОЗУ, накопичувачі на жорсткому магнітному диску або на магнітній стрічці;
- фізичний транспорт даних від інтерфейсу до інтерфейсу (ці інтерфейси мають бути одного мережного типу, але можуть належати різним доменам);
- фактичний транспорт повідомлень, потрібних функціям для підтримки компонентів послуг категорії B2;
- B2 – компоненти послуг управління і адміністративного управління функціями, що підтримують компоненти послуг категорії B1 (сервіси інтерфейсу HCI (HCIS), які виконують:
 - відображення графічних образів або відеопотоку на екрані;
 - програвання звукового потоку;
 - передачу подій від клавіатури або миші;
 - передачу графічних образів або відео потоку від камери або іншого джерела;
 - передачу звукового потоку від мікрофону аудіоджерела.
- B3 - сервіси фактичного транспортування, обробки і зберігання (ATPSS), які здійснюють:
 - виконання потоків завдань в рамках виконання процесу;
 - збереження даних в пристрої пам'яті (наприклад, RAM, HD);
 - передачу даних між інтерфейсами;
 - передачу повідомлень підтримки B1, B2 і B4.
- B4 - сервіси підтримки функцій управління і менеджменту (CMFSS), відповідальні за:
 - базове управління виконанням потоків завдань в інформаційному пристрої;
 - базові можливості збереження і витягнення файлів;
 - базові компоненти з'єднання, виклику, управління сеансом зв'язку;
 - базові компоненти менеджменту, транспортування, що відносяться до базових компонентів, обробки і зберігання.

Розглянута вище корпоративна модель ГП надає розвинений концептуальний базис і відповідну мову для опису ролевих властивостей активних елементів і їх взаємозв'язків при проектуванні бізнес-процесів, підтриманих сервісами ГП.

Контрольні питання

1. Що розуміється під метою корпоративної моделі ГП?
2. Поясніть термін «роль», «структурна роль», «інфраструктурна роль».
3. Що включає структурні ролі інформаційної індустрії?
4. Які інфраструктурні ролі, присутні в ГП?
5. Охарактеризуйте структурну модель ГП.
6. Поясніть термін «домен» в структурній моделі ГП.
7. У чому полягає необхідність використання корпоративної моделі?
8. Перечисліть основні класифікаційні ознаки сервісних компонентів ГП.

Література

1. Сухомлин В.А. “Основные принципы Глобальной информационной инфраструктуры (ГИИ)”. /Учебное издание/ – Москва: Московский государственный университет, 1997. – 12-15 с.
2. Горбунов М.М. Принципы стандартизации информационной инфраструктуры в европейском сообществе. /Электронная библиотека/, <http://lib.socio.msu.ru/l/library>.
3. Report of project 4.1. Principles and framework architecture. ICTSB. <http://www.icts.org/Archives>.
4. Standards for a new age - ICT standardization in Europe. ICTSB Brochure. <http://www.icts.org/publications.html>.
5. <http://www.edu-it.ru/lit/An>.
6. Marjory S. Blumenthal. Unpredictable Certainty: The Internet and the Information Infrastructure. Computer, January 1997. – 50-56.
7. Standards for a new age - ICT standardization in Europe. ICTSB Brochure. <http://www.icts.org/publications.html>.

Тема 5. АРХІТЕКТУРА (Ч. 2). ФУНКЦІЙНА МОДЕЛЬ. МОДЕЛЬ РЕАЛІЗАЦІЇ. ФУНКЦІЙНІ ЕЛЕМЕНТИ ГП

Одна з функційних моделей наведена на рис. 5.1. Дана модель визначає склад функційно-орієнтованих систем (елементів ГП), що входять в мережну інфраструктуру, і стекову архітектуру функційних модулів, що реалізуються цими системами.

Типами елементів даної функційної моделі ГП є:

- кінцеве устаткування користувачів (End User Equipment - EUE), як, наприклад, інформаційні прилади (Information Appliances - IA);
- мережі доступу до ядра мережної інфраструктури ГП (Access Network);
- мережі ядра інфраструктури ГП (Core Network);
- призначені (домашні) для користувача мережі (Customer Premises Network);
- сервери додатків (Application Server);
- сервери брокерських послуг (Brokerage Server) і ін.

Стекові структури функційних модулів залежать від типу систем, на яких вони реалізуються. Так, наприклад, для кінцевої системи такий стек складається з наступних п'яти рівнів модулів:

- транспортного (transport), забезпечуючого базовий сервіс транспортування даних;
- управління транспортом (transport control), що реалізовує розширені функції мережного управління, наприклад, управління віртуальними мережами;
- навігації (navigation), що забезпечує функційність, пов'язану з пошуком і переміщенням інформації в мережі за запитом користувачів;
- форматування інформації, призначеного для реконфігурації даних при використанні багатьох форматів представлення даних, а також забезпечення виведення інформації в термінах культурних елементів кінцевого користувача;
- власне додатків (Application).

Для мережних елементів інфраструктури ГП стек включає тільки два модулі самих нижніх рівнів.

Спочатку при розробці стандартів технологій ГП основна увага приділялася їх архітектурі і функційним властивостям. Згодом була усвідомлена важливість націленості концепції ГП на комерційні застосування, що забезпечило б підтримку відповідних проектів з боку бізнесу. Тому в концептуальних стандартах Y.100 і Y.110 важлива роль відводиться так званій корпоративній моделі сервісів ГП, призначеній для опису заснованих на ГП бізнес-додатків і ідентифікації найбільш комерційно значущих інтерфейсів.

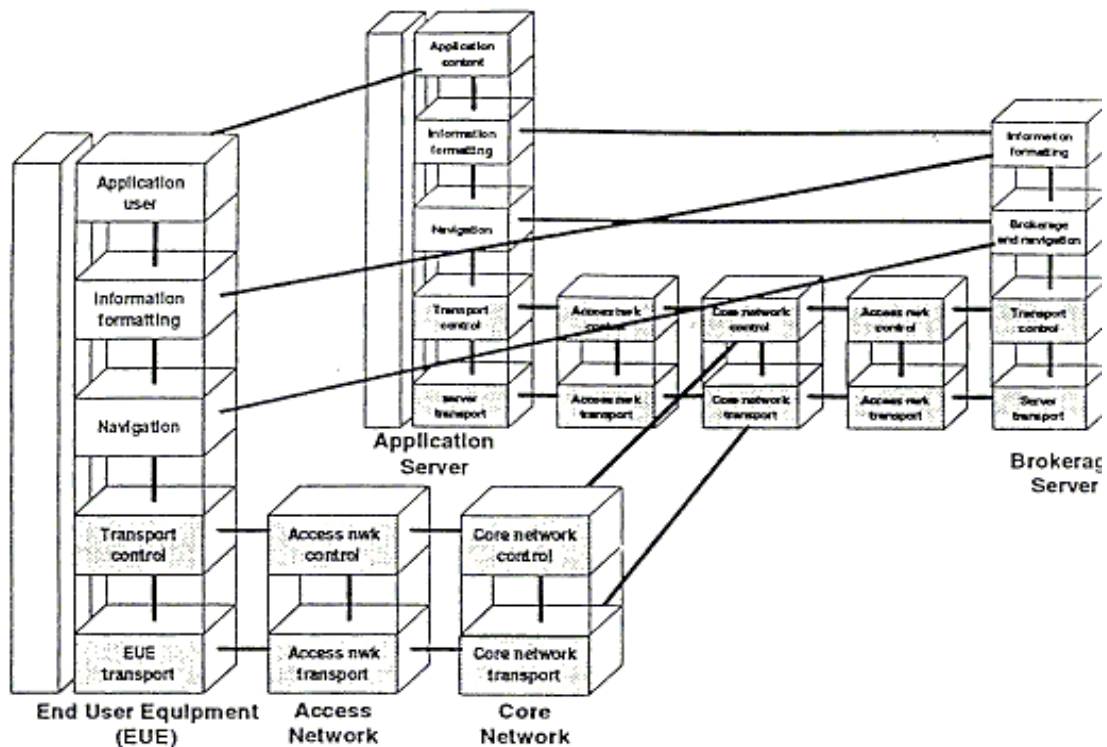


Рисунок 5.1 – Модель функційної архітектури протоколів ГІІ

Спеціальною групою з розвитку концептуальної структури і архітектури, ГІІ сформульовані наступні рекомендації:

- переважне використання як програмного середовища розробки додатків ГІІ, найбільш поширених протоколів таких, як:

- CORBA і CORBA IDL,
- WWW, Java, Java Beans і ПОР,
- ACTIVEX і DCOM;

- використання еталонних моделей ІN (інтелектуальної телефонії) і OSI як єдиних методологічних основ для побудови;

- переважне використання при розвитку мережної інфраструктури найбільш поширених і перспективних послуг ІР і АТМ, при цьому, що важливо, з підтримкою надання диференційованої якості послуг (QOS);

- введення в послуги ГІІ характеристик, властивостей і вимог, відповідних бізнес-додаткам, що забезпечить адекватне віддзеркалення, безлічі взаємин, які виникають у сфері комерції в плані її взаємодії з ГІІ;

- облік при розгляді ГІІ, разом з функційними, сервісних аспектів, що включають контроль за якістю обслуговування (QOS) і управління ресурсами;

- широке використання інтелектуальних інформаційних приладів (терміналів) з гнучкими функційними можливостями, що адаптуються у тих, які змінюються у середньому рівні (middleware) і додатками (application) (тобто, що мають можливість завантажувати відповідні їм ПО);

- повна стандартизація специфікацій базових телекомунікаційних стандартів, програмних інтерфейсів і їх основних функційних можливостей;
- першочерговість аналізу потреб бізнесу, комерційна обґрунтованість рішень з розвитку ГП, вибір необхідних функцій і протоколів з урахуванням їх комерційного застосування і керованості.

Функційна модель. Функції і логічні інтерфейси ГП. Для незалежного від реалізації опису ГП необхідний опис функцій і логічних інтерфейсів між ними. Вводяться наступні визначення:

- **функція** – це логічний об'єкт, який виконує певне завдання-відповідно до певних вхідних даних він повинен видати певні вихідні дані. Це визначення функції не означає ніякої конкретної реалізації, але припускає будь-яке групування функцій в реалізації (навіть якщо на практиці існує декілька альтернативних варіантів її реалізації);

- **об'єкт** – це функція, проте ці два терміни сформувалися в різних умовах. Функції спрямовані на використання в середовищі телекомунікацій, де вони реалізуються безпосередньо в апаратному забезпеченні, тоді як поняття «об'єкт» сформувалося в умовах ПО. Хоча ці два поняття можна вважати за синоніми, вони часто використовуватимуться в різних сенсах;

- **логічний інтерфейс, протокол і функційна крапка** – це повна специфікація взаємодії між двома функціями, включаючи формат даних, що передаються між двома функціями і обчислювальні аспекти кожної функції, які визначають у відповідь реакцію функції, коли дані від іншої функції передаються до неї. Протокол і функційна крапка є логічними інтерфейсами. Термін “протокол” сформувався в середовищі обміну транзакціями, тоді як термін “функційна еталонна крапка” сформувався в середовищі телекомунікацій. Ці терміни використовуються в різних галузях, але вони є логічними інтерфейсами;

- **формат даних** – описує спосіб кодування повідомлень і інших даних в протокол. Він може включати мову опису інтерфейсів даних, таких як CORBA IDL, формати протоколів Internet, таких як стандарт гіпертекстового представлення форматів (HTML), формати сигнальних повідомлень, схеми кодування мовних сигналів і відеосигналів, системи мультиплексування, такі як АРП і СЦІ;

- **обчислення** – описує, яким чином функція реагує на передану до неї інформацію. Обчислення повинне фіксувати внутрішній стан функції так, що, коли частина даних отримана, можна точно визначити прогнозовану відповідь функції. Прикладом специфікації обчислень в середовищі телекомунікацій є діаграми сигналізації на мові ЯСО (мова специфікацій і описів);

- **об'єктний інтерфейс** – подібний до протоколу і функційної крапки, проте він визначається з погляду тільки одного об'єкта (або функції). Таким чином, існує тільки один спосіб визначення взаємодії будь-якого іншого об'єкта (або функції) з цим об'єктом (або функцією). Якщо визначено інтерфейс одного об'єкта (або функції), це може бути відкрито заявлено для того, щоб безліч ін-

ших об'єктів (або функцій) були розроблені так, щоб мати можливість з ним взаємодіяти;

- **сегмент** – це сукупність функцій, які належать одній ролі, одній платформі надання послуг або одному домену і зазвичай (але не завжди) можуть бути спільно реалізовані.

Призначення функційної моделі. *Функційна модель* – це абстрактний опис системи, незалежний від будь-яких її реалізацій. Призначення:

- забезпечення свободи методів реалізації, відсутність впливу на функціонування системи в цілому;
- забезпечення широкомасштабної функційної інтеграції усередині одного модуля устаткування або ПО із збереженням, що піддається управлінню і масштабуванню, опису цього модуля устаткування або ПО;
- забезпечення динаміки в створенні послуг, які можуть бути затребувані клієнтом.

Вплив розподілених застосувань на функційну модель. Можна визначити два типи додатків:

- **локально обмежені застосування** – це додатки, якими можна викликати, управляти і виконувати повністю в межах одного радіоелектронного пристрою і які не вимагають ніяких інших комунікаційних послуг;
- **розподілені застосування** – це додатки, що складаються з декількох компонентів, які можуть виконуватися на різних радіоелектронних пристроях і, отже, вимагають взаємодії радіоелектронних пристроїв.

Типи функцій і логічних інтерфейсів:

- **прикладні функції (AF)** - логічна сутність додатків (об'єкти додатку);
- **функції середнього рівня (MF)** - логічна сутність середнього рівня (об'єкти середнього рівня);
- **функції управління послугою (SCF)** - функції середнього рівня, що дозволяють будувати послуги з сервісних компонент і ресурсів а також управляти взаємодією користувача з цією послугою;
- **функції менеджменту (MF)** - функції середнього рівня, що адмініструють всі інші функції;
- **функції базового рівня (BF)** - логічна сутність, що надає функціям додатків і середнього рівня можливості роботи, взаємодії і організації інтерфейсу з користувачем;
- **мережеві функції (NF)** - логічна сутність, що підтримує комунікації і включаючи транспортні (TF) функції, що управляють (CF);
- **функції розподілу (DF)** - забезпечують безпечну передачу компонентів додатків і середнього рівня, їх завантаження і виклик;
- **функції обробки і зберігання (P&SF)** - логічна сутність, що виконує компоненти додатків і середнього рівня і що зберігають інформацію;

- **функції людино-машинного інтерфейсу (НСІФ)** – це функції базового ПО, які є логічними об'єктами, що дозволяють компонентам додатків надавати інформацію для користувача, які є фізичною особою, і отримувати вхідні дані від нього.

Існують також типи логічних інтерфейсів:

- **прикладний протокол (АР)** - логічний інтерфейс між функціями додатків;
- **прикладний програмний інтерфейс (АРІ)** - логічний інтерфейс між функціями додатків і функціями середнього рівня;
- **протокол середнього рівня (МР)** - логічний інтерфейс між функціями середнього рівня;
- **базовий програмний інтерфейс (ВРІ)** - логічний інтерфейс між функціями середнього рівня і функціями базового рівня;
- **протокол базового рівня** - логічний інтерфейс між функціями базового рівня;
- **людино-машинний інтерфейс (НСІ)** - логічний інтерфейс між користувачем (людиною) і функціями базового рівня (хоча можуть включати і інтерфейс з функціями середнього рівня і додатків);
- **телекомунікаційна еталонна крапка (ТРП)** - логічний інтерфейс між функціями базового рівня і мережними функціями, або між мережними функціями.

Функції і логічні інтерфейси ГП ілюструються на функційній моделі ГП, наведеній на рис. 5.2.

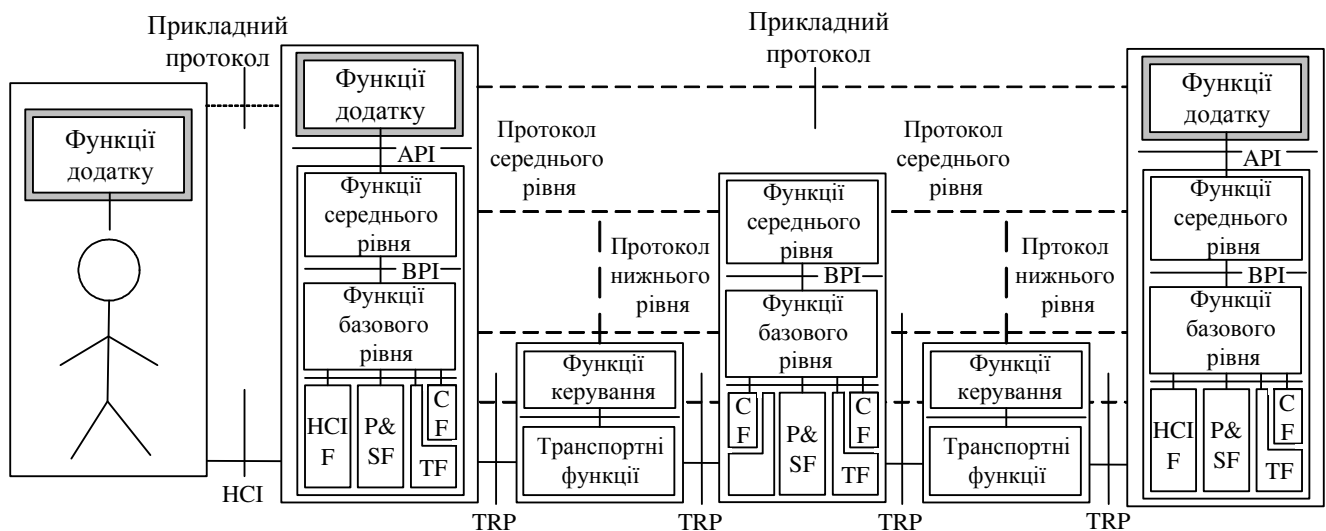


Рисунок 5.2 – Функційна модель ГП. Функції і інтерфейси ГП

Мережні функції і домени мережних операторів. Основні функції, потрібні для створення телекомунікаційної мережі, як мінімум повинні включати транспортні функції, функції управління і менеджменту. На додаток до цього

розвиток інтелектуальних мереж ставить необхідність у присутності деяких інших функцій - функцій надання розширених послуг. Ці функції можуть довше бути розбиті на сегменти.

Для виконання послуг базового рівня потрібна реалізація функцій *baseware*, включаючи:

- функції підтримки завантаження і виконання компонентів;
- функції підтримки локального виклику методів і компонентів;
- функції підтримки видаленого виклику методів і компонентів;
- функції підтримки людино-машинного інтерфейсу.

Модель реалізації ГП (*implementational model*)

Формальна стандартизація сама по собі закінчується функційною моделлю, чого зазвичай вистачає для того, щоб гарантувати інтероперабельність між оператором і виробниками устаткування або програмного забезпечення. Проте в деяких випадках стає корисним визначати типові моделі реалізації, що описують приклади відображення функцій функційної моделі на базові технології і устаткування.

Дана модель опирається на наступні визначення:

- **устаткування** - реалізація однієї або більше функцій в одному фізичному елементі, устаткування має як мінімум одну функцію, реалізовану апаратно;
- **програмний модуль** - реалізація однієї або більше функцій програмним способом;
- **інформаційний пристрій** - певний тип устаткування, призначений для використання в ГП, що має програмні модулі, що забезпечують функційність структурних ролей ГП;
- **інтерфейс реалізації** - інтерфейс між компонентами реалізації, тобто між устаткуванням двох типів або між устаткуванням і програмним модулем;
- **фізичний інтерфейс** - інтерфейс реалізації між устаткуванням двох типів, що вимагає фізичного середовища для передачі інформації;
- **прикладний програмний інтерфейс** - внутрішній для устаткування інтерфейс реалізації між устаткуванням і програмним модулем;
- **система** - набір устаткування і програмних модулів, що працюють як єдина сутність;
- **сегмент** - одна або декілька систем, що виконують функції, визначені в сегменті функційної моделі.

Реалізація системи має на увазі об'єднання сегментів інфраструктурної моделі, які включають наступні типи:

- інформаційні пристрої - устаткування, що дає користувачеві доступ до ГП, наприклад, STB, мережний комп'ютер, мінікомп'ютери і мейнфрейми, файлові і відеосервери, телефони, апарати факсиміле, TV;

- програмні модулі Middleware, що працюють на інформаційних пристроях;
- прикладні програмні модулі;
- сегменти телекомунікаційної мережі, що сполучають інформаційні пристрої, наприклад, сегменти доступу, базові сегменти, сегменти надання розширених послуг, сегменти менеджменту.

На рис. 5.3 показані радіоелектронні пристрої, сполучені за допомогою телекомунікаційної мережі, що містить різні сегменти.

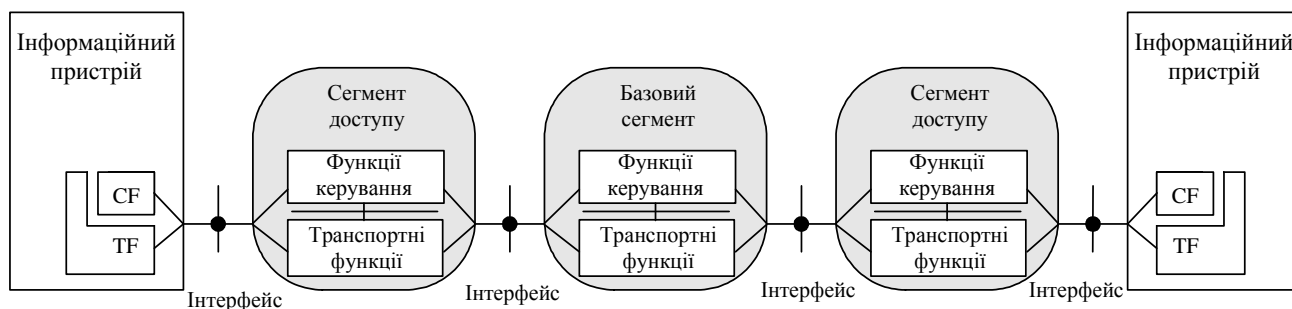


Рисунок 5.3 – Підключення інформаційних приладів в мережних сегментах ГП

Цими сегментами є: сегмент користувача мережі, сегмент мережного доступу, сегмент базової мережі і сегмент міжнародної мережі. Кожен сегмент залежить від технології і конкретної реалізації, проте надання якої-небудь служби потребує, щоб певний набір функцій ГП був реалізований в кожному з цих сегментів. Рис. 5.3 включає ситуацію, коли безліч сегментів мережі доступу (або сегментів базової мережі, або сегментів міжнародної мережі) знаходяться у власності і експлуатуються різними учасниками в одній і тій же місцевості, і, отже, є об'єктом конкуренції. В цьому випадку, інтерфейси є точками взаємодії між незалежними конкуруючими операторами (функційні і географічні межі конкуруючих сегментів можуть не збігатися і це впливає на ступінь конкуренції або взаємодоповнюваності двох сегментів одного і того ж типу).

Контрольні питання

1. Що розуміється під функційною моделлю ГП?
2. Перечисліть типи елементів функційної моделі ГП?
3. Поясніть залежність стекової структури функціональних модулів від типу системи.
4. Охарактеризуйте функціональну модель ГП.
5. Дайте визначення функціональної моделі ГП.
6. Перечисліть типи функцій і логічних інтерфейсів.
7. Чим характеризується модель реалізації ГП?
8. У чому полягає особливість реалізації набору устаткування і програмних модулів?

Література

1. Сухомлин В.А. “Основные принципы Глобальной информационной инфраструктуры (ГИИ)”. /Учебное издание/ – Москва: Московский государственный университет, 1997. – 16-23 с.
2. Report of project 4.1. Principles and framework architecture. ICTSB. <http://www.icts.org/Archives>.
3. Рекомендації ITU-T. Y.110:1998 Global Information Infrastructure principles and framework architecture. <http://www.itu.int/rec/T-REC-Y.110/en>.
4. Marjory S. Blumenthal. Unpredictable Certainty: The Internet and the Information Infrastructure. Computer, January 1997. – 70-76.
5. Standards for a new age - ICT standardization in Europe. ICTSB Brochure. <http://www.icts.org/publications.html>.

ТЕМА 6. СЦЕНАРІЇ ГП (ч. 1)

Для опису набору технологій, які можуть застосовуватися для графічного представлення конфігурації безлічі мережних технологій і додатків користувачів, що з'являються у сфері ГП, був вибраний термін “сценарій”, щоб показати поєднання графічного і текстового представлення даної конфігурації.

Потреба. В деяких випадках ГП міститимуться елементи різних промислових секторів, наприклад, телекомунікації, інформаційні технології, розваги. Послуги, що надаються, не мають чітких меж, відбувається конвергенція між промисловими секторами, виникають різноманітні технології надання послуг. Унаслідок різних потреб користувачів виникає необхідність загальнозрозумілої методики, яка дала б можливість методично розробляти і аналізувати сценарії.

Надання різних послуг провайдерами за допомогою різноманітних мережних технологій з різних промислових секторів робить забезпечення наскрізного маршруту передачі даних істотною проблемою системи інтеграції. Щоб зрозуміти проблеми стандартизації, необхідно зрозуміти взаємозалежність між всіма компонентами системи, безпосередньо суміжними компонентами одного інтерфейсу. Це можна зробити тільки за допомогою дослідження взаємодії і взаємозв'язків між всіма елементами в запропонованому сценарії. Виконання завдання можна спростити, якщо кількість взаємодіючих компонентів зобразити на одній діаграмі.

Мета. Мета сценарію полягає в тому, щоб зробити можливим ілюстрацію заданих компонентів ГП. Цікаві випадки, коли технології різних галузей промисловості представлені спільно, або коли традиційні послуги, пропоновані окремими провайдерами за допомогою певних технологій, надаються нетиповими провайдерами за допомогою незвичайних технологій. Прикладом цього є телефонія поверх кабельної ТБ мережі або відео послуги поверх місцевих петлевих мереж. Інші випадки стосуються об'єднання технологій, заздалегідь не об'єднаних, або нетрадиційного використання пристроїв.

Таким чином, основною метою сценарію є:

- визначення пунктів, які формують основні інтерфейси взаємозв'язків, інтерфейси доступу, приладові інтерфейси в структурі, що стосується безлічі провайдерів послуг, мереж і пристроїв;
- визначення набору стандартів, які можуть застосовуватися до кожного ключового пункту інтерфейсу;
- визначення ключових стандартів розвитку організацій SDOs і промисловості, які повинні брати участь в інтеграції системи стандартів.

Враховуючи вищесказане, розглянуті цілі включають засоби для:

- полегшення класифікації інтерфейсів за типом;
- полегшення класифікації послуг, які можуть бути надані через інтерфейс;

- полегшення класифікації послуг з типу;
- полегшення визначення кінцевих пунктів послуг доставки;
- постачання інформації про протоколи, прямо або побічно використовуваних для надання інтерфейсу;
- постачання іншими документами, що відносяться до даної теми.

Сфера застосування методу сценаріїв не обмежується наданням традиційних аудіо, відео, інформаційних послуг або мережних технологій. Сценарії можуть використовуватися для опису різноманітних процесів, таких як операційна обробка, розподілене обчислення, відображення і ін.

Область використання. Методологія сценаріїв може бути застосована в різних областях промисловості і організаціями з розробки стандартів (Standards Development Organizations (SDOs)).

Рекомендація Y.120 ITU-T надає метод або набір угод для виробництва сценаріїв, що містять особливе поєднання мережних і серверних технологій, апаратних технологій, які використовуються в наданні особливих послуг.

В цілому, сценарії:

- нададуть засоби для перевірки завершеності методу рішення поставленої задачі;
- полегшать розробку загальних методів вирішення поставлених завдань;
- полегшать зіставлення методів рішень;
- нададуть каталог стандартизованих методів рішень щоб уникнути їх повторної розробки;
- допоможуть визначити пропуски в наборі стандартів;
- визначать загальні інтереси SDOs і сфери, де необхідна співпраця;
- полегшать дослідження взаємин між всіма елементами, описаними в даному сценарії.

Терміни і визначення. У Рекомендації Y.120 пропонуються наступні терміни.

Інтерфейс мережі доступу (ANI) – Access-Network Interface – інтерфейс між місцевою мережею комутації і мережею доступу.

Пристрій – appliance – це характерний термін для опису певного кінцевого пристрою, використовуваного службовим застосуванням.

Інтерфейс адаптації (AI) – adaptation interface – інтерфейс між елементом адаптації і устаткуванням.

Елемент адаптації (AU) – adaptation unit – елемент або функція, яка трансформується зі свого первинного інтерфейсу On-Premise Interface (OPI) в інший, більш відповідний для даного пристрою.

Інтерфейс розподілу (DI) – drop-distribution interface – інтерфейс між місцевою мережею розподілу і завершальною проміжною мережею, відповідною до будинку користувача.

Елемент ГП – GII element – узагальнений термін, використовуваний для опису будь-якого компоненту ГП, наприклад, мережі, комутатора, сервера додатків, приладу і т.п.

Інтерфейс мережа-до-мережі типу А (NNI-A) – network-to-network interface type A – інтерфейс між основною мережею комутації міжміського зв'язку і місцевою мережею комутації.

Інтерфейс мережа-до-мережі типу Б (NNI-B) – network-to-network interface type B – інтерфейс між основною мережею комутації і відповідною ній мережею комутації міжміського зв'язку.

Інтерфейс початкового з'єднання (PAI) – premise-attachment interface – інтерфейс між зовнішньою мережею і внутрішньою мережею або устаткуванням користувача.

Первинний інтерфейс (OPI) – on-premise interface – інтерфейс між внутрішньою мережею або устаткуванням користувача і пристроями.

Визначник – qualifier – набір опису протоколів.

У сценаріях використовуються наступні скорочення.

AI – Adaptation Interface – інтерфейс адаптації;

ANI – Access-Network Interface – інтерфейс мережі доступу;

AU – Adaptation Unit – елемент адаптації;

DI – Drop-Distribution Interface – інтерфейс розподілу;

NIU – Network Interface Unit – пристрій мережного інтерфейсу;

NNI-A – Network-to-Network Interface Type A – інтерфейс мережа-до-мережі типу А;

NNI-B – Network-to-Network Interface Type B – інтерфейс мережа-до-мережі типу Б;

NT – Network Terminating Unit – пристрій мережного закінчення;

PSTN – Public Switched Telephone Network – телефонна мережа загального доступу;

OPI – On-Premise Interface – первинний інтерфейс;

PAI – Premise-Attachment Interface – інтерфейс початкового з'єднання.

Побудова сценарію. *Сценарій* – це графічне представлення особливого набору елементів ГП, що беруть участь в доставці певної послуги. Простим прикладом сценарію може бути передача мовного сигналу за допомогою певного поєднання PSTN, компонентів кабельної телевізійної мережі, телефону користувача і кінцевого устаткування.

Відносно ГП передбачено, що типовий сценарій може охоплювати деяку кількість мереж і пристроїв. Мережі і прилади, взагалі, можуть знаходитися під різною юрисдикцією, оскільки до цього мають відношення різні галузі промисловості і їх відповідні SDOs. Наприклад, можна передбачати, що сектори телекомунікації, інформатизації і розваг можуть бути включені в один запропонований сценарій.

Основна мета побудови сценарію – це показати взаємодію різних секторів і забезпечити представлення їх інтерфейсів і загальні риси секторів, що зачіпають. Сценарії формують основу для співпраці і взаємодії розробників і є базою для загальних узгоджених рішень.

Основні принципи створення сценарію мають бути настільки прості і ясні, наскільки це можливо. Основна мета сценаріїв – досягти достатньої взаємодії серед розробників сценаріїв, щоб не перенавантажувати їх формальними описовими засобами.

Основні елементи. Спочатку кожен сценарій – це базова конструкція. По суті, він ілюструє набір інтерфейсів, послуг і технічних елементів.

Позначення інтерфейсу. Символ інтерфейсу, зображений на рис. 6.1, використовуватиметься для позначення інтерфейсу або базисної точки між двома елементами ГП.



Рисунок 6.1 – Символ інтерфейсу

Тип або визначник будуть об'єднані з кожним окремим інтерфейсом в окремому сценарії. Там, де дозволяє простір, типи і визначники будуть розміщені близько до значка інтерфейсу, або, як альтернатива, буде розміщено посилання біля символу. Типи і визначники перераховані проти відповідного посилання.

Приклади основних типів (інтерфейсів):

AI - (Adaptation Interface);

ANI - (Access-Network Interface);

DI - (Drop-Distribution Interface);

NNI-A - (Network-to-Network Interface Type A);

NNI-B - (Network-to-Network Interface Type B);

OPI - (On-Premise Interface);

PAI - (Premise-Attachment Interface).

У простому випадку, коли відбувається з'єднання двох елементів, символ інтерфейсу з типом і визначником (визначниками) опише всі протоколи, що працюють за даним інтерфейсом між цими двома елементами (рис. 6.2).

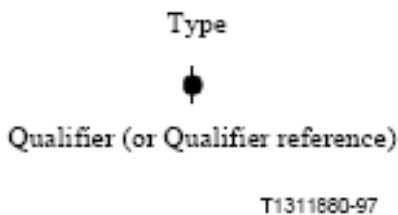


Рисунок 6.2 – Символ інтерфейсу з типом і визначником

Представлення елементів. Окремі мережі представлені графічно у вигляді еліпса, як показано на рис. 6.3.

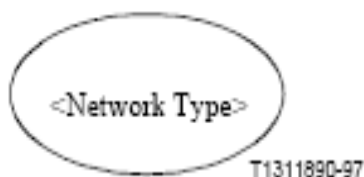


Рисунок 6.3 – Представлення мережі

Прилади і інші функційні пристрої будуть представлені у вигляді рамки, як показано на рис. 6.4. На зображенні також може застосовуватися символ даного пристрою.



Рисунок 6.4 – Представлення функції або пристрою

Приклад конструкції загальних елементів. Приклад загальної архітектури, що використовується для побудови сценаріїв, а також ідентифікації ключових точок інтерфейсу, показаний на рис. 6.5. Архітектура представлена з погляду телекомунікаційної промисловості.

Передбачено, що типовий сценарій охоплюватиме, але не обмежуватиметься, одним або більше запропонованих елементів:

- основна комутаційна мережа;
- локальна комутаційна мережа;
- місцева розподільна мережа;
- кінцева розподільна мережа;
- мережа або устаткування користувача;
- пристрій.

Сценарій буде встановлений в контексті надання певної послуги або набору послуг, наприклад, надання традиційної аналогової телефонії або окремої відео послуги. Назва сценарію вказує на послуги, що надаються.

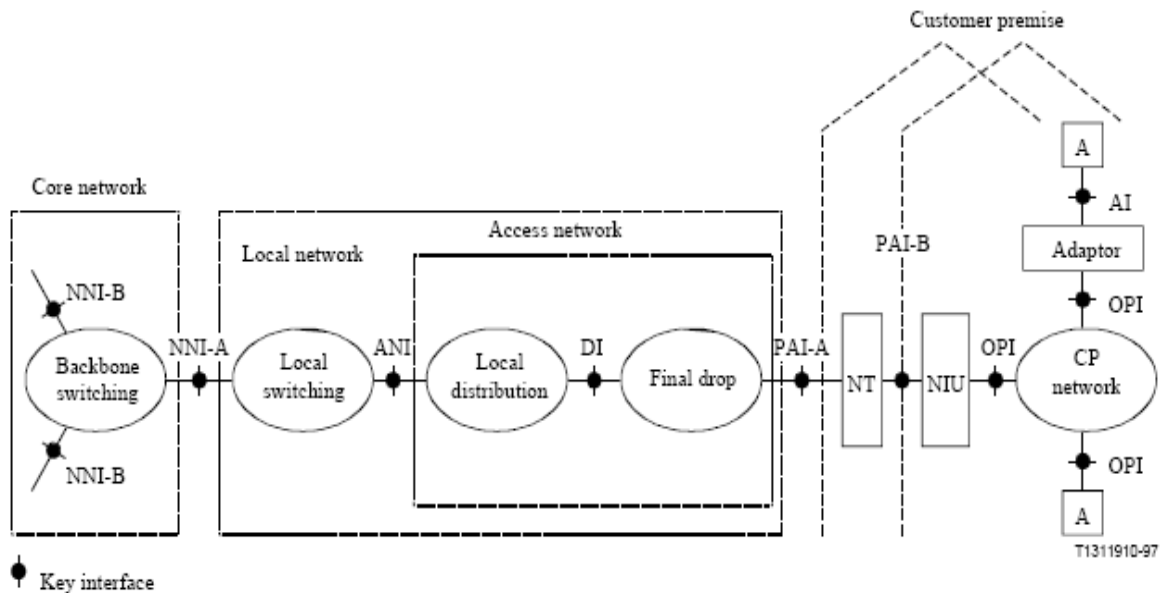


Рисунок 6.5 – Приклад сценарію, що використовує загальні елементи

Непрямі з'єднання і об'єднання. Необхідно розділяти протоколи, безпосередньо пов'язані з роботою інтерфейсу і ті, які пов'язані з інтерфейсом неявно, щоб забезпечити роботу з іншими віддаленими елементами. Наприклад, у разі проміжного інтерфейсу багато з протоколів можуть бути зрозумілим для нього, але застосовні тільки для інших інтерфейсів в яких-небудь місцях.

В цьому випадку протокол, безпосередньо пов'язаний з інтерфейсом, має бути позначений, а для побічно пов'язаних з інтерфейсом протоколів буде показано “логічне” з'єднання елементів, що безпосередньо використовуються. Логічне з'єднання зображатиметься пунктирною лінією (рис. 6.6).

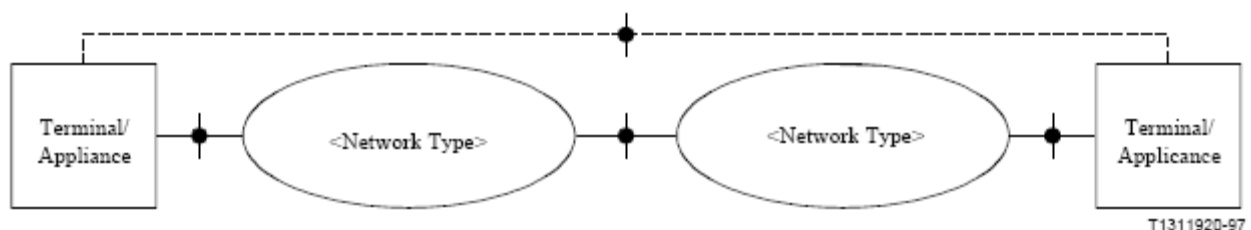


Рисунок 6.6 – Представлення логічного з'єднання/об'єднання

Архітектура сценаріїв допускає видалення елементів або/та введення додаткових з набору обумовлених елементів. Наприклад, в будь-якому запропо-

нованому сценарії один або більше елементів можуть бути недійсними, а деякі елементи можуть з'являтися більше одного разу.

У запропонованому сценарії може бути безліч залежностей. Наприклад, телефонний дзвінок може використовуватися для визначення запиту на окреме відео, що завантажується або переглядається в реальному часі за внутрішньою виділеною системою доставки. Таким чином, площина управління і контролю може відрізнятися від рівнів надання інформації. Може знадобитися використувати запропонований сценарій кілька разів, щоб показати взаємодію компонентів в різній площині обробки.

Щоб охопити ці випадки, сценарії мають бути забезпечені відповідними коментарями, посиланнями і поясненнями, необхідними для опису таких вимог і ілюстрації взаємозв'язку спеціальних елементів усередині сценарію.

Визначення інформаційного потоку. Усередині запропонованого сценарію може бути деяка кількість можливих шляхів для інформаційних потоків. Різні типи інформації можуть проходити різними шляхами. Деякі шляхи можуть бути допустимі для певних пунктів призначення, а для інших – ні. Використання різних шляхів для різних типів інформаційних потреб запропоновано з метою зображення комплексного набору багаторазових шляхів.

Отже, кожен сценарій супроводжуватиметься детальним поясненням окремих шляхів, які можуть використовуватися в окремому інформаційному потоці. Будуть описані різні типи інформаційних потоків такі, як голос, дані, управління і ін.

Шлях інформаційного потоку описується перерахуванням пункту відправлення, кінцевим пунктом/пунктами і всіма позначеними проміжними вузлами, які необхідно пройти.

Наприклад, запропонований сценарій повинен мати потік даних від А до С через В і потік управління інформацією від А до D через Е, відео потік від А до F через С і т.д.

Текст, супроводжуючий сценарій, має бути достатньо ясним, щоб запобігти двозначності. Потрібно врахувати, що деякі шляхи не застосовні для певних типів інформації або заборонені в розгляді певного сценарію.

Типи і визначники. Кожне визначення інтерфейсу в запропонованій конфігурації (сценарії) буде позначено його основним типом Basic-Type, супроводжуваним його підтипом Sub-Type і, можливо, його під-підтипом Sub-Sub-Type, наприклад X [Y, Z ...] і визначником або їх набором (Q1..Qn), які представляють набір протоколів, відповідних для інтерфейсу.

Вимоги до класифікації і ідентифікації повинні будуть використовувати існуючу систематику (таксонімію) існуючих організацій. Тільки нова вимога зможе однозначно передувати позначенню стандарту/інтерфейсу, приведеного

організацією. Наприклад, ITU: Q931, IETF: 793/791, ISO: 8073 представить ISDN, TCP/IP і OSI транспортні стандарти відповідно.

Класифікація інтерфейсів. Класифікація інтерфейсів основних типів включає:

- інтерфейс між основною мережею комутації міжміського зв'язку і локальною комутаційною мережею (NNI-A);
- інтерфейс між основною мережею комутації міжміського зв'язку і такою ж основною мережею комутації міжміського зв'язку (NNI-B);
- інтерфейс між локальною мережею комутації і мережею доступу (ANI);
- інтерфейс між локальною мережею розподілу і кінцевою мережею розподілу до будинку користувача (DI);
- інтерфейс між зовнішньою мережею і внутрішньою мережею або устаткуванням користувача (PAI);
- інтерфейс між місцевою мережею або устаткуванням користувача і пристроями (OPI);
- інтерфейс між пристроєм і адаптером, який перетворює початковий інтерфейс OPI в необхідний інтерфейс іншого приладу (AI).

Примітка. Термін "інтерфейс мережа-користувач" став невизначеним. Щоб запобігти плутанині, розглядається термін "інтерфейс основного з'єднання" "Premise Attachment Interface" (PAI) для властивішого опису точки розмежування між "зовнішніми" і "внутрішніми" телекомунікаціями до житла клієнта. Так само розглядається і первинний інтерфейс (OPI), з метою кращого визначення інтерфейсу, пов'язаного з "основним" доступом до домашньої мережі або устаткування користувача. У цьому останньому випадку AI означатиме інтерфейс адаптації. Перехід може бути визначений простим порівнянням передавання OPI інтерфейсу з AI інтерфейсом. Таким чином, запропонований пристрій може бути приєднаний на рівні AI або OPI залежно від того, яким інтерфейсом він підтримується в основній мережі доступу чи ні.

Для визначення набору протоколів, що відносяться до інтерфейсу, він буде забезпечений ярликом з набором протоколів, вказаних в простому лінійному списку, який представляє рівні протоколів в низхідній послідовності.

Аспекти обслуговування. Пропонований сценарій має завжди дві сторони: методи, що відносяться до фізичних компонентів, і методи послуг, що надаються.

Заданий сценарій призначений для надання окремої послуги або набору послуг. Таким чином, кожен сценарій зображає не тільки окрему комбінацію фізичних мереж і пристроїв, але також і сторони інтерфейсу, оскільки вони відносяться до послуги, що надається.

Сценарій, наприклад, повинен показувати доставку відеомовлення і голосові послуги PSTN за об'єднанням телекомунікацій і технологій кабельного ТБ.

Інші сценарії повинні включати, але не обмежуватися, доставку вузько-смугових послуг ISDN, широкосмугових послуг ISDN, послуг інтелектуальної мережі, послуг цифрового відео, цифрового обслуговування смуги пропускання і ін. за різними з'єднаннях місцевих і міжміських телекомунікаційних систем, кабельних ТБ-систем, місцевих мультимедійних систем розподілу, місцевих, призначених для користувача, систем і пристроїв.

Необхідно змодельовати сценарій так, щоб показати однаковий фізичний механізм, використовуваний для надання декількох різних послуг або наборів послуг. Методи надання послуги можуть включати опис встановлення зв'язків і інтерфейсу вищого рівня (можливо віртуального) і/або контрольні точки та пов'язані з ними стандарти послуги/протоколу, на додаток до інтерфейсу нижчого і фізичного рівнів.

Метод використання. Враховуючи можливості ГП, для представників будь-якого промислового сектора або організації з стандартизації може виникнути потреба в розробці окремого сценарію. Ступінь, до якого ця розробка включає інші сектори промисловості або організації, що працюють із стандартами, чітко залежатиме від природи даного сценарію. Враховуючи це, наступні кроки вказані в загальній послідовності.

Крок 1 – Початкове визначення необхідності сценарію. Потреба в окремому сценарії визначається на високому рівні представником окремої організації. Це буде засновано на визначенні потреби в деякій окремій концепції мережних компонентів і пристроїв, необхідних для надання спеціальної послуги або набору послуг, щоб забезпечити роботу додатку.

Крок 2 – Початкова розробка сценарію. Попередня підготовка сценарію проводиться представником організації, що використовує основні технології. Рівень завершеності сценарію може змінюватися від цього етапу залежно від рівнів доступного аналізу і необхідності залучення інших організацій.

На даному етапі сценарій може складатися з простої конфігураційної діаграми, що показує пункти очікуваних перетинів або інтерфейсів, але без будь-якого спеціального маркування або вказівки певних типів інтерфейсу, без таксономічної або протокольної інформації, без встановлених залежностей і ін. З іншого боку, достатня кількість необхідної інформації зробить можливим більш деталізований сценарій. Було б корисно, якщо б можливо було виділити на цьому етапі передбачувані основні взаємодії і взаємозалежність елементів, оскільки це зможе забезпечити основу для визначення необхідності мультиорганізаційної співпраці.

Крок 3 – Представлення сценарію громадськості. Сценарій, розроблений на Кроці 2, розповсюджується у всі інші організації, які можуть бути в цьому зацікавлені. Ці організації дадуть відповідь організації-розробникові з

вказівкою ступеня зацікавленості і зобов'язуються брати участь у вдосконаленні сценарію.

Крок 4 – Співпраця організацій. Слідом за проявом ініціативи відбуваються збори всіх зацікавлених сторін з метою обговорення сценарію і, в міру необхідності, внесення свого вкладу в розвиток сценарію. Для цього потрібна подальша угода про те, хто збирається очолити основний документ, і хто організовуватиме необхідні зустрічі. Ці завдання можуть виконуватися як однією організацією, так і чергування виконання серед організацій за загальною узгодженістю.

Крок 5 – Взаємодія. Повторюватимуться один або більш вищезазначених кроків, відповідно, до того часу, поки сценарій не задовольнить всі побажання сторін, що беруть участь.

Контрольні питання

1. Дайте визначення терміну “сценарій”.
2. Поясніть в чому полягає мета сценарію.
3. В яких самих областях буде застосована методологія сценарію.
4. Перечисліть основні елементи сценарію.
5. Чим може буде обмежений типовий сценарій ГП?
6. Чим описується шлях інформаційного потоку?
7. Назвіть класифікацію елементів.
8. Які розроблені методи використання сценарію?

Література

1. Сухомлин В.А. “Основные принципы Глобальной информационной инфраструктуры (ГИИ)”. /Учебное издание/ – Москва: Московский государственный университет, 1997. – 25-30 с.
2. Горбунов М.М. Принципы стандартизации информационной инфраструктуры в европейском сообществе. <http://lib.socio.msu.ru/l/library>.
3. Report of project 4.1. Principles and framework architecture. ICTSB. <http://www.icts.org/Archives>.
4. Рекомендації ITU-T. Y.100:1998 General overview of the Global Information Infrastructure standards development. <http://www.itu.int/rec/T-REC-Y.100/en>.
5. Рекомендації ITU-T. Y. Y.120:1998 Global Information Infrastructure scenario methodology. <http://www.itu.int/rec/T-REC-Y.120/en>.

ТЕМА 7. СЦЕНАРІЇ ГП (Ч. 2). ПРИКЛАДИ ВИКОРИСТАННЯ

Розглянемо приклади сценаріїв на основі методів, описаних в Рекомендації Y.120, насамперед орієнтованих на надання голосу, даних і відео послуг.

Призначення сценаріїв:

- сприяти виявленню основних точок інтерфейсу в сценарії;
- сприяти класифікації інтерфейсів відповідною системою класифікації;
- полегшувати ідентифікації послуг, які можуть бути здійснені через такі інтерфейси;
- сприяти класифікації послуг відповідній схемі таксономії;
- сприяти ідентифікації кінцевих пунктів надання послуг;
- сприяти дослідженню взаємодії всіх компонентів;
- розміщення протоколів, які беруть участь прямо або побічно, в даному інтерфейсі;
- полегшувати розвитку всіх технологій і стандартів.

Метод сценаріїв також підходить і мережним запитам і додаткам. Інтерфейс формується у будь-якій точці, коли необхідна взаємодія двох компонентів. Вимоги додатків можуть включатися в сценарії. Дані сценарії насамперед орієнтовані на надання голосових, відео послуг і передачу даних. Сценарії, що задовольняють запитам інших застосувань, таких як процеси транзакції, розподілене обчислення, відображення і ін., можуть бути розроблені таким же способом.

Використовуються скорочення з рекомендації Y.120, а додаткові наведені нижче.

- | | |
|---------------|--|
| ADSL | – асиметрична цифрова абонентська лінія (Asymmetric Digital Subscriber Line); |
| ATM | – асинхронний режим передачі (Asynchronous Transfer Mode); |
| B-ISDN | – широкосмугова ISDN (Broadband ISDN); |
| BS | – базова станція (Base Station); |
| CATV | – кабельне телебачення (Cable Television); |
| CPN | – мережі приміщень клієнта (Customer Premises Network); |
| DSB | – супутникове цифрове мовлення (Digital Satellite Broadcast); |
| FR | – ретрансляція кадрів (Frame Relay); |
| FTTB | – оптоволокно до будівлі (Fibre to the Building); |
| FTTC | – оптоволокно до обмежувача (Fibre to the Curb); |
| FTTH | – оптоволокно до будинку (Fibre to the Home); |
| HDSL | – високошвидкісна цифрова абонентська лінія (High bit rate Digital Subscriber Line); |

- HFC** – гібридний волоконно-коаксіальний кабель (Hybrid Fibre Coax);
- INI** – міжмережний інтерфейс (Inter-Network Interface);
- IP** – інтернет-протокол (Internet Protocol);
- ISDN** – інтегрована цифрова мережа (Integrated Services Digital Network);
- LAN** – локальна мережа (Local Area Network);
- N-ISDN** – вузькосмугова ISDN (Narrow-band ISDN);
- OAM** – операції адміністрування і технічного обслуговування (Operation Administration and Maintenance);
- PBX** – приватна АТС (Private Branch eXchange);
- PON** – пасивні оптичні мережі (Passive Optical Network);
- POTS** – служба телефонного зв'язку (Plain Old Telephone Service);
- RITL** – радіомережа (Radio In The Loop);
- UNI** – користувач мережного інтерфейсу (User Network Interface);
- VDSL** – дуже високошвидкісна цифрова абонентська лінія (Very high speed Digital Subscriber Line);
- WLL** – безпроводова локальна мережа (Wireless Local Loop).

Еталонна модель сценарію наведена на рисунку 7.1.

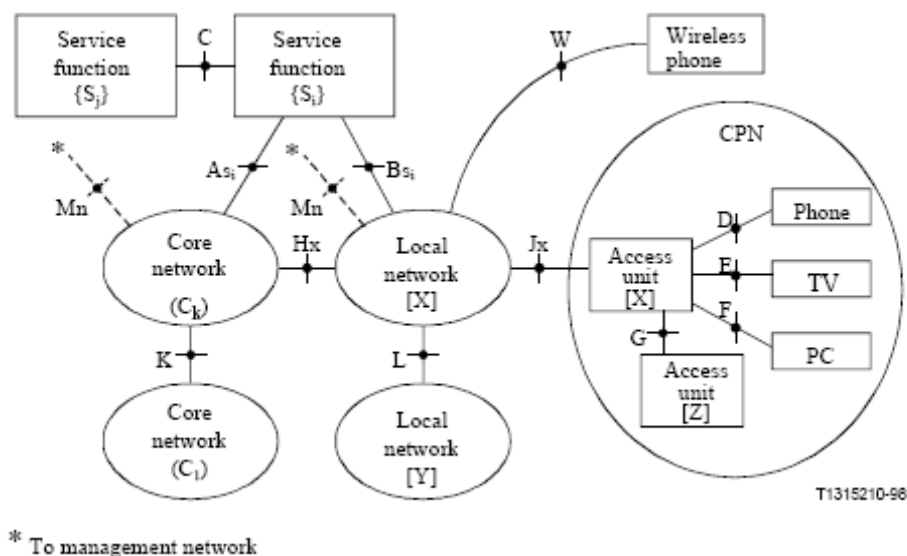


Рисунок 7.1 – Еталонна модель

Елементи

1. Функція обслуговування: така як відеосервер і постачальник відеопослуг, IP маршрутизатор і точки присутності Інтернет-послуг.
2. Основна мережа: така як телекомунікаційні мережі PSTN, N - ISDN, B - ISDN.

3. Локальна мережа: така як мережі кабельного телебачення, мережі ADSL / VDSL, волоконно-оптичні мережі, RITL, супутникові, включаючи мережі доступу, які описані в рекомендації Y.120.

4. Мережа в приміщенні клієнта (CPN): пристрій доступу, телевізор, комп'ютер, телефон, безпроводний телефон.

{Si, Sj*} означає вид послуг.

(Ck, Cl*) означає технологію базової мережі.

[X, Y *] означає технологію локальної мережі (технології доступу).

Точки інтерфейсу

As – Між функцією обслуговування і основною мережею (s: вид послуги).

Bs – Між функцією обслуговування і локальною мережею (s: вид послуги).

C – Між функціями послуг.

W – Інтерфейс термінала для безпроводного (мобільного) телефону.

D – Інтерфейс термінала для телефону.

E – Інтерфейс термінала для телевізора.

F – Інтерфейс термінала для ПК.

G – Між пристроями доступу.

Hx – Між базовою і локальною мережами (x: тип технології доступу).

Jx – Між локальною мережею і CPN (x: тип технології доступу).

K – Між базовими мережами.

L – Між локальними мережами.

Mn – Між основною / локальною мережею і мережею управління (n: тип мережі).

Сценарії

1. Надання голос/дані/відео послуг за допомогою існуючої інфраструктури.

2. Надання голос/дані/відео за кабельними мережами, використовуючи В - ISDN.

3. Використання ADSL або VDSL для надання широкосмугового каналу для відео послуг на мідних парах.

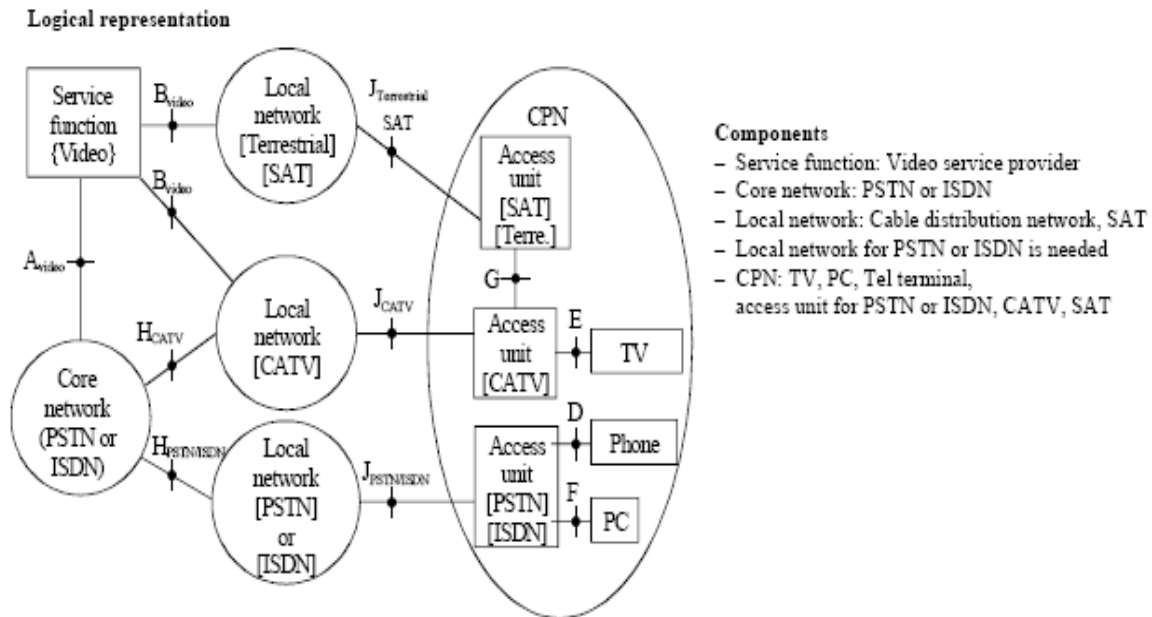
4. Сценарій для оптоволоконного доступу.

5. Використання радіо для місцевої мережі.

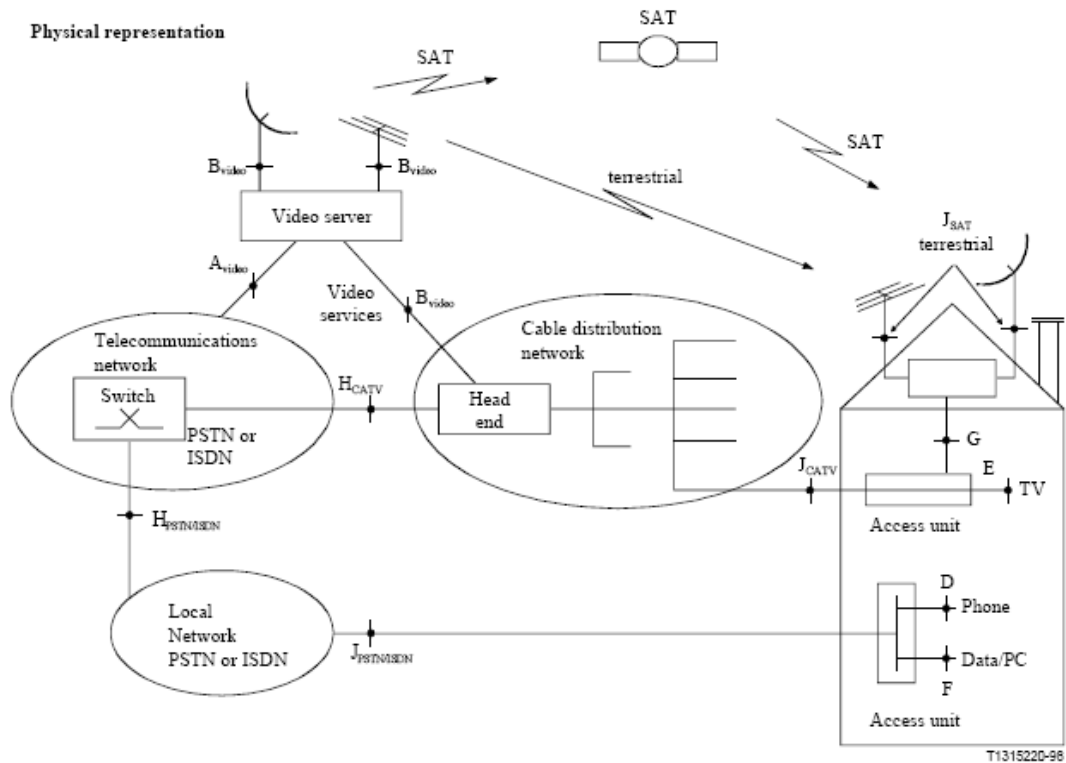
6. Супутниковий доступ.

7. Приклад доступу в Інтернет.

Сценарій 1. Надання голос/дані/відео послуг за допомогою існуючої інфраструктури (рис. 7.2).



а) логічне уявлення



б) фізичне уявлення

Рисунок 7.2 – Надання голос/дані/відео послуг через існуючу інфраструктуру

Ключі до інтерфейсів

Avideo - інтерфейс відео послуги PSTN / ISDN мереж;

Bvideo - міжмережний інтерфейс між супутниковою мережею і кабельною мережею (Inter-Network interface INI);

HCATV - міжмережний інтерфейс (INI) між PSTN / ISDN мережами і кабельною мережею;

HPSTN/ ISDN - міжмережний інтерфейс (INI) між PSTN / ISDN базовими мережами і локальною мережею;

JCATV - інтерфейс кабельної мережі;

JPSTN / ISDN - міжмережний інтерфейс між PSTN / ISDN локальними мережами і пристроєм доступу UNI.

У випадку ISDN на рис. 7.2, б голосові послуги і послуги передачі даних від оператора зв'язку надаються користувачеві через кабельну мережу. Питання, що виникають в цьому сценарії, який з інтерфейсів - Basic Rate Interface (BRI) /Primary Rate Interface (PRI) or Signalling System № 7, доцільно використовувати в точці інтерфейсу позначеної HCATV і результуючі наслідки для інтерфейсу в точках JCATV, D, F. Інтерфейс HCATV може використовувати BRI або PRI інтерфейси.

Потік інформації (рис. 7.2, а). На рис. 7.2, а низхідний канал для доставки відео подається з відео сервера до клієнта:

- або безпосередньо через супутник або наземні об'єкти широкого віщання;

- або через інтерфейс Bvideo між відео сервером і розподільним пристроєм однонаправленої кабельної мережі.

Витікаючий інформаційний потік, необхідний для інтерактивних відео послуг, здійснюється з D або F точок інтерфейсу в приміщенні клієнта (залежно від того чи використовується телефон або комп'ютер) або через:

- JPSTN / ISDN і HCATV;

- або JPSTN / ISDN і Avideo.

Потік інформації (рис.7.2, б). Основна мета цієї структури – проілюструвати те, що витікаючий інформаційний потік для інтерактивних відео послуг здійснюється через двонаправлену кабельну мережу від JCATV до пристрою розподілу. Крім того, звичайний двосторонній телефонний зв'язок і послуги передачі даних також здійснюються за кабельною мережею через HCATV інтерфейс до телекомунікаційної мережі.

Проте, у разі коли застосовуються широкомовні пристрої, як показано на рис. 7.2, б, низхідний інформаційний потік з витікаючим потоком можуть бути надані за допомогою цих широкомовних пристроїв через кабельну мережу. Пристрій розподілу може включати комутацію, в цьому випадку система сигналізації № 7 також може претендувати на управління/контроль сигналізацією,

що передається за відповідною системою передачі. Ця область знаходиться на стадії подальшого вивчення.

Основна діяльність стандартизації в сценаріях 1 і 2 може бути направлена на уточнення функційних вимог до пристрою розподілу системи як загального вузла доступу ГП і визначення інтерфейсу між основною мережею і пристроєм розподілу системи, вивчення АТМ за технологією HFC (оптоволоконно-коаксіальний кабель Hybrid Fiber Coaxial Cable).

Інтерфейси управління мережею. Інтерфейси управління показані на рис. 7.3 як приклад. Ці інтерфейси можуть бути представлені і в інших сценаріях. Позначення M1 і ін. засновані на АТМ термінології.

Mx інтерфейс. Mx інтерфейс необхідний для ОАМ (Operations, Administration and Maintenance – експлуатація, адміністрування, супровід (обслуговування)) інформаційних потоків між пристроєм розподілу кабельної мережі і для обміну N-ISDN/PSTN. Mx інтерфейс можна розглядати як частина HCATV інтерфейсу. Подробиці Mx інтерфейсу знаходяться в подальшому вивченні.

M2 інтерфейс. M2 інтерфейс необхідний між пристроєм розподілу і операційною системою (ОС) кабельної телевізійної мережі. Q3 інтерфейс може замінювати M2 інтерфейс.

M3 інтерфейс. M3 інтерфейс необхідний між двома ОС N-ISDN/PSTN мережами і кабельною ТБ мережею CATV. У разі використання CATV і N-ISDN/PSTN мереж, необхідно застосувати Q3 інтерфейс. Якщо дві мережі належать різним операторам, то X інтерфейс може замінити M3 інтерфейс.

Сценарій 2. Надання голос/дані/відео за кабельними мережами, використовуючи В – ISDN.

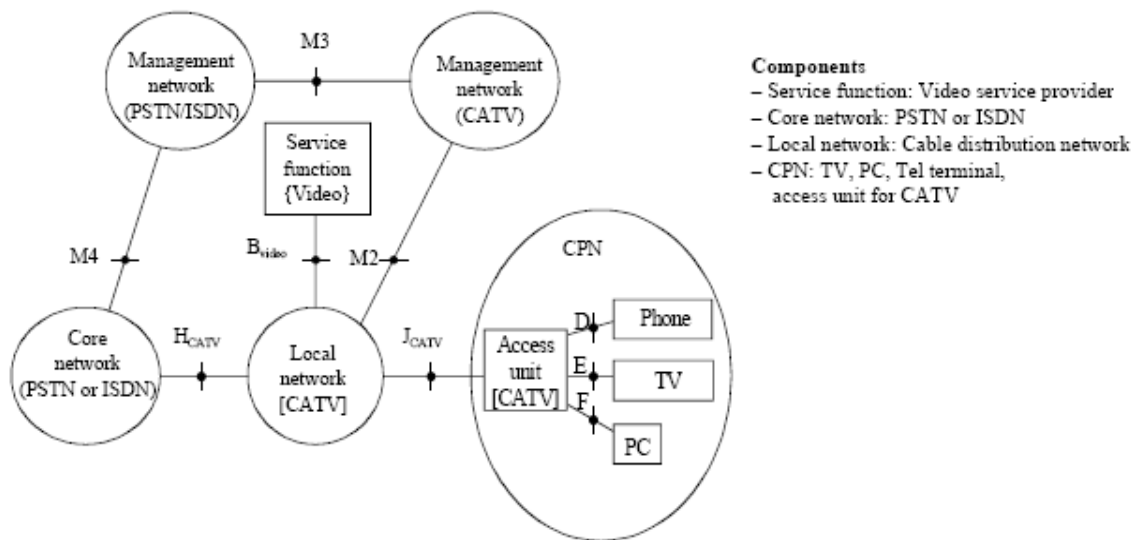
Потік інформації (рис. 7.4). Відео послуги можна доставити користувачеві:

- а) з Vvideo через JCATV; або
- б) з відео сервера через HCATV до пристрою розподілу, а потім через JCATV.

Управління інформацією для відео послуг можна проводити:

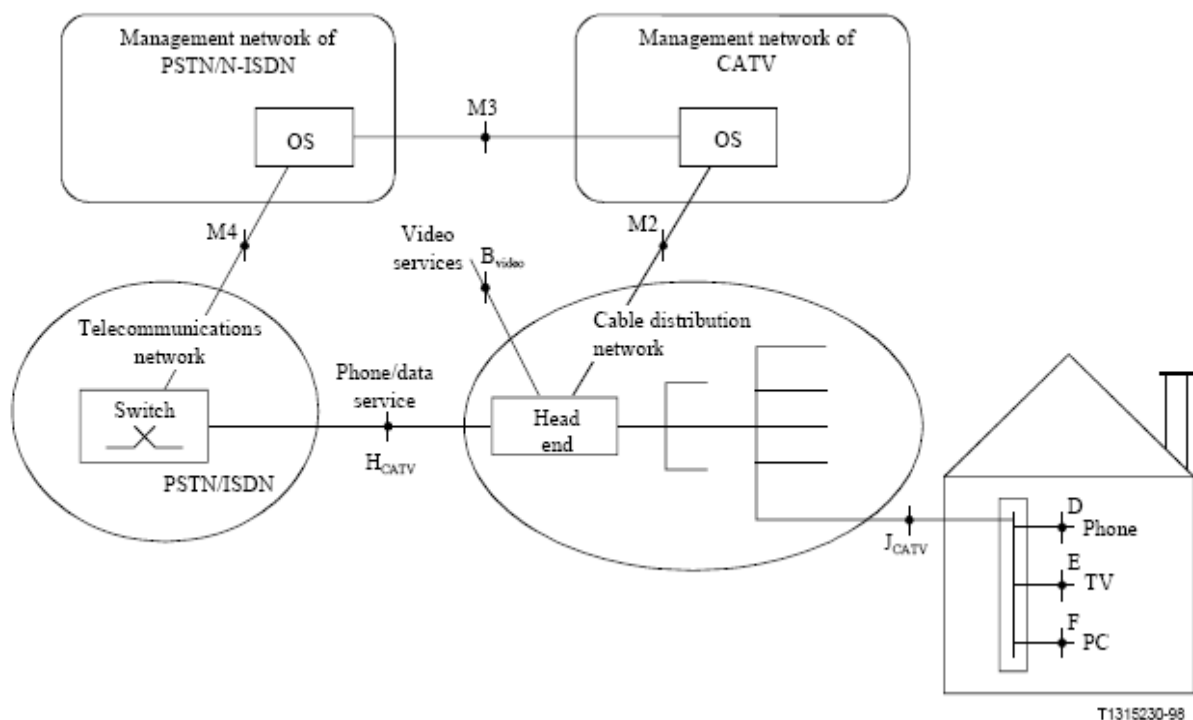
- а) через JN-ISDN/PSTN і Avideo до відео серверу і/або пристрою розподілу через HCATV;
- б) через JN-ISDN/PSTN і K до відео серверу і/або пристрою розподілу через HCATV.

Logical representation



а) логічне уявлення

Physical representation



б) фізичне уявлення

Рисунок 7.3 – Надання голосу / даних послуг з двосторонніх кабельних мереж, використовуючи PSTN або ISDN з інтерфейсами управління мережею

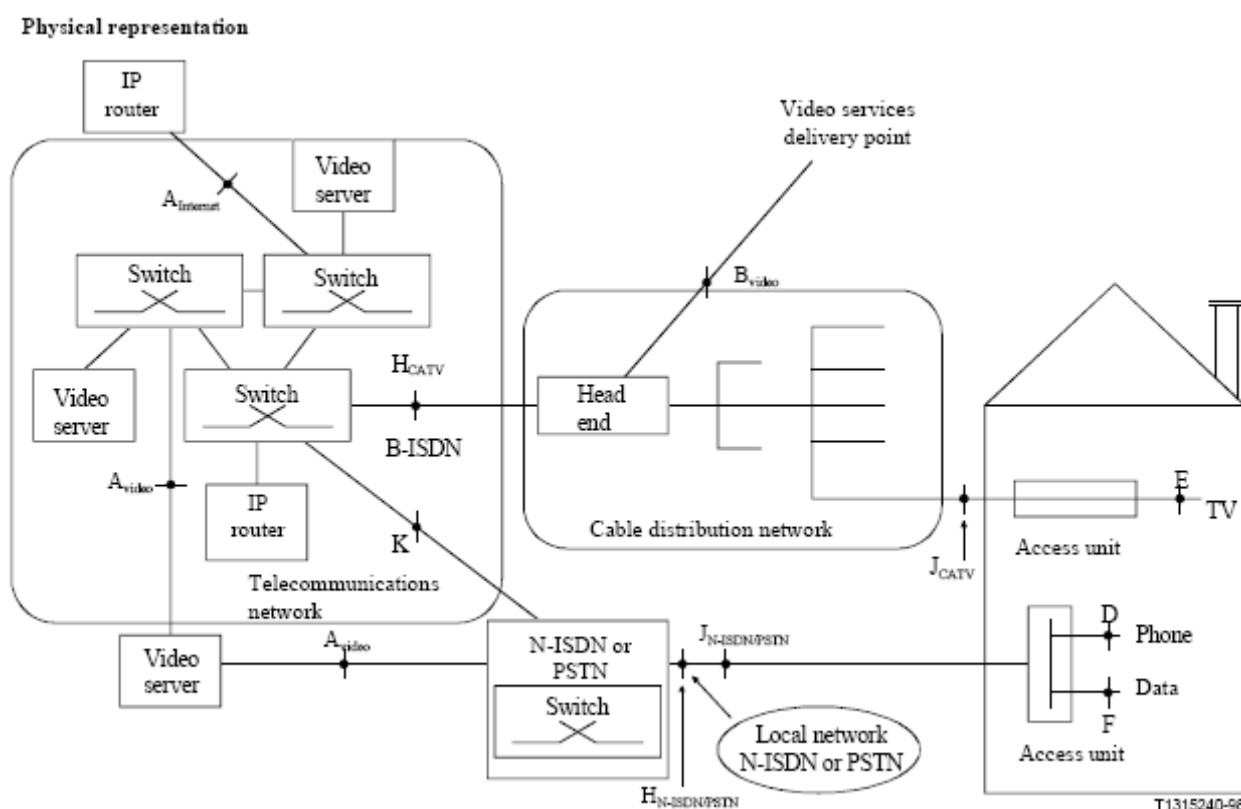
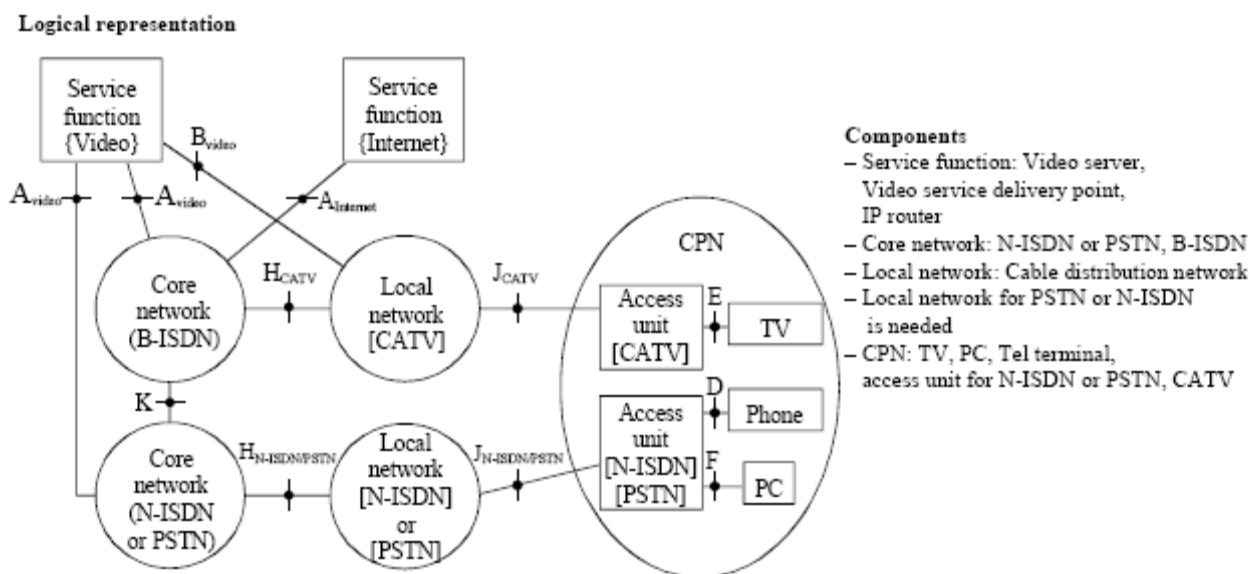


Рисунок 7.4 – Надання голос/дані/відео за односторонньою кабельною мережею з використанням ISDN В з незалежним каналом контролю

Рис. 7.4 схожий на конфігурацію рис. 7.2, б, за винятком того, що на даному рисунку використано В - ISDN.

У цьому сценарії відео послуги можуть бути доставлені замовникові або через Vvideo, або HCATV інтерфейси. Окрім проблем, піднятих в сценарії, зображеному на рис. 7.2, б, в справжньому сценарії постає питання: чи сумісні дві відео послуги і чи буде єдиний інтерфейс Е розміщувати їх одночасно разом. Аналогічні міркування виникають при розгляді послуги відеофону (рис. 7.5).

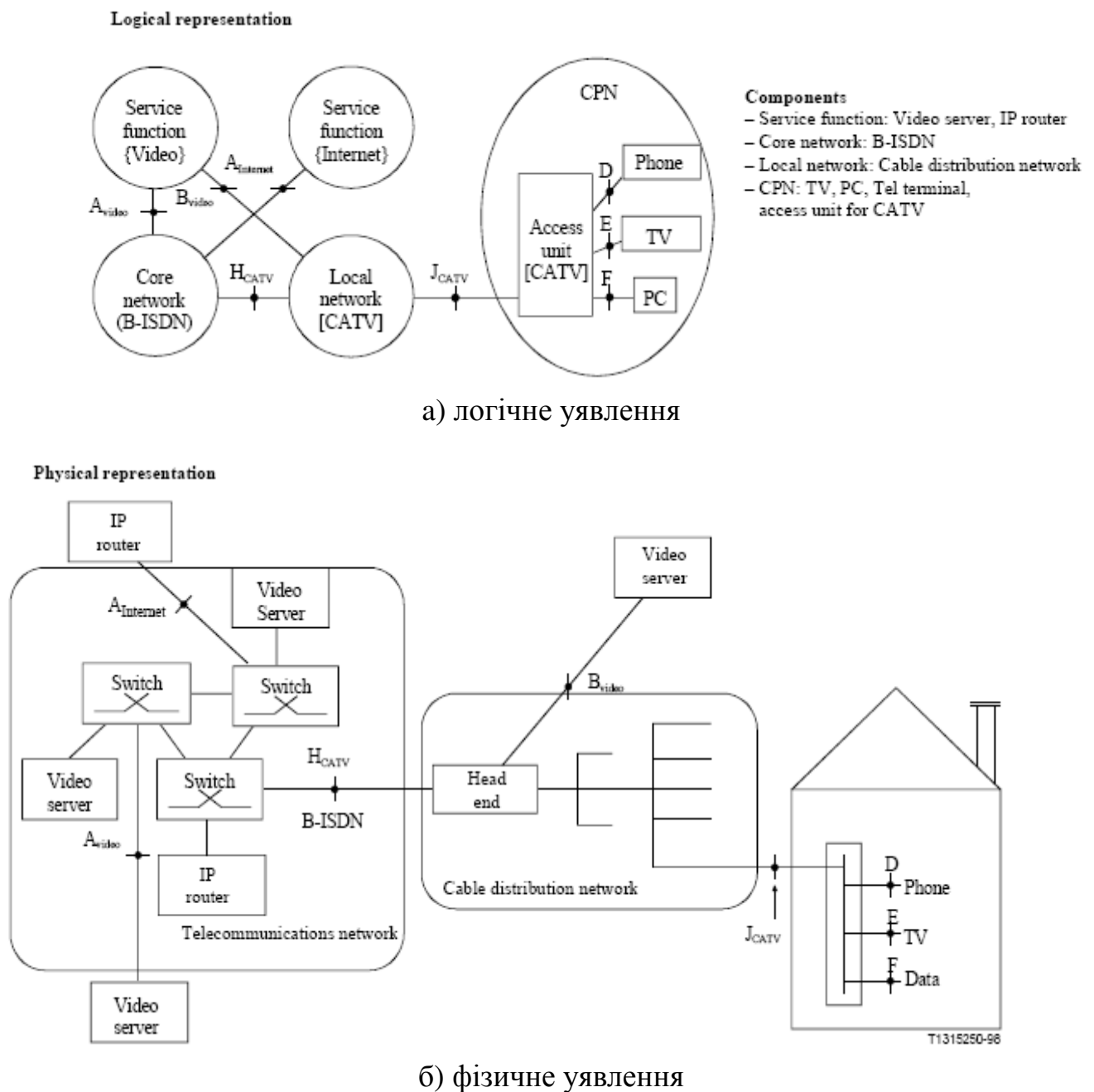


Рисунок 7.5 – Надання голос/дані/відео послуг за двосторонніми кабельними мережами, використовуючи В – ISDN

Сценарій 3. Використання ADSL або VDSL для надання відеоканалу за мідними парами.

Розроблено методи для передачі на високих смугах частот (1,5 МГц) за існуючими мідними парами локальної мережі, але це працює тільки на відносно короткі відстані. Стандартизовані Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL) системи мають низхідний потік (до абонента) з швидкістю до 8.192 Мбіт/с і витікаючий потік до 640 кбіт/с. Для низхідного потоку з швидкістю 2 Мбіт/с довжина кабелю може бути до 5 км залежно від марки кабелю із зменшенням довжини при збільшенні бітової швидкості. Високошвидкісна ЦАЛ Digital Subscriber Line (VDSL) на даний час розробляється для діапазону 25 – 50 Мбіт/с (низхідний потік), але на набагато короткі відстані (50-500 м). В цьому випадку волокно використовується як транспорт для відповідного перехресного з'єднання в локальній мережі, до перекладу на мідь для решти частини з'єднання.

Потік інформації (рис. 7.6). Відео може бути доставлене до приміщення замовника:

- від Bvideo через JADSL;
- від відео серверів через Bvideo, HADSL і HVDSL до шафи розподілу, а потім через JVDSL;
- від відео сервера через Avideo і HVDSL до шафи розподілу, а потім через JVDSL.

Управління відеоінформацією можна забезпечити:

- через JADSL до відео сервера через Bvideo;
- через JVDSL, HVDSL, HADSL і Bvideo до відео сервера;
- через JVDSL, HVDSL і Avideo до відео сервера.

Сценарій 4. Сценарій доступу за оптоволоконном.

Потік інформації (рис. 7.7). Відео може бути доставлене до приміщення замовника:

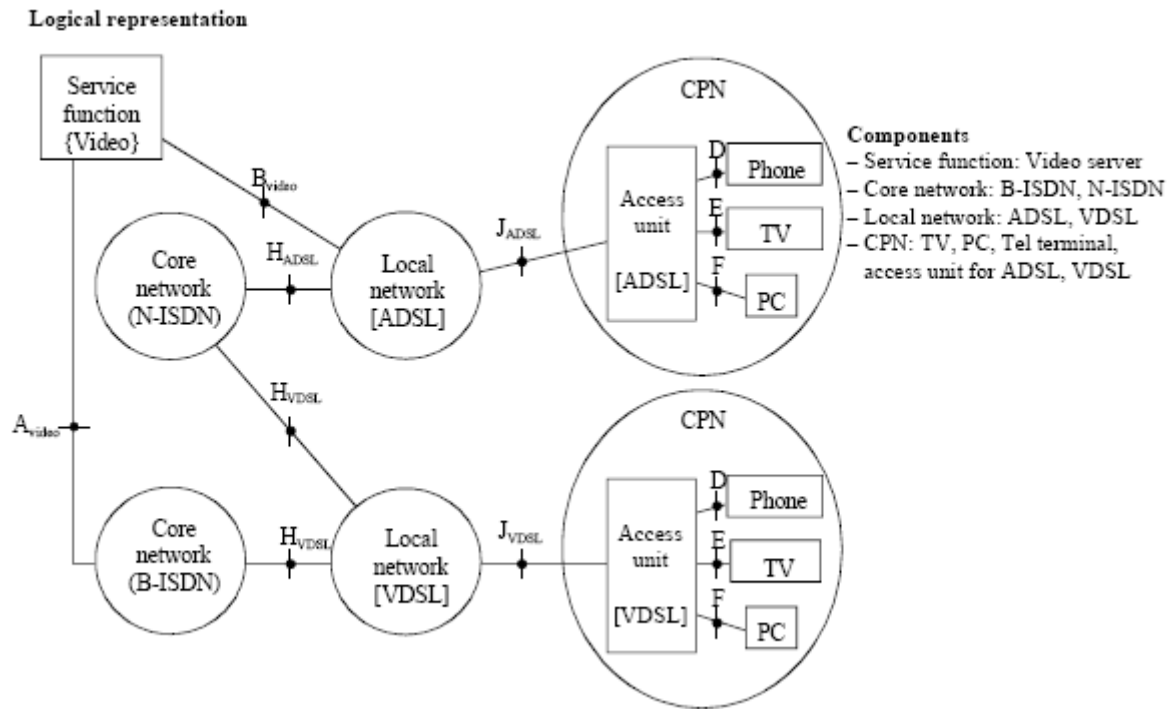
- від Avideo через HFTTH і JFTTH;
- від Avideo HFTTC і JFTTC.

Управління відеоінформацією можна забезпечити:

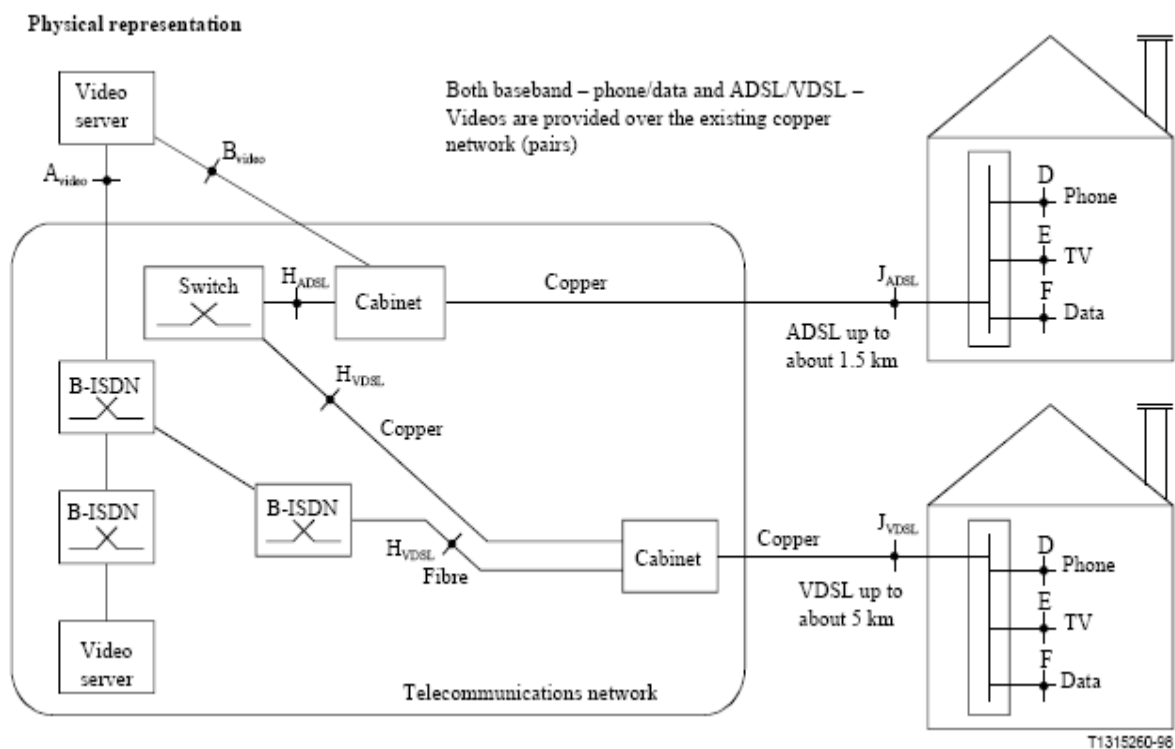
- через JFTTH, HFTTH і Avideo до відео сервера;
- через JFTTC, HFTTC і Avideo до відео сервера.

Сценарій 5. Використання радіо в локальній мережі (рис. 7.8).

Голос / дані надаються кінцевим користувачам через пристрої доступу оператора локальної мережі. Ці об'єкти можуть бути або безпроводними через загальну житлову базову станцію або провідними (у останньому випадку це ще можливо, навіть тоді, коли користувач має кінцевий телефон в умовах домашнього безпроводного устаткування, наприклад, внутрішнє безпроводне устаткування підключено до провідної мережі доступу). Відео послуги надаються через житлові кабельні мережі (див. "JCATV" базисну точку).

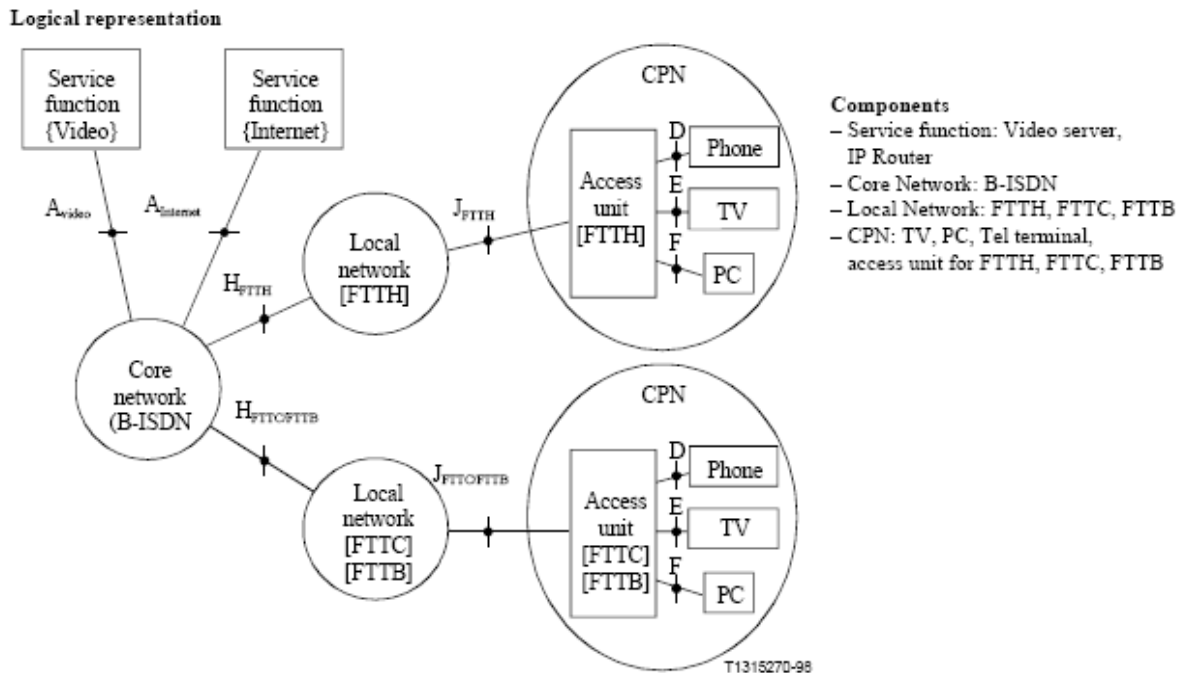


а) логічне уявлення



б) фізичне уявлення

Рисунок 7.6 – Надання відео за мідними парами



а) логічне уявлення

Рисунок 7.7 – Сценарій доступу за оптоволоконном

Наприклад, на рис. 7.8 кінцевий користувач може взаємодіяти з розподільним пристроєм (тобто вибирати конкретний фільм, наприклад як VoD послуги, Video on Demand – відео за запитом), відправляючи належну інформацію управління передачею даних через "JN-ISDN" базисну точку. Загальний комутатор інтерпретує ці команди, у результаті викликає користувача і інструктує розподільний пристрій через "HCATV" базисну точку. Перевага такого підходу полягає в повторному використанні існуючої інфраструктури (тобто можливості як провідних, так і безпроводних рівнів транспорту і управління).

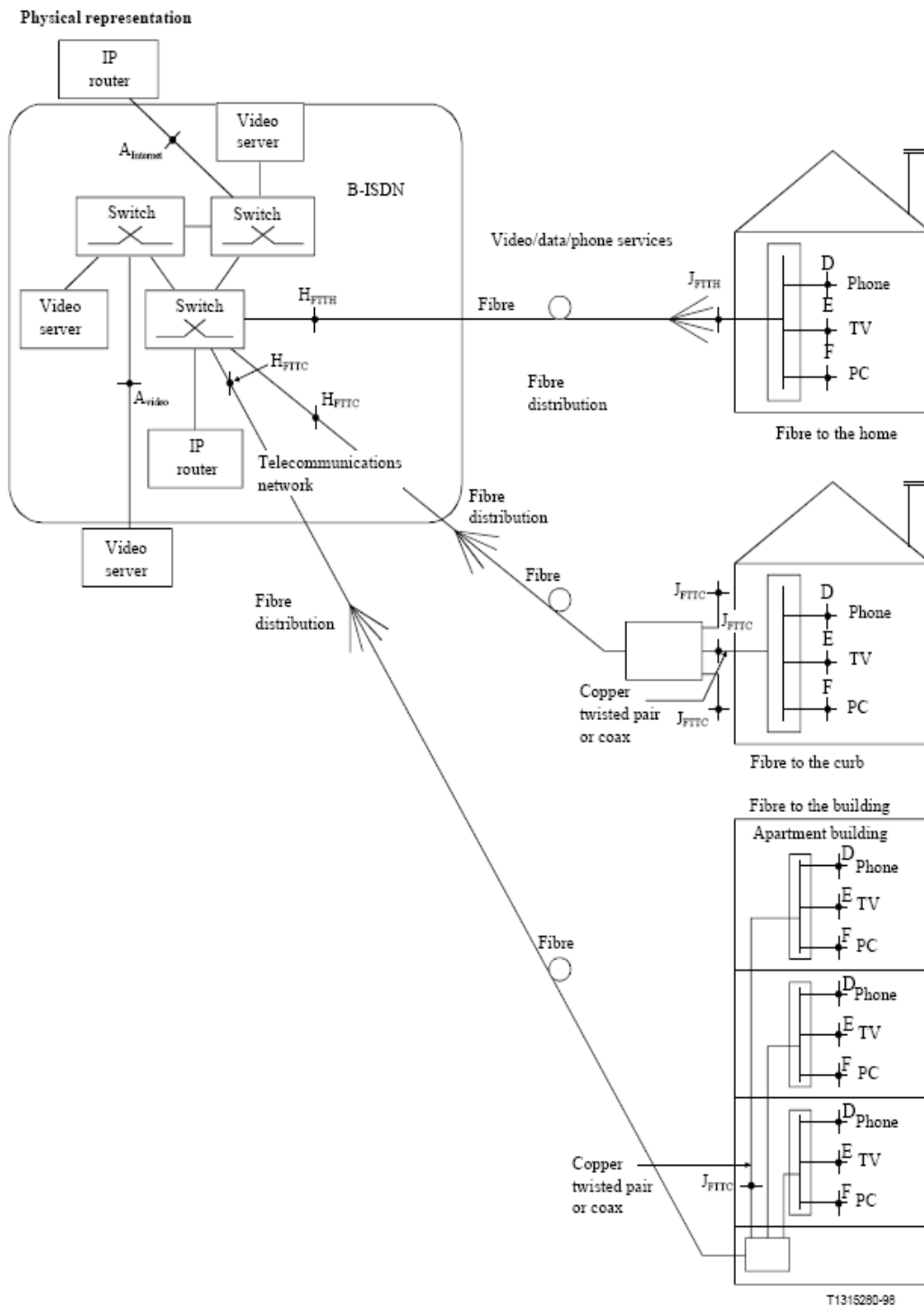
Рис. 7.9 показує структуру доступу місцевої мережі до базової, використовуючи абонентську радіолінію АРЛ. Як видно з цього рисунка, голос/дані/відео послуги можуть надаватися через абонентську радіолінію, яка ефективно і реально адаптує трафік, що приходить, від систем мобільного зв'язку і фіксованих безпроводних АЛ (Wireless Local Loop WLL) як в міських, так і сільських районах.

Відео може бути доставлене до приміщення замовника від Vvideo до блока контролю, а потім через Jwireless.

Сценарій 6. Доступ з використанням ІСЗ.

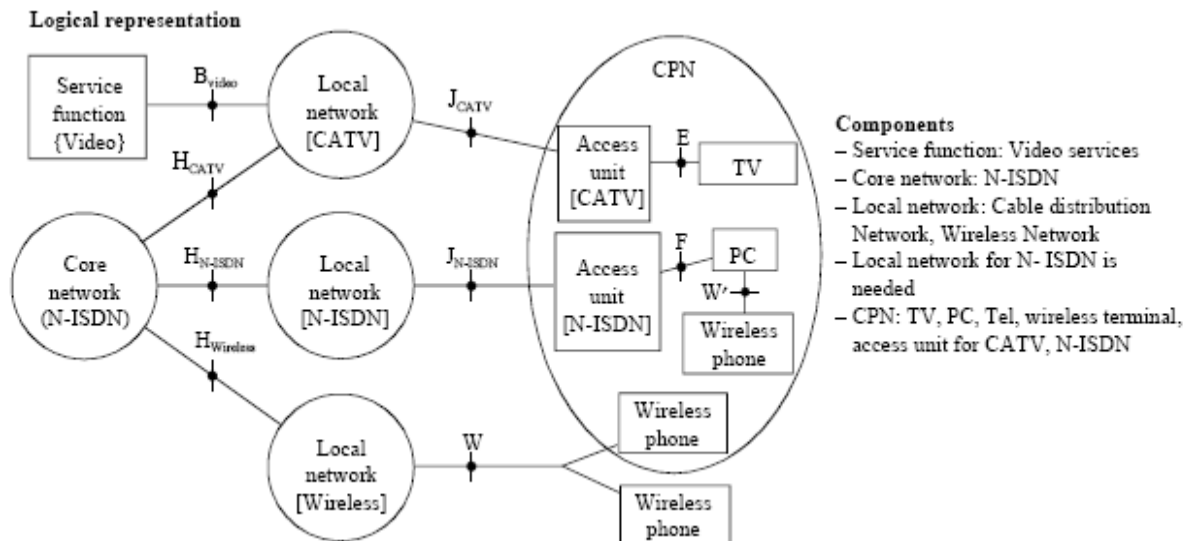
Сценарій описує В - ISDN, Інтернет і мобільні комунікаційні послуги, які користуються підтримкою супутникових мереж і шляхів, за допомогою яких вони можуть бути доставлені до приміщення клієнта. На рис. 7.10 супутникові

радіочастотні з'єднання позначені пунктиром, а наземні з'єднання (оптоволоконні, коаксіальні кабелі, безпроводні і т. д.) – суцільними лініями.

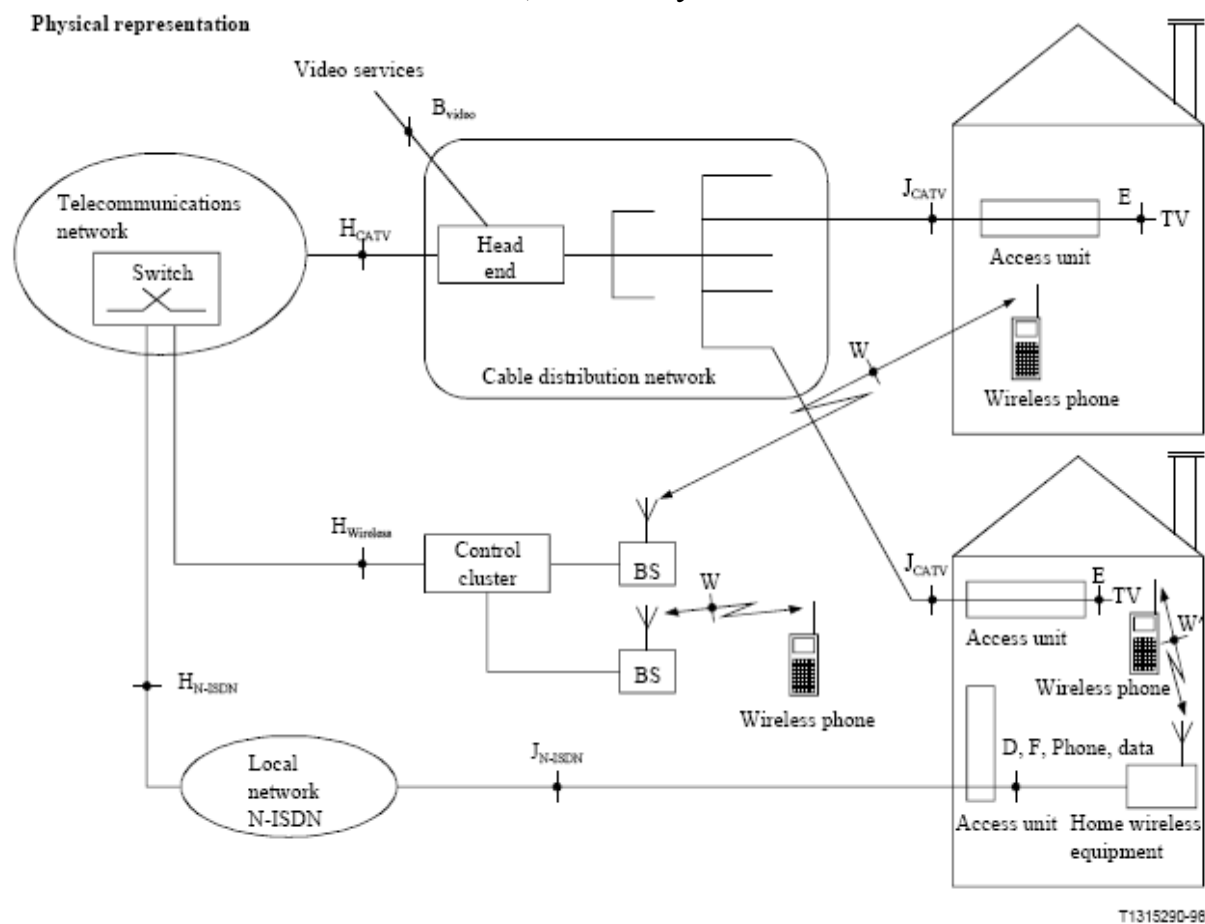


б) фізичне уявлення

Рисунок 7.7 – Сценарій доступу за оптоволоконном



а) логічне уявлення

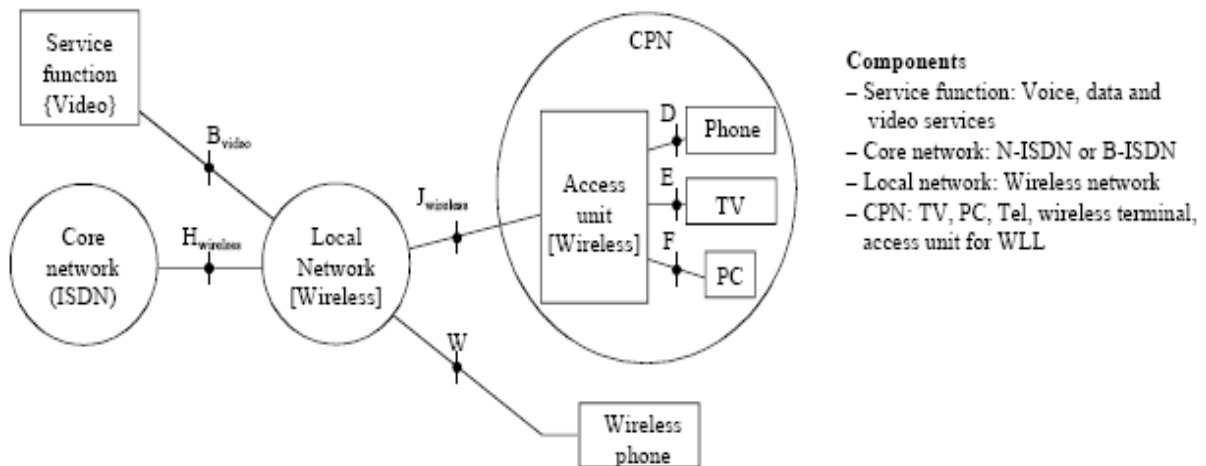


^{a)} A control cluster functions to implement connection, authentication and so on.

б) фізичне уявлення

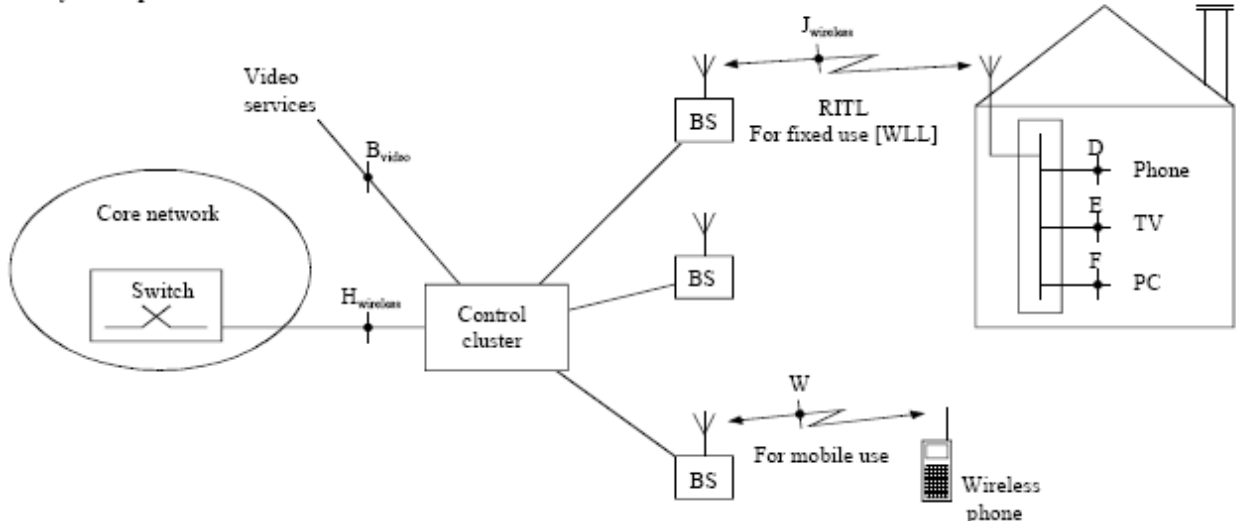
Рисунок 7.8 – Короткострокове надання радіо послуг

Logical representation



а) логічне уявлення

Physical representation



T1315300-98

a) A control cluster functions to implement connection, authentication and so on.

б) фізичне уявлення

Рисунок 7.9 – Використання радіодоступу для абонентської лінії

В – ISDN. Супутникові мережі, здатні підтримувати В - ISDN можуть надавати всі послуги асинхронного режиму передачі або безпосередньо до наземної станції (пристрій доступу) в приміщенні клієнта, або через шлюз наземної станції, яка не є устаткуванням клієнта. Та ж супутникова система може передавати В - ISDN трафік до, і з наземної транспортної мережі через цей же шлюз. Ці шляхи представлені набором базисних точок L, JSAT, HGateway і JGateway.

Залежно від характеристик супутникової мережі, основні інтерфейси можуть бути присутніми в точках HGateway, JGateway і (можливо) G. Ці інтерфейси зберігають наскрізні параметри якості послуг АТМ між супутником і наземними транспортними мережами або між супутниковою мережею і мережею в приміщенні клієнта Customer Premises Network (CPN).

Інтернет. У випадку Інтернет опорної супутникової мережі зв'язку, провайдер Інтернет послуг використовує супутникову мережу для передачі Інтернет трафіка або безпосередньо до приміщення клієнта, або до загального шлюзу. Ця послуга представляється базисними точками L, JGateway, JSAT. Оскільки, TCP/IP потік і скупчення протоколів управління можуть передаватися досить повільно із-за великих затримок, основні інтерфейси можуть бути присутніми в базисних точках L, JSAT і (можливо) F, щоб забезпечити оптимальну TCP/IP взаємодію між шляхами супутникових і наземних мереж.

Супутникова служба персонального стільникового зв'язку. Супутникові системи персонального стільникового зв'язку надають голосові, факсиміле і низькошвидкісні послуги передачі даних до замовника. Декілька шляхів обслуговування позначено точками R, S, L, HGateway, JGateway, JB - ISDN, і JSAT. В цьому випадку трафік і з мобільних пристроїв користувачів проходить в мережу супутникового зв'язку (R, S). Звідти він може бути поставлений до приміщення замовника кількома можливими шляхами (наприклад, через JSAT або L-HGateway-JB-ISDN). Методи стискування мови, зазвичай використовувані для надання мобільних послуг, можуть визначити необхідність ключових інтерфейсів між мобільним пристроєм і фіксованим пристроєм з метою збереження якості послуги. Передбачувані базові точки для даного типу інтерфейсу G, D, JGateway, HGateway і/або JSAT.

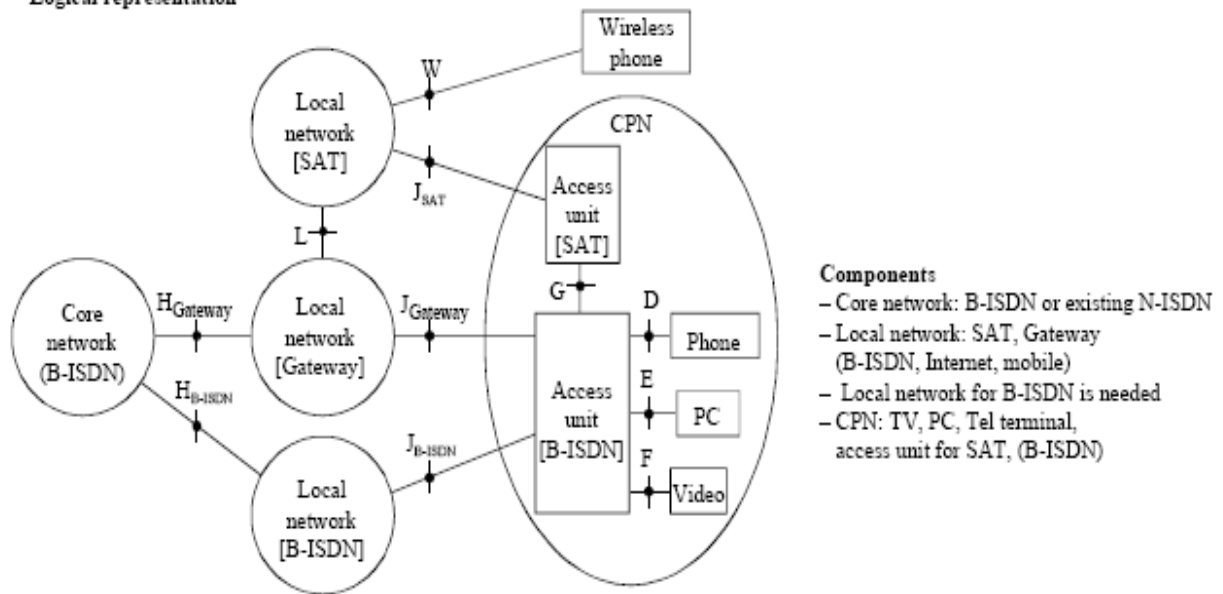
Сценарій 7. Приклад доступу до Інтернет.

Інтернет вимагає індивідуального, двостороннього і бажано високошвидкісного з'єднання. Цей сценарій показує швидкий доступ до Інтернету (Випадок 1, рис 7.11) і взаємодію між Інтернет і високошвидкісною АТМ мережею як основною (Випадок 2, рис. 7.12).

Випадок 1. Ширококутний трафік даних з точки присутності Інтернету йде через високошвидкісний АТМ або Frame Relay з'єднання до кінцевого пристрою; він передається до житлового (або бізнес) приміщення за допомогою, наприклад, ADSL з'єднання. Аналоговий телефонний трафік від АТС місцевої мережі об'єднаний і розділений на обох кінцях ADSL з'єднання.

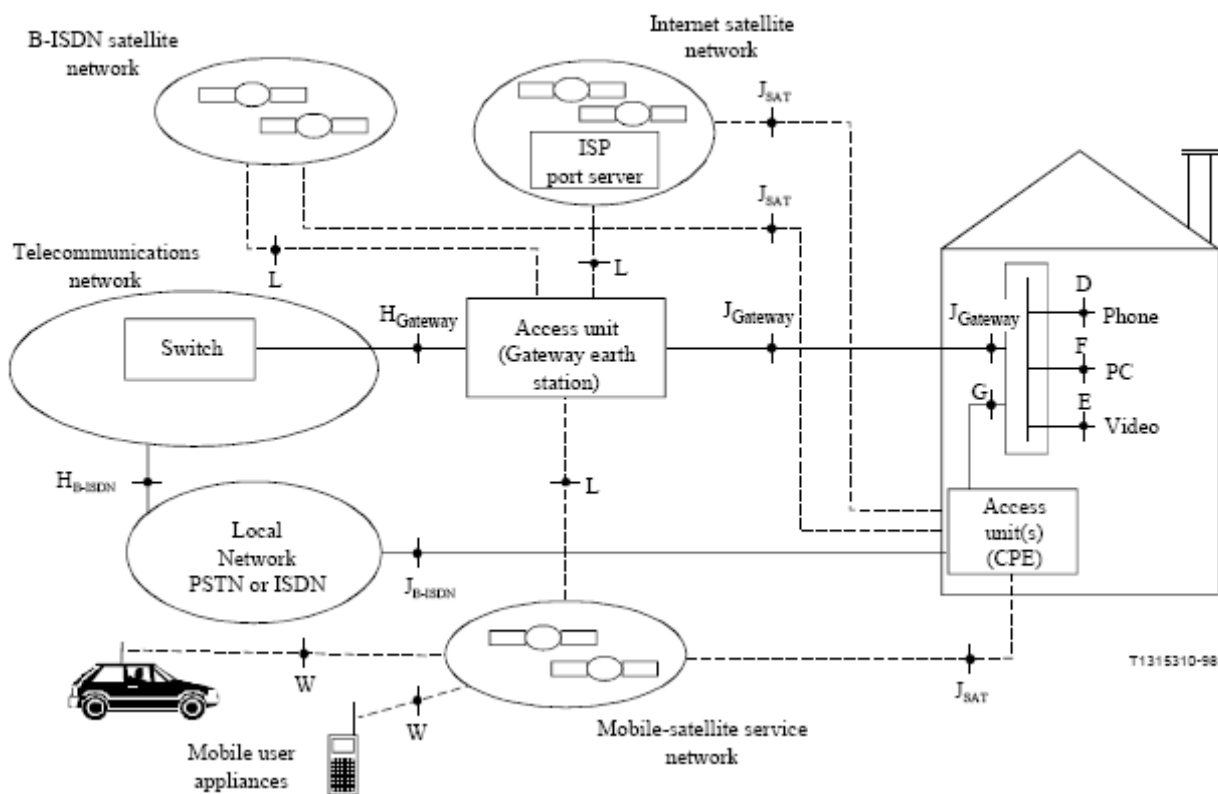
Випадок 2. АТМ є головним претендентом для надання високої пропускної спроможності і якості послуг в Інтернет. Показана взаємодія між Інтернет і АТМ мережею як основна мережа.

Logical representation



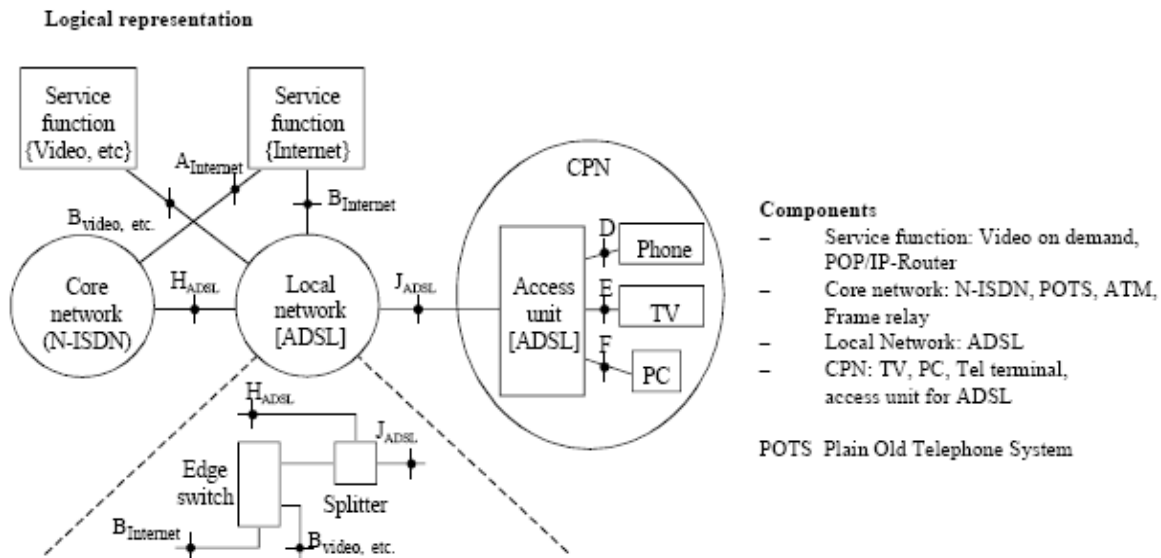
а) логічне уявлення

Physical representation

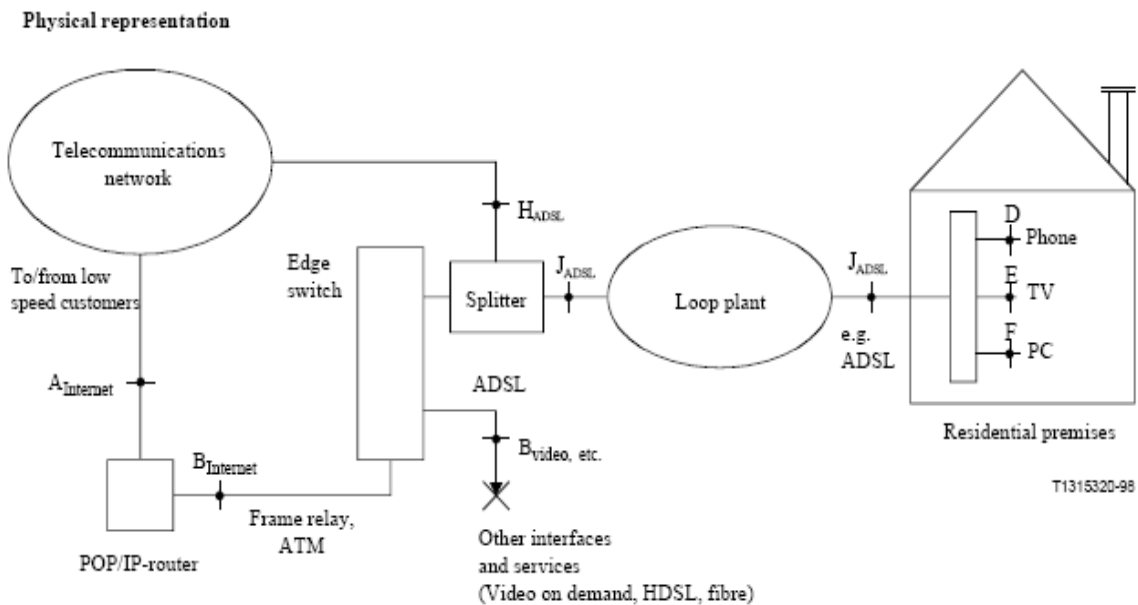


б) фізичне уявлення

Рисунок 7.10 – Доступ за допомогою супутників



а) логічне уявлення



б) фізичне уявлення

Рисунок 7.11 – Швидкий доступ в Інтернет (Випадок 1)

Голос, відео і/або дані з житлових або комерційних приміщень прямують в точки присутності Інтернет і маршрутизатор, який підключається до АТМ мережі через інтерфейс A Internet. Перед тим, як інформація може бути передана далі через АТМ мережу, мають бути встановлені віртуальні з'єднання між кінцевими пристроями АТМ. Підтримувана функція, що виникає при цьому, відноситься до так званого "вузла послуг" в сценарії, пропонуючи, наприклад, функції сервера маршрутизації. Вузол послуг може також надавати різні функції, такі як адреса резолюції, конфігурації і координації, обробки широкомовної і групової передачі та втрачених пакетів.

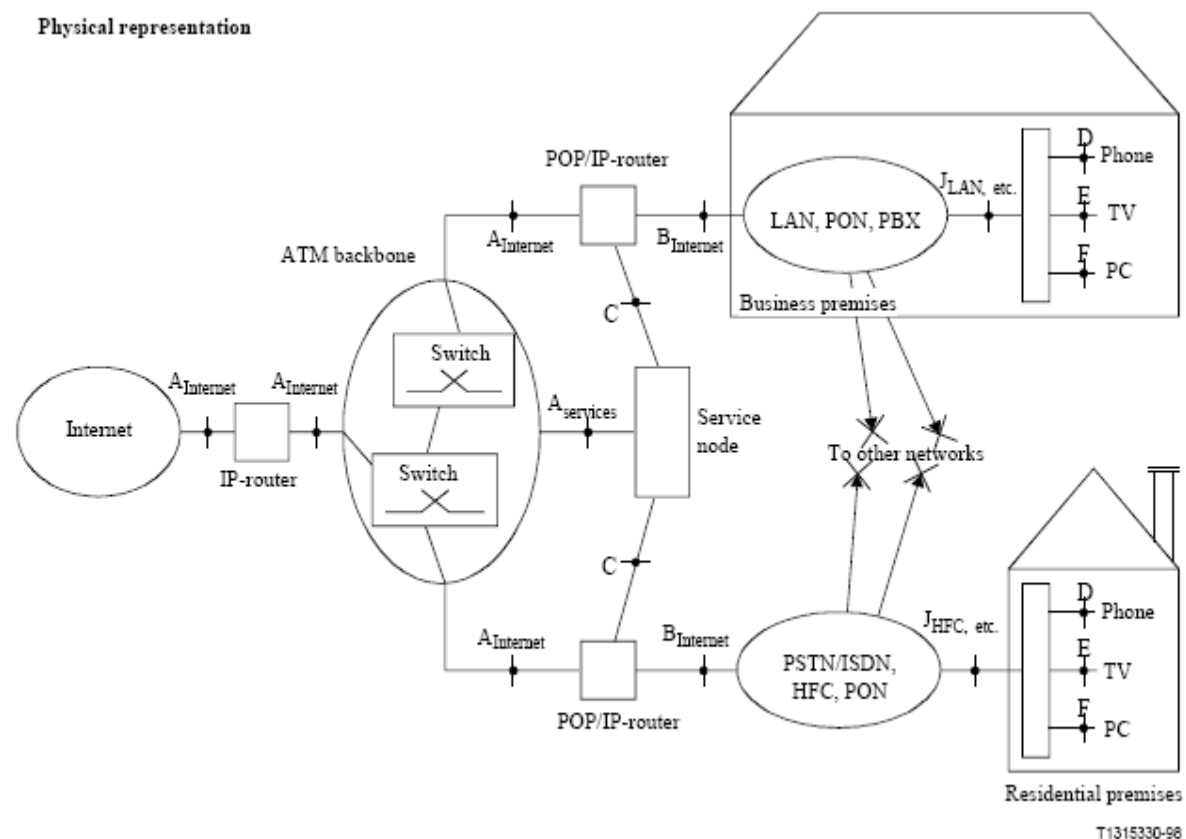
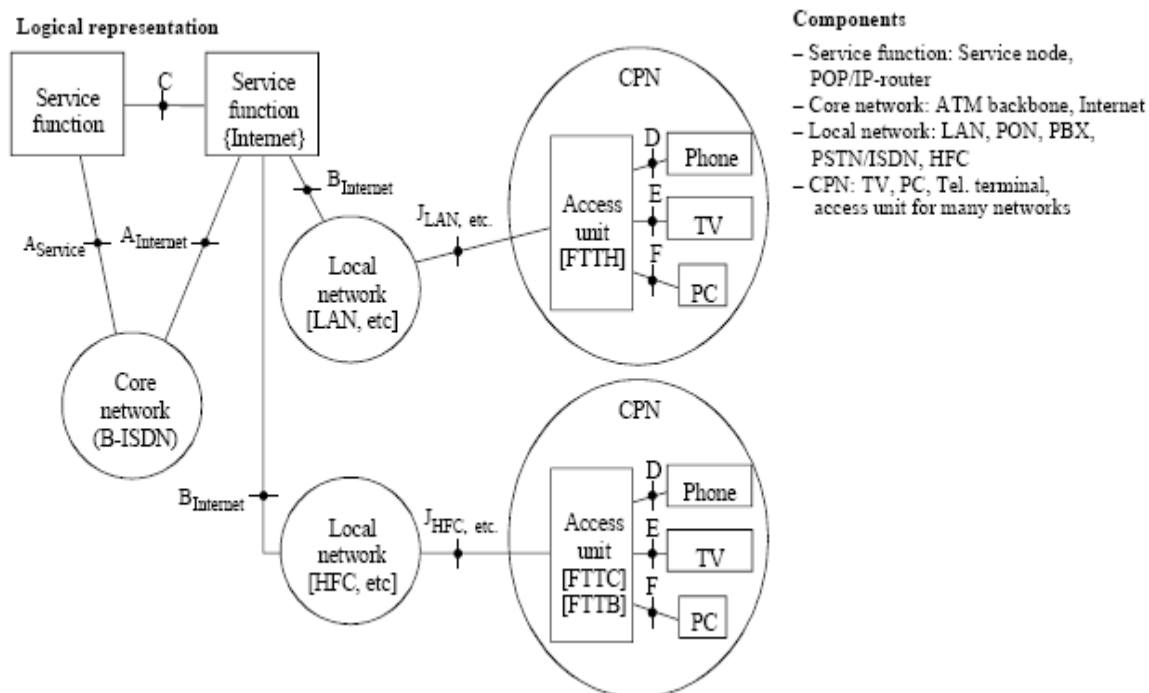


Рисунок 7.12 – Взаємодія між Інтернет і АТМ мережею (Випадок 2)

Зведення сценаріїв

Таблиця 7.1 узагальнює сценарії залежно від:

- послуг;
- основної мережі;
- локальної мережі;
- мережі приміщень клієнта;
- інформаційних потоків.

Підкреслення меж усередині таблиці вказують на відмінність параметрів з іншими сценаріями.

Контрольні питання

1. Перечисліть призначення сценаріїв орієнтованих на надання голосу, даних і відео послуг.
2. Які рекомендації використовуються в сценарії ГІІ?
3. Які елементи використовуються в еталонній моделі сценарію?
4. Перечисліть ключі інтерфейсу використовуємі в сценарії 1.
5. Яким чином можна надавати користувачеві відео послуги в другому сценарії?
6. Через які базові точки надаються послуги: В - ISDN, Інтернет і мобільні комунікаційні послуги?
7. Опишіть сценарій, який надає швидкий доступ до Інтернету і взаємодію між Інтернет і високошвидкісний АТМ мережею як основна.
8. Перечисліть послуги, що надаються в сценаріях 1-7?

Література

1. Сухомлин В.А. “Основные принципы Глобальной информационной инфраструктуры (ГИИ)”. /Учебное издание/ – Москва: Московский государственный университет, 1997. – 5-8 с.
2. Report of project 4.1. Principles and framework architecture. ICTSB. <http://www.icts.org/Archives>.
3. Рекомендації ITU-T. Y.100:1998 General overview of the Global Information Infrastructure standards development. <http://www.itu.int/rec/T-REC-Y.100/en>.
4. Рекомендації ITU-T. Y. Y.120:1998 Global Information Infrastructure scenario methodology. <http://www.itu.int/rec/T-REC-Y.120/en>.

Таблиця 7.1 – Зведення сценаріїв

	Сценарій 1	Сценарій 2	Сценарій 3	Сценарій 4	Сценарій 5	Сценарій 6	Сценарій 7
Послуги	а) Голос/дані за телеком. мережею і відео за кабел. мережею, радіо і DSB (буферн. пам'ять) б) Голос/дані/ відео за вунаправ. кабелю	а) Голос/дані за телеком. мережею і відео за кабел. мережею б) Голос/дані/ відео за вунаправ. кабелю	Голос/дані і відео за ADSL/VDSL	Голос/дані і відео за оптоволок. мережею	а) Радіо <u>Телефон/ голос/ дані за телеком. мережею; відео за кабел. мережею</u> б) Голос/дані/ відео за радіо мережею	B-ISDN Інтернет і мобільний телефон через супутникову мережу	а) Дані за <u>Інтернетом</u> б) Голос/відео і/або дані за Інтернетом
Основна мережа	<u>Існуюча інфра-структура (PSTN/ N-ISDN)</u> <u>B-ISDN</u>		B-ISDN	B-ISDN	N-ISDN або B-ISDN	B-ISDN або що існуюча (N-ISDN)	1) POTS/ FR/ATM 2) ATM як основна мережа
Локальна мережа	а) однонаправлена кабельна мережа б) двонаправлена. кабельна розподільна мережа DSB/наземне мовлення в 1а)		<u>ADSL/HDSL</u>	<u>Оптоволокну (оптоволокну до блока розподіл./ будинку)</u>	<u>Радіо/безпровод. для голосу/ даних; кабельна мережа для відео</u>	Супутникова мережа	1) ADSL 2) PSTN/ISDN мережа за технологією HFC, PON (пасивна оптична мережа)
CPN (мережа в приміщенні клієнта)	Пристрій доступу TV, PC, телефон	Пристрій доступу TV, PC, телефон	Пристрій доступу TV, PC, телефон	Пристрій доступу TV, PC, телефон	Пристрій доступу TV, PC, телефон, безпроводний телефон	Пристрій доступу TV, PC, телефон	Пристрій доступу TV, PC, телефон
Інформаційний потік	Надання відео за однонаправленою. кабельною мережею, зворотний потік через PSTN/ISDN				Двонаправлений безпроводний	Двонаправлений супутниковий	

ТЕМА 8. БАЗОВІ СТАНДАРТИ І ПРОФІЛІ ВЗАЄМОДІЇ ВІДКРИТИХ СИСТЕМ. ПРОФІЛІ В ІНТЕРНЕТ

Відкриті інформаційні системи (ІС) створюються в процесі інформатизації сучасного суспільства: органів державного управління, фінансової сфери, інформаційного обслуговування виробничої діяльності, науки, освіти. Розвиток і використання відкритих інформаційних систем пов'язаний з функційною стандартизацією інформаційних технологій. При створенні складних розподілених інформаційних систем потрібне формування сукупностей базових стандартів і нормативних документів різного рівня. Такі сукупності повинні адаптуватися до різних класів функцій, процесів і компонентів. У зв'язку з цим, сформувалося поняття профілю інформаційної системи як основного інструмента функційної стандартизації.

Профіль – це один або поєднання декількох базових стандартів з ідентифікацією вибраних класів, підмножин, факультативних можливостей і параметрів цих базових стандартів, необхідних для виконання конкретної функції (ISO/IEC TR 10000 -1).

Базовий стандарт – це схвалений міжнародний стандарт ISO/IEC або рекомендація МСЕ-Т (ISO/IEC TR 10000 -1).

Базовий стандарт – це стандарт, використовуваний для побудови профілю.

Профіль – це взаємопов'язана впорядкована сукупність базових стандартів, орієнтована на виконання певної прикладної комунікаційної функції або на побудову конкретної системи.

У ISO/IEC TR 10000 -1 визначені наступні класи профілів:

- F – профілі формату обмінюваних даних і представлення даних;
- T – транспортні профілі для режиму зі встановленням з'єднання;
- U – транспортні профілі, для режиму без встановлення з'єднання;
- R – профілі ретрансляцій;
- A – прикладні профілі, що використовують профілі T;
- Y – прикладні профілі, що використовують профілі U.

Профілі F визначають характеристики і представлення різних видів інформації, якою обмінюються профілі A і B. Транспортні профілі класів T і U визначають, яким чином забезпечуються два режими послуг транспортного рівня OSI: зі встановленням з'єднання - COTS (connection-oriented transport service) і без встановлення з'єднання - CLTS (connectionless transport service) – з використанням двох аналогічних режимів послуг мережного рівня (CONS і CLNS) та конкретних мережних технологій. Прикладні профілі класів A і Y визначають забезпечення протоколів обміну даними для конкретних типів застосування з використанням двох вказаних режимів послуг транспортного рівня. Профілі R визначають функції ретрансляцій, необхідні для забезпечення взаємодії між си-

стемами, що використовують різні профілі Т або профілі U. Ретрансляція між профілями Т і U не передбачається.

Суперечливі вимоги, що висуваються до сучасних інформаційних систем, виконуються застосуванням принципів відкритих систем при створенні, супроводі і розвитку ІС рівня підприємства. Забезпечення таких властивостей відкритих систем, як розширюваність (змінність) складу прикладних функцій ІС, інтероперабельність (здібність до взаємодії додатків різних підсистем в межах однієї інтегрованої ІС або декількох ІС між собою), переносимість додатків між різними апаратно-програмними платформами, масштабованість (при зміні розмірності вирішуваних завдань, числа користувачів, що обслуговуються ІС), дружність інтерфейсу призначеного для користувача, забезпечується застосуванням відповідних стандартів. Профілі дозволяють застосовувати стандартизовані проектні рішення при побудові ІС (аналогічно методам великоблочного будівництва будівель і споруд) з тим, щоб понизити витрати і скоротити терміни створення і впровадження ІС в умовах зростання їх складності і нарощування функцій. Для визначення місця і ролі кожного базового стандарту в профілі запропонована концептуальна модель OSE/RM (Open System Environment/Reference Model).

Таким чином, додання конкретною ІС перерахованих вище властивостей відкритих систем реалізується за допомогою розробки її профілю (функційного стандарту). Відповідно до цього відкриті системи за визначенням IEEE обумовлені як системи, в яких реалізований «вичерпний і узгоджений набір базових міжнародних стандартів інформаційних технологій і профілів функційних стандартів, які специфікують інтерфейси, служби і підтримуючі формати даних, щоб забезпечити інтероперабельність і мобільність додатків, даних і персоналу».

Кожну складну інтегровану ІС, як унікальну ІС якого-небудь підприємства або організації, так і типову тиражовану ІС для певної сфери застосування, пропонується супроводжувати її профілем, що включає сукупність базових стандартів і специфікацій, яким повинні відповідати як ІС в цілому, так і її складові частини.

Категорії і види профілів ІС. Залежно від сфери розповсюдження профілів ІС розглядаються наступні їх категорії:

- профілі конкретних ІС, визначальні стандартизовані проектні рішення в межах проекту даною ІС і документація проекту, що має статус, в частині нормативних вимог або статус стандарту підприємства, для якого створюється ця ІС;
- профілі групи типових тиражованих ІС, призначених для певної області застосування, що мають статус галузевого (відомчого) стандарту для цієї області або статус стандарту організації, розробляючої і поставляючої такі ІС (системного інтегратора);

- стратегічні профілі для певної сфери застосування ІС, що визначають орієнтацію інформатизації цієї області на довгостроковий період, наприклад, профілі переносимості додатків між різними ІС в цій області.

Принципи побудови і структура профілю ІС. Необхідність стандартизації інтерфейсів і протоколів для телекомунікацій очевидна. У галузі зв'язку склалися підходи і методологія, що робить можливим побудову мереж передачі даних, локальних і глобальних обчислювальних мереж. Були розроблені семирівнева еталонна модель взаємозв'язку відкритих систем - OSI/ISO і відповідні їй функційні стандарти. При цьому, те, як мають бути побудовані відкриті системи, між якими організовується взаємозв'язок, модель OSI/ISO не встановлює.

Для цих цілей запропонована еталонна модель середовища відкритих систем – OSE/RM. Модель OSE/RM (рис. 8.1), прийнята як основа для пропонованої методики, закріплена документами ISO / IEC .

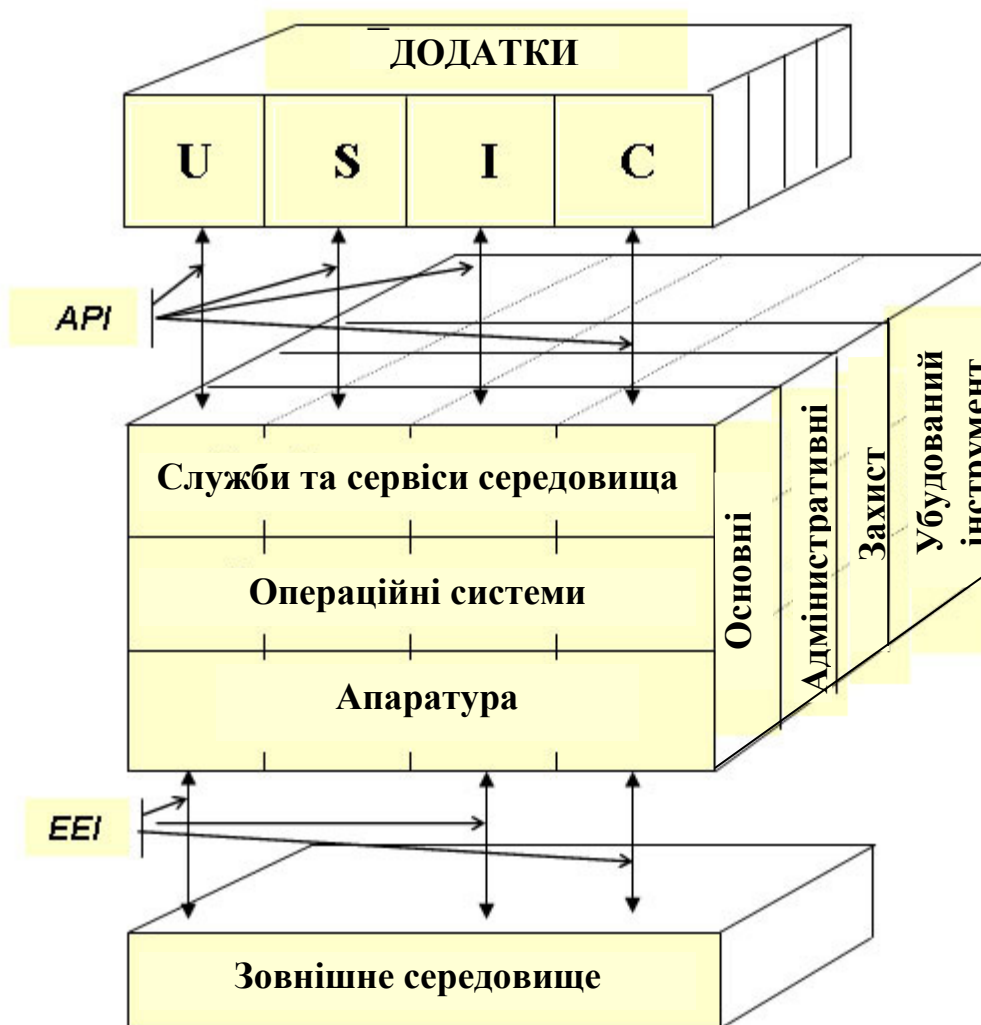


Рисунок 8.1 – Еталонна модель ОІС (OSE/RM – Open System Environment)

Концептуальна модель передбачає розбиття ІС на додатки (прикладні програмні комплекси), що реалізують задані функції ІС, і середовище, що забезпечує підготовку і виконання (runtime) додатків. Між ними визначаються стандартизовані інтерфейси прикладного програмування (API). Крім того, визначаються стандартизовані інтерфейси взаємодії даною ІС із зовнішнім для неї середовищем - іншими ІС і мережею Інтернет і/або корпоративними мережами (EEI).

Специфікації функцій компонентів ІС розглядаються за чотирма функційними групами:

- функції, обслуговуючі інтерфейс ІС з користувачами;
- функції організації процесів обробки даних (системні функції середовища);
- функції уявлення і зберігання даних;
- комунікаційні функції.

Ці функції можуть бути реалізовані як додатками, так і компонентами середовища ІС. Їх специфікації складають площину основних функцій ІС.

Функції системного і мережного адміністрування розподілені між компонентами середовища і додатків. Вони утворюють другу площину концептуальної моделі, в яку включаються: управління додатками, засобами призначеного для користувача інтерфейсу, базами даних, процесами, забезпечуване операційними системами, комунікаційною мережею або окремими вузлами мережі, засобами захисту інформації.

Функції засобів захисту інформації в ІС також розподілені між різними компонентами ІС. Частина з них реалізується штатними засобами, вбудованими в операційні системи, СУБД, ПО проміжного шару (наприклад, в монітори транзакцій), а частина забезпечується спеціальними засобами захисту. Тому в концептуальну модель введена третя площина - функції захисту інформації.

Четверту площину складають функції інструментальних засобів, вбудованих в ІС для підтримки її експлуатації і супроводу.

Опис профілів повинен містити:

- формулювання цілей, які передбачається досягти за допомогою даного профілю;
- точне перерахування функцій об'єкта або процесу стандартизації, визначуваного даним профілем;
- формалізовані сценарії застосування стандартів і специфікацій, включених в даний профіль;
- зведення вимог, що визначають відповідність ІС або її компонентів профілю;
- нормативні посилання на конкретний набір стандартів, складових профілю.

Формування і застосування профілю ІС як частини процесів життєвого циклу. У процеси системного аналізу, проектування і розробки складних ІС, їх супроводу і розвитку рекомендується включати як їх органічну частину роботи, пов'язану з формуванням і застосуванням профілів ІС, ці роботи слід так само планувати і документувати, як і основні роботи вказаних процесів.

Пропонована методика формування профілю ІС на рівні підприємства є частиною загальних робіт з проектування ІС і включає наступні види робіт:

Етапи розробки профілю додатків ІС

1. Розробка функційної структури ІС підприємства. На цій стадії вибираються прикладні підсистеми ІС, визначаються їх взаємозв'язки і проводиться декомпозиція підсистем на програмні модулі і компоненти. Визначаються потреби і види взаємодії з іншими ІС.

2. Розробка системотехнічної структури ІС. На цій стадії визначається склад серверів і клієнтів, проводиться розробка методів взаємодії програмних компонентів ІС і визначаються інформаційні потоки.

3. На основі розробленої системотехнічної структури проводиться конкретизація концептуальної моделі OSE/RM.

4. Наповнення конкретизованої моделі OSE/RM базовими стандартами інформаційних технологій шляхом вибору їх з номенклатури міжнародних і національних стандартів.

5. Гармонізація базових стандартів, що включаються в профіль ІС, з формуванням обмежувальних специфікацій їх обов'язкових і факультативних можливостей для забезпечення сумісності компонентів.

6. Розробка специфікацій інтерфейсів і протоколів взаємодії компонентів, які не забезпечені базовими стандартами.

Етапи розробки допоміжного профілю ІС

1. Розробка профілю життєвого циклу прикладного ПО ІС.

2. Розробка профілю забезпечення якості прикладних програмних засобів ІС.

3. Розробка профілю інфраструктури проекту даної ІС, що включає регламенти управління конфігурацією і організаційні регламенти.

Отриманим в результаті профілем є вибраний набір базових стандартів з їх обмежувальними специфікаціями і додаткові специфікації для вимог, не забезпечених базовими стандартами. Крім того, для зручності модифікації розробленого профілю в процесі життєвого циклу ІС документуються вищеперелічені стадії проектування профілю і для визначення місця роботи кожного базового стандарту і специфікацій, що відносяться до профілю середовища, документується конкретизована стосовно даної ІС модель OSE/RM.

Для полегшення забезпечення взаємодії додатків і прикладних підсистем ІС рівня підприємств (ERP) може виявитися доцільним застосувати для струк-

туризації додатків принципи, закладені в модель OSE/RM. Приклад такої структуризації наведений на рис. 8.2.

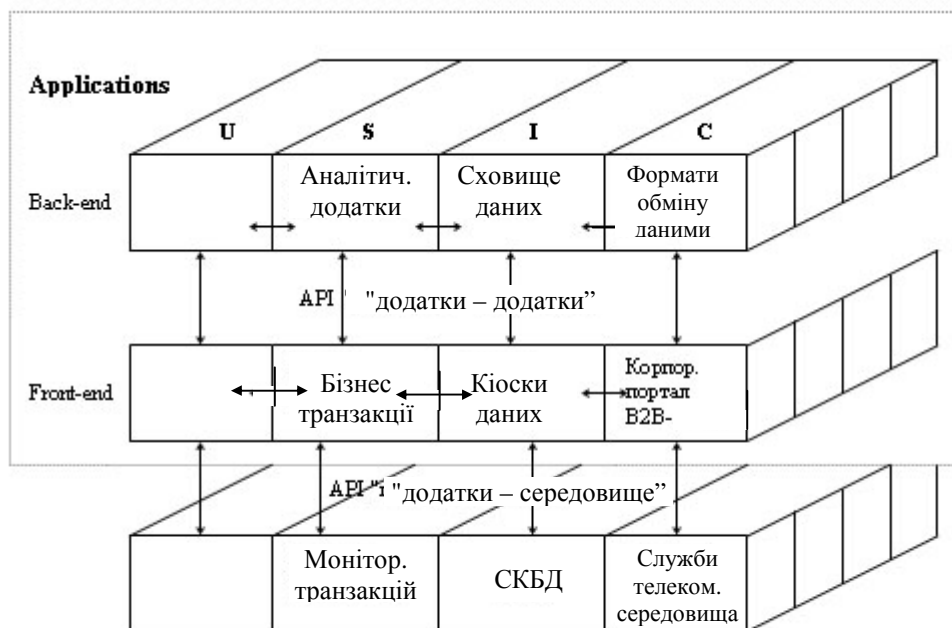


Рисунок 8.2 – Приклад можливої структуризації додатків для систем класу ERP

Загальний профіль протоколів Internet. Рівнева архітектура протоколів Internet багато в чому відповідає концепції семирівневої архітектур протоколів еталонної моделі ВОС. Основна відмінність цих двох архітектур полягає в тому, що протоколи трьох верхніх рівнів еталонної моделі ВОС – прикладного, представлення даних і сеансового в Internet, - як правило, об'єднуються в один рівень – прикладний.

Узагальнений профіль основних прикладних і комунікаційних протоколів Internet наведений на рис. 8.3.

Основними початковими прикладними службами Internet були і залишаються служби передачі файлів, електронної пошти і обміну новинами, віртуальних терміналів і довідкова служба. У кожній з таких областей йшов постійний розвиток початкових і створення нових більш ефективних протоколів, основні з яких, використовувані сьогодні, вказані на малюнку. Окрім того, спочатку застосовувалися протоколи, що виконують ряд допоміжних, але таких, що підвищують ефективність роботи функцій, – протоколи інформування про час (TIME, NTP), отримання власних ідентифікаторів (BOOTP), отримання інформації про навколишню систему (Finger), діагностичні протоколи (Echo) і ін.

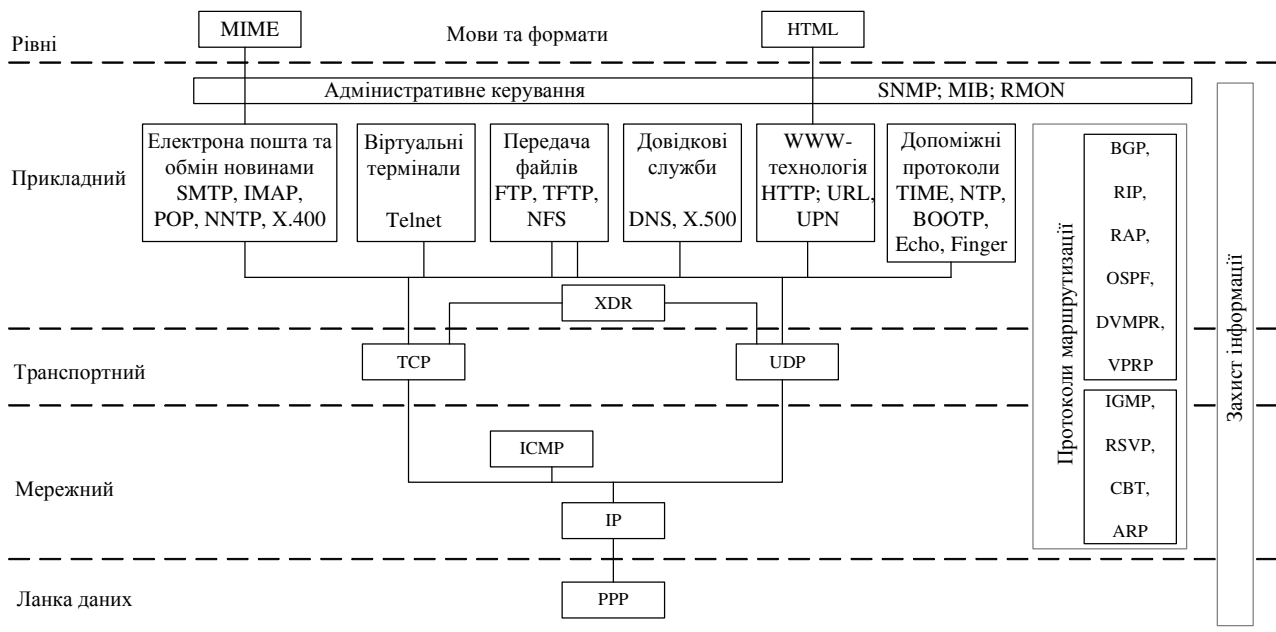


Рисунок 8.3 – Основоположні протоколи Internet і взаємозв'язки між ними

Позначення:

- ARP – Address Resolution Protocol
- BGP - Border Gateway Protocol
- BOOTP – Bootstrap Protocol;
- CBT – Core Based Tree;
- DNS – Domain Name System;
- DVMRP – Distance Vector Multicast Routing Protocol;
- FTP – File Transfer Protocol;
- Html – Hypertext Markup Language;
- HTTP – Hypertext Transfer Protocol;
- ICMP – Internet Control Message Protocol;
- IDRP – Inter-Domain Routing Protocol;
- IGMP – Internet Group Management Protocol;
- IMAP - Internet Message Access Protocol;
- IP – Internet Protocol;
- MIB – Management Information Base;
- MIME – Multipurpose Internet Mail Extensions;
- NFS – Network File Systems;
- NNTP – Network News Transfer Protocol;
- NTP – Network Time Protocol;
- OSPF – Open Shortest Path First;
- POP – Post Office Protocol;
- PPP – Point-to-Point Protocol;
- RAP – Routing Access Protocol;

RIP – Routing Information Protocol;
 RMON – Remote Monitoring;
 RPC – Remote Procedure Call Protocol;
 RSVP – Resource ReSerVation Protocol;
 SMTP – Simple Mail Transfer Protocol;
 SNMP – Simple Network Management Protocol;
 TCP – Transmission Control Protocol;
 TFTP – Trivial File Transfer Protocol
 UDP – User Datagram Protocol;
 URL – Universal Resource Locator
 URN – Universal Resource Names;
 VRRP – Virtual Route Redundancy Protocol;
 WWW – World Wide Web;
 XDR – External Data Representation.

З середини 90-х в Internet почала активно розвиватися і впроваджуватися технологія WWW – World Wide Web (всесвітня павутина), що забезпечує гіпертекстові посилання і зв'язки різних видів інформації. У ці роки були створені мова HTML і протокол HTTP, що зазнали до сьогодні декілька модифікацій, а також необхідні формати адресних посилань URL і URN.

На прикладному рівні Internet використовуються також розроблені в рамках архітектури BOC прикладні протоколи електронної пошти X.400 і довідкової служби X.500.

Для управління мережею, експлуатації і технічного обслуговування різного мережного обладнання розроблений стандарт (STD 15/RFC 1157, статус рекомендується) за протоколом SNMP. Крім того, є декілька десятків документів різної стадії розробки, що поширюють функції SNMP на роботу з найрізноманітнішим мережним устаткуванням і на взаємодію з іншими мережами в цілому.

Функції рівня представлення даних за еталонною моделлю BOC в Internet виконує стандарт за протоколом і мовою представлення даних XDR, багато в чому аналогічний стандарту ICO за мовою ASN.1.

На транспортному рівні Internet використовуються два протоколи: протокол режиму зі встановленням з'єднання TCP і протокол режиму без встановлення UDP.

На мережному рівні використовується єдиний протокол IP. Допоміжний протокол ICMP, призначений для передачі повідомлень про помилки в передаваних пакетах IP, розташований над IP, але за своїми функціями він все ж таки більше тяжіє до мережного рівня, ніж до транспортного.

На рівні ланки даних (канальному рівні) спочатку використовувався протокол SLIP, який сьогодні фактично витиснений протоколом двопунктових з'єднань PPP, що підтримує як асинхронні (байт-орієнтовані стартстопні), так і синхронні (біт-орієнтовані) двонаправлені кабельні або модемні з'єднання.

Останнім часом додатково розроблені і успішно використовуються спеціальні стандарти для передачі IP-трафіка за мережами різної архітектури, яка більш повно враховує особливості цих мереж. Крім того, на цьому рівні часто використовуються (із застосуванням інкапсуляції) протоколи іншої архітектури (Frame Relay, HDLC (у підмережах X.25), SDLC (у підмережах SNA), DDCMP (у підмережах DECNet), протоколи ЛВС і ін.

На фізичному рівні в мережі Internet можуть бути використані практично всі широко відомі протоколи і інтерфейси фізичного рівня, стандартизовані MCE-T (МККТТ), Eia, ICO, Frame Relay Forum, ATM Forum, протоколи і інтерфейси ЛВС, SDH (SONET) і ін. Єдиним обмеженням, що накладається протоколом PPP на фізичний рівень, є наявність дуплексного каналу, виділеного або комутованого, працюючого в асинхронному або синхронному послідовному режимі, прозорому для пакетів на рівні PPP. На швидкість передачі даних і тип інтерфейсу ніяких обмежень не накладається.

Протоколи прикладного рівня взаємодіють з протоколами транспортного і мережного рівнів із застосуванням інкапсуляції. Так, зокрема, протоколи Http, Telnet, FTP, SMTP, Pop3, IMAP використовують протокол TCP, протокол TFTP використовує протокол UDP, а служби NETBIOS, TIME і протоколи VAC можуть використовувати обидва транспортні протоколи.

Стандартизація протоколів захисту інформації на всіх рівнях Internet поки недостатньо зріла. Проте опрацювання питань захисту інформації ведеться достатньо активно – у стадії розгляду знаходяться проекти стандартів, 18 пропозицій з стандартів і ще більше число документів знаходиться в експериментальній і інформаційній стадіях (всього 49 документів RFC).

Контрольні питання

1. Дайте визначення термінам: “профіль” і “базовий стандарт”.
2. Які класи профілів використовуються в ISO/IEC TR 10000 – 1?
3. Назвіть категорії профілів IC.
4. Перечисліть функціональні групи специфікації функцій компонентів IC?
5. Що включає опис профілів?
6. Перечисліть та охарактеризуйте етапи розробки профілю IC?
7. Які відмінності профілю протоколів Інтернет від протоколів еталонної моделі ВОС?

Література

1. Сухомлин В.А. “Основные принципы Глобальной информационной инфраструктуры (ГИИ)”. /Учебное издание/ – Москва: Московский государственный университет, 1997. – 6-8 с.

2. Report of project 4.1. Principles and framework architecture. ICTSB. <http://www.icts.org/Archives>.

3. Рекомендації ITU-T. Y.100:1998 General overview of the Global Information Infrastructure standards development. <http://www.itu.int/rec/T-REC-Y.100/en>.

4. Рекомендації ITU-T. Y. Y.120:1998 Global Information Infrastructure scenario methodology. <http://www.itu.int/rec/T-REC-Y.120/en>.

5. Рекомендації ITU-T. Y.110:1998 Global Information Infrastructure principles and framework architecture. <http://www.itu.int/rec/T-REC-Y.110/en>.

6. ISO/IEC JTC1/SC 29 N1583, 1996-04-23. Meeting Report the First Meeting of ITU-T Joint Rapporteur Group on Global Infrastructure Infrastructure. <http://www.itu.int/rec/ISO/IEC/en>.

ТЕМА 9. МЕРЕЖІ СИНХРОНІЗАЦІЇ. СЦЕНАРІЇ ВЗАЄМОДІЇ

Питання розвитку і впровадження мереж синхронізації, особливо при взаємодії мереж з комутацією каналів і пакетів, сьогодні особливо актуальні у зв'язку з реалізацією концепції ГП. Нижче проаналізовані варіанти взаємодії мереж з різними режимами передачі даних.

Поняття синхронізації багатозначне залежно від характеру вирішуваних завдань. Зокрема, в системах електрозв'язку це поняття може мати наступні значення: тактова синхронізація, синхронізація за циклами, синхронізація пакетів, синхронізація засобів мультимедіа, підтримка необхідної точності частот радіоінтерфейсів GSM, "синхронне" детектування, синхронізація частот задаючих генераторів устаткування аналогових систем передачі або інших систем з частотним розділенням каналів.

Поняття і визначення. Поняття "синхронізація" розглядатиметься в трьох значеннях:

- тактова синхронізація;
- байт-синхронізація (циклова і пакетна);
- мережна синхронізація.

Не розглядається синхронізація за часом прибуття пакетів, тобто вирівнювання тимчасових затримок в пакетній мережі.

Тактова синхронізація (біт-синхронізація або синхронізація за бітами) - це виділення сигналу синхронізації з періодичної структури інформаційного сигналу з метою підтримки роботи цифрових пристроїв і узгодження їх в часі на рівні одиничних тактових інтервалів (бітів).

Алгоритми циклової і пакетної синхронізації мають близькі структури, і їх можна об'єднати терміном "байт-синхронізація", тобто синхронізація з точністю до байта (можливість визначення місця кожного байта в циклі або пакеті):

– **циклова синхронізація (синхронізація за циклами)** - визначення в потоці бітів з цикловою структурою початку і кінця інформації від різних джерел для її правильного розподілу на прийомі;

– **пакетна синхронізація (синхронізація пакетів)** - визначення початку і кінця пакетів, що надходять, з метою побудови правильної послідовності пакетів на прийомі, що особливо важливо при передачі за пакетною мережею сигналів реального часу (телефонія, відео і т.д.).

Саме цикловий і пакетний види синхронізації займають ключові місця у визначенні двох основних режимів (способів організації) передачі сигналів (рис. 9.1) в транспортній мережі - синхронного і асинхронного (рис. 9.2).

Синхронний режим передачі (СПП) передбачає організацію цикловою, тобто чітко певної структури, що повторюється періодично (циклічно) через певні інтервали часу, завдяки чому періодично перевіряється наявність контакту між передавальною стороною і приймальною. Цей режим характеризують як такий, що "підтримує "постійне" з'єднання" і часто його називають "комутацією

каналів". Слово "постійне" взяте в лапки, оскільки при тимчасовому розділенні каналів "постійність" виражається не в безперервності, а у вже згаданий ключовій властивості режиму передачі - періодичності.

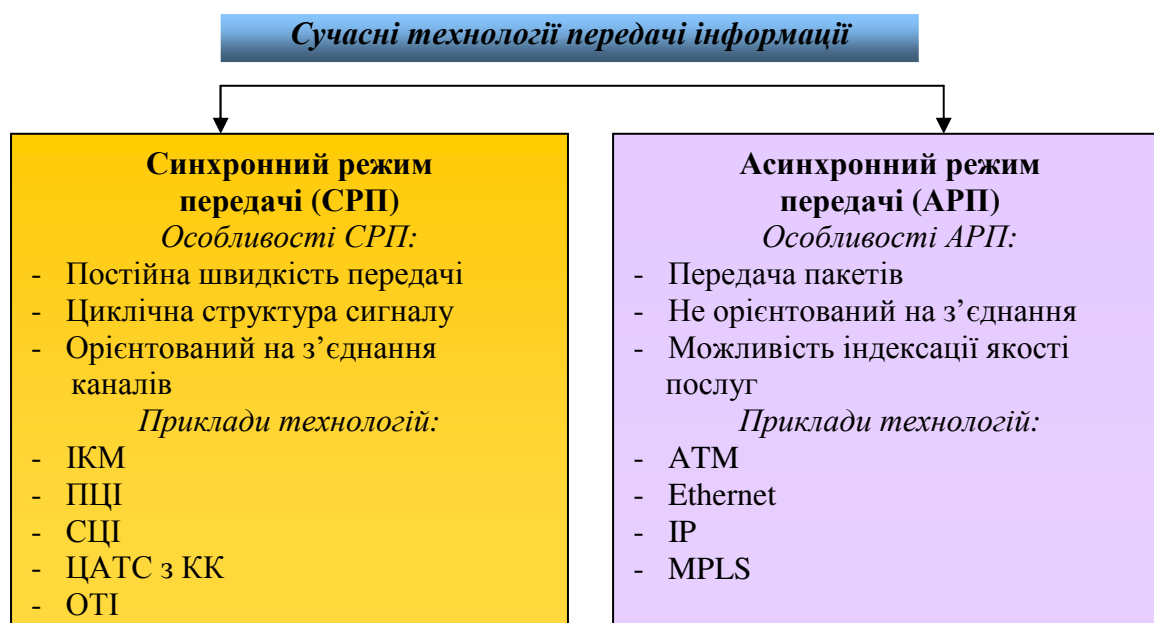


Рисунок 9.1 – Синхронний і асинхронний режими передачі даних

Назва "комутація каналів" виникла тому, що цифрові АТС або електронне устаткування перемикавання (цифрові крос-конекти) використовують при комутації циклові структури (як правило, первинного цифрового потоку Е1 на швидкості 2,048 Мбіт/с), в яких канали (канальні інтервали) вибираються з циклів одних потоків і вставляються в канальні інтервали інших первинних цифрових потоків. З'єднання підтримуються в рамках цих циклових структур з рівними періодами протягом часу обслуговування виклику. Для мереж з СПП встановлені досить жорсткі вимоги до мережної синхронізації.

Таблиця 9.1 – Структури цифрових сигналів в мережах з синхронним режимом передачі (СПП)

Синхронні структури	T_{λ} , мкс	N_{λ} , бітів	B , Мбіт/с	T_{OI} , нс	$\Delta f/f$, ppm	Плезіосинхронні структури	T_{λ} , мкс	N_{λ} , бітів	B , Мбіт/с	T_{OI} , нс	$\Delta f/f$, ppm
E12 (P12s)	125	256	2,048	488	± 50						
E22 (P22s)	125	1056	8,448	118	± 30	E22 (P22e)	100,38	848	8,448	118	± 30
E31 (P31s)	125	4296	34,368	29,1	$\pm 4,6$	E31 (P31e)	44,69	1536	34,368	29,1	± 20
E4 (P4s)	125	17408	139,264	7,18	$\pm 4,6$	E4 (P4e)	21,03	2928	139,264	7,18	± 15
OS-N (STM-N) (N=1, 4, 16, 64, 256)	125	2430*N	155,52*N	6,43 ? 0,0251	$\pm 4,6$						

Е... - позначення електричних інтерфейсів.

Р...s - позначення синхронних мережних трактів.

Р...e - позначення плезіосинхронних структур мережних трактів.

STM-N (Synchronous Transport Module) - синхронний транспортний модуль рівня N (у ієрархії СЦІ).

OS-N (Optical Section) - позначення оптичної секції рівня NTц - тривалість циклу.

Nц - кількість бітів в циклі.

В - швидкість передачі.

T₀₁ - тривалість одиничного (тактового) інтервалу.

$\Delta f/f$ - відхилення частоти сигналу від номінальної; [ppm] (parts per million) - мільйонна частка (10⁻⁶).

У табл. 9.1 розглянута тільки європейська ієрархія сигналів ПЦІСРП - режим роботи традиційного устаткування ІКМ, ПЦІ, СЦІ і цифрових АТС. Характерне навантаження мереж з СРП - сигнали телефонії, звукового мовлення і інші сигнали реального часу. Слід зазначити, що для позначення внутрішньої структури сигналів на швидкості плезіохронної цифрової ієрархії (ПЦІ) разом з типом інтерфейсу (електричний - буква Е) і цифрами, вказуючими рівень в ієрархії (як, наприклад, вищезазначений цифровий потік 2,048 Мбіт/с = Е12), використовується буква Р з цифрами ієрархічного рівня і індексом, що позначає формат сигналу. При цьому сигнали ПЦІ можуть мати як синхронну (індекс s), так і несинхронну (плезіохронну – індекс e) структуру (див. табл. 9.1). В цьому випадку під синхронною структурою розуміють підтримку синхронізму групового і об'єднаних потоків, наприклад, усередині первинних мультиплексорів з аналого-цифровим перетворенням або цифрових АТС. Всі сигнали СЦІ за визначенням є синхронними. Слід звернути увагу на те, що так звані "синхронні структури сигналів" мають тривалість циклу 125 мкс. Проте всі вищезазначені сигнали працюють в синхронному режимі передачі, оскільки мають циклову структуру.

Асинхронний режим передачі (АРП) відомий також як режим "комутації пакетів". У ньому інформація передається в пакетах фіксованої або змінної довжини. Пакети подібні до поштових відправлень: вони містять порцію інформації, "упаковану" при комутації в певну електронну форму і забезпечену заголовком з адресами одержувача, відправника і т.д. Характерне навантаження мереж з АРП, особливо на перших етапах розвитку, - сигнали даних (тобто сигнали відносного часу). У разі фіксованої довжини пакети називають "осередками".

До технологій з асинхронним режимом передачі відносяться:

- технологія АТМ (Asynchronous Transfer Mode), в якій пакети мають фіксовану довжину (53 байти) і називаються "комірками". Ця технологія добре стандартизована, вона передбачає гнучкі механізми надання послуг і використання смуги передачі;

- технології, що виникли на базі комп'ютерних мереж і сьогодні активно виходять на міський і навіть магістральний рівень, IP, різновиди Ethernet, MPLS і ін.

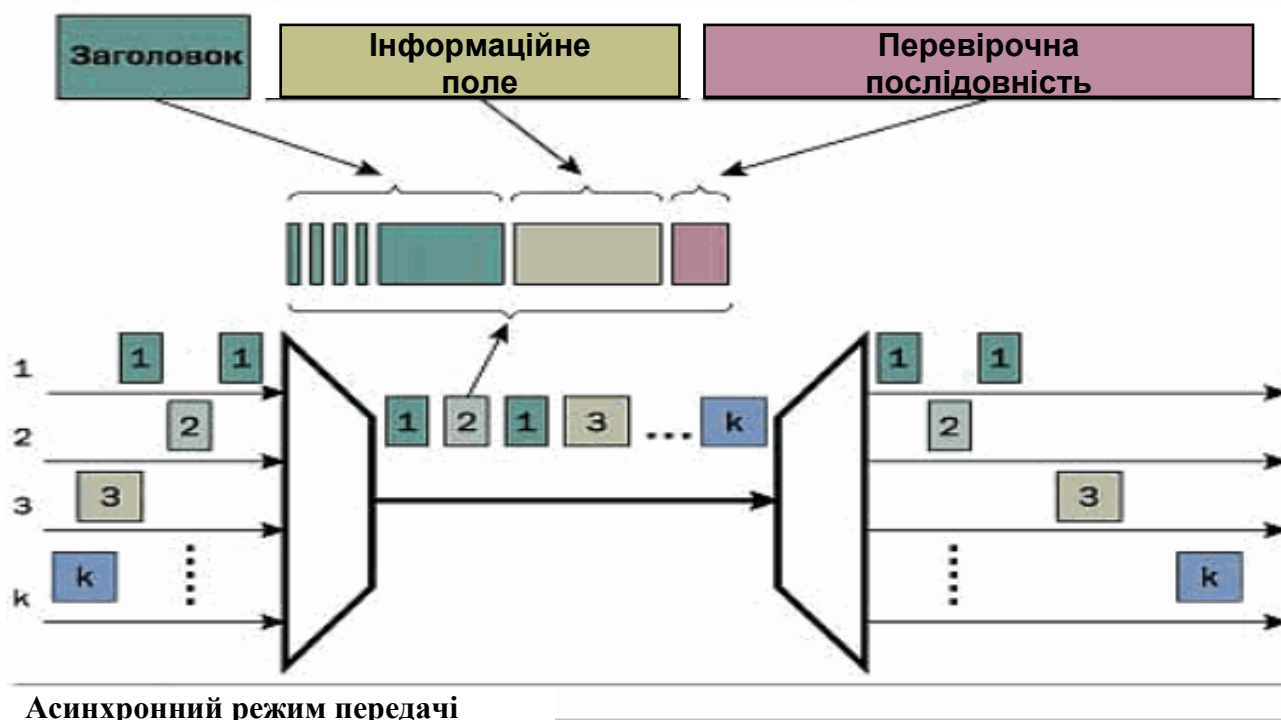


Рисунок 9.2 – Синхронний і асинхронний режими передачі сигналів в транспортній мережі

Недоліки і переваги різних режимів передачі. Наявність спеціального заголовка (циклового синхросигналу) або інших ознак, що періодично повторюються, забезпечує високий перешкодзахист синхронних режимів передачі: захист від помилкового синхронізму або ж втрату циклового синхронізму під впливом перешкод. Проте при високому перешкодзахисті волоконно-оптичного середовища передачі це достоїнство втрачає свій сенс.

З моменту розробки перших стандартів і до цього часу системи СЦІ залишаються кращими в плані гарантованої якості передачі і високонадійних ме-

режних структур. Тому представляється логічним, що будь-яке удосконалення мережних технологій повинне зберігати ці достоїнства як невід'ємну частину власної структури, а не як послугу, яку можна отримати потенційно, як, наприклад, в мережах АТМ.

Існуючим системам з СРП і, зокрема, найрозвиненішим з них (СЦІ) властивий ряд недоліків і обмежень. Більшість цих обмежень пов'язана з технологічними особливостями, які збереглися з часу створення стандартів СЦІ. Додаткові обмеження внесли засоби технічної реалізації, як, наприклад, постійну довжину заголовка, негнучкі можливості кросових перемикачів, обмежену швидкість обробки сигналів. Такі особливості мереж СЦІ досить складно зберігати в сучасних мережних структурах.

Для традиційних систем синхронної цифрової ієрархії (СЦІ) характерний ряд властивостей, що обмежують гнучкість транспортних мереж, а саме:

- строго ієрархічна система мультиплексування, що обмежує структури сигналів стандартними розмірами (STM-0,1, 4, 16), і із стандартними часовими інтервалами;

- довільні з'єднання залишаються незмінними при вписуванні інформації нестандартного розміру в полі навантаження;

- внутрішньоканальна система сигналізації СЦІ розроблялася для управління з центральної системи управління, що забезпечує як завдання підтримки працездатності, так і контролю. Резервування трактів гарантується байтами сигналізації низького рівня, вставленими в потік даних. Сигналізація забезпечується набором байтів, стиснутих в канал 576 кбіт/с, якого недостатньо для підтримки смуги передачі і вимог затримки таких сучасних засобів управління, як, наприклад, MPLS;

- топологія традиційних мереж СЦІ обмежується лінійною і кільцевою конфігураціями з фіксованими схемами резервування. Первинним завданням при розробці схеми резервування була як мінімум підтримка усередині елементної сигналізації за відсутності стандарту на підтримку сигналізації як такої. Так, перші кільця з низькою швидкістю (STM-1/4) спочатку були створені з однонаправленим резервуванням UPSR, при якому не була потрібна ніяка сигналізація, а резервування здійснювалося виключно на основі тракту. Це укривало не ефективне використання смуги передачі в кільці. У міру зростання кілець і числа елементів в них, була додана двонаправлена схема резервування BLSR (Bi-directional Line Switched Ring). Це вимагало чіткої складної схеми сигналізації, порівнянної з UPSR/SNCR. Така сигналізація була вдосконалена дуже простим байт-орієнтованим протоколом, що використовує байти K1 і K2, розміщені в заголовку. Проте для підтримки вимог за перемиканням для BLSR на кожному вузлі була необхідна запасна комутаційна ємність.

Мережна синхронізація - це підтримка високих показників довготривалої точності і стабільності тактових сигналів в різних точках мережі з метою змен-

шення числа проскакування (збоїв) циклів, що виникають із-за розбіжностей частот генераторів.

До останнього часу мережі синхронізації будувалися виключно на базі традиційних мереж з СРП, і вони пройшли в своєму розвитку декілька етапів. (рис. 9.3)

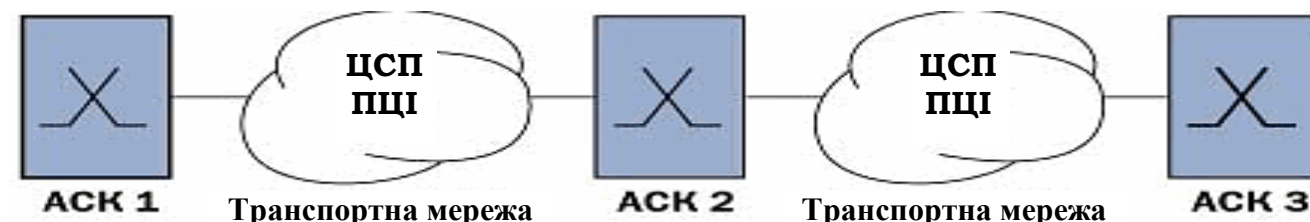


Рисунок 9.3 – Ранній етап розвитку цифрової передачі: АСК + ЦСП ПЦІ

Потреба в мережній синхронізації виникла з появою цифрових систем передачі і комутації. На ранньому етапі часто виникала ситуація, коли цифрові системи передачі (ЦСП) плезіохронної цифрової ієрархії (ПЦІ) працювали в аналоговому оточенні, тобто сполучали між собою аналогові системи комутації (АСК). При цьому синхронізація цифрових систем передачі здійснювалася за принципом самосинхронізації, коли сигнал тактової частоти виділявся з цифрового інформаційного сигналу безпосередньо в точці прийому (у кожному мультиплексорі або регенераторі). Потреби в мережній синхронізації на цьому етапі не виникало, оскільки АСК не вимагали синхронізації, а ЦСП ПЦІ, завдяки використанню вирівнювання за бітами, дозволяли мультиплексувати асинхронні компонентні сигнали із значними зрушеннями частот. Мережна синхронізація з'явилася тоді, коли системи комутації теж стали цифровими. У цифровій системі комутації (ЦСК) на швидкості основного цифрового каналу Е0 (64 кбіт/с) в цифровому транспортному оточенні виникає так звана "проблема двох генераторів", коли запис інформаційного сигналу відбувається з однією частотою, а прочитування - з іншою. Неузгодженість тактових частот внутрішніх генераторів ЦСП і ЦСК приводить до виникнення на вході ЦСК проскакування циклів, тобто видалення або повторення циклів інформації. Для боротьби з такими проскакуваннями почали упроваджуватися мережі синхронізації цифрового комутаційного устаткування від первинного еталонного генератора (PRC - Primary Reference Clock). При цьому синхронізації підлягали тільки ЦСК (цифрові АТС і пристрої перемикачів на швидкості 64 кбіт/с). Сигнали синхронізації в такій мережі передавалися за прозорими для синхросигналів трактами ПЦІ (рис. 9.4).

Подальший розвиток цифрових методів передачі і розгортання складних цифрових мереж на основі ЦСК в транспортному оточенні систем передачі СЦІ привели до встановлення жорсткіших вимог до синхронізації мережних елементів. На відміну від ЦСП ПЦІ, устаткування СЦІ необхідно підключати до мережі синхронізації. Це пов'язано з тим, що мультиплексор СЦІ, окрім транспор-

тних функцій, виконує також перемикання трактів. У складних мережах з декількома переприйманнями (завантаженням і вивантаженням компонентних потоків) задовольнити вимоги до фазових спотворень (джиттеру і вандеру) на межі мережі можна тільки за умови точної синхронізації всіх елементів мережі СЦІ. При цьому слід уникати будь-яких операцій з показниками, які можуть привести до збільшення джиттеру в передаваних компонентних сигналах. Кращим засобом передачі синхросигналів в мережі СЦІ є групові оптичні сигнали Стм-п. Сьогодні загальновизнаним є той факт, що технологія СЦІ може реалізувати всі свої переваги, тільки спираючись на розподіл надійного синхросигналу вищої якості QL1 (відповідно до Рекомендації МС3-TG.811).

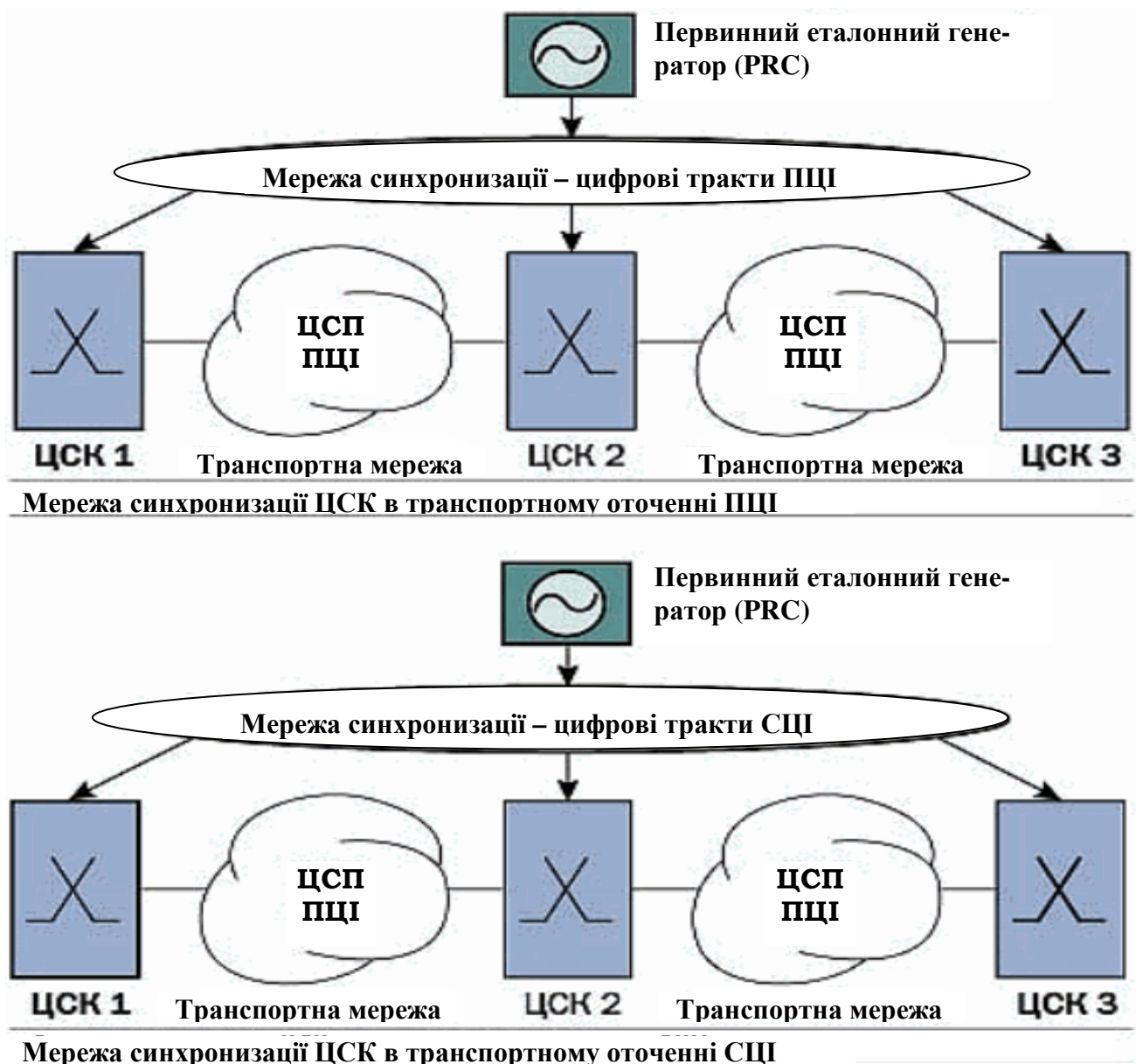


Рисунок 9.4 – Синхронізація комутаційного устаткування від PRC

На принципи побудови сучасних мереж синхронізації істотно вплинуло широке розповсюдження глобальних навігаційних систем (перш за все, системи GPS Міністерства оборони США, а також аналогічної системи "ГЛО-НАСС" Міністерства оборони Російської Федерації). Загальний ресурс майже трьох десятків цезієвих стандартів частоти на борту супутників GPS використовується як розподілене первинне джерело синхронізації, а супутникові радіоканали формують систему розподілу, за допомогою якої в будь-якому місці Землі можна постійно спостерігати 8-12 супутників і отримувати сигнал синхронізації вищої якості (рис. 9.5).

В даний час існуючі мережі синхронізації активно оснащуються приймачами GPS, що забезпечує додаткове резервування синхросигналу на кожному вузлі. При створенні нових мереж синхронізації часто вибирається розподілена або частково розподілена структура мережі з використанням сигналів GPS. Насамперед це стосується мереж мобільного зв'язку, що бурхливо розвиваються.

Можна стверджувати, що пік розвитку мереж синхронізації, який припав на другу половину 90-х років XX століття був обумовлений двома основними чинниками:

1. Розгортання складних цифрових мереж на основі ЦСП СЦІ.
2. Широке розповсюдження глобальних супутникових навігаційних систем (GPS, "ГЛО-НАСС" і ін.).

Останнім часом особливу актуальність набули питання взаємодії мереж з різними режимами передачі (синхронним і асинхронним) з погляду синхронізації.

Для сучасного етапу розвитку транспортних мереж характерне впровадження асинхронного (пакетного) режиму передачі (АРП) на всіх ділянках мережі: від доступу до магістрального, міжміського рівня. Проблеми співіснування двох основних режимів передачі транспортних технологій - асинхронного і синхронного - найвиразніше виявилися у взаємодії мереж з АРП і СРП, зокрема:

- перетворення форматів сигналів;
- підтримка рівнів мережної синхронізації;
- збереження тимчасових параметрів сигналів;
- забезпечення якісних показників передачі (затримка, помилки і так далі)
- управління мережами з різними технологіями;
- обмін системами мережної сигналізації.

У сучасних телекомунікаційних мережах все частіше виникають ситуації, коли устаткування (або фрагменти мереж) з СРП і АРП повинні взаємодіяти між собою. Взаємодія мереж з СРП і АРП розвивається в трьох напрямках:

- передача навантаження асинхронного режиму передачі за трактами синхронного режиму передачі (АРП через СРП), наприклад, передача комірок АТМ або пакетів Ethernet за трактами СЦІ [G.707] або ПЦІ [G.832] і т.д.;

- організація трактів СРП в середовищі АРП (СРП через АРП, або CEsOP), наприклад, емуляція каналів E12, трактів ПЦІ або СЦІ в середовищі АТМ або мережі Ethernet [I.741];

- сполучення підмереж (островів) СРП і АРП на рівні стандартних транспортних інтерфейсів для організації "наскрізних" з'єднань користувачів.

Для позначення процесів взаємодії даних на межі мереж з різними режимами (технологіями) передачі в нормативних документах МСЕ-Т був введений узагальнювальний термін - функція взаємодії (IWF - Interworking Function). Прикладами реалізації IWF є методи передачі комірок АТМ через устаткування СЦІ і ПЦІ, які наведені в Рекомендаціях МСЕ-Т G.707 і G.804 відповідно.

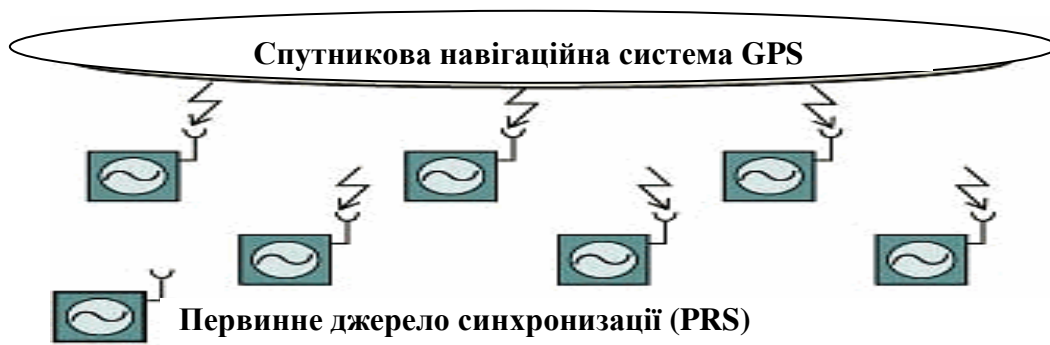


Рисунок 9.5 – Розподілена мережа синхронізації з використанням супутникових систем

Всі варіанти взаємодії мереж з СРП і АРП умовно можна розділити на дві групи (рис. 9.6):

- **АРП через СРП**, коли два або більше за "острів" устаткування з АРП працюють за каналами або трактами мережі з СРП (ПЦІ, СЦІ). Подібні сценарії широко застосовувалися на ранніх етапах розвитку мереж з АРП. Так, технологія АТМ робила свої перші кроки в транспортному оточенні систем ПЦІ, а потім СЦІ. Взаємодія мереж з СРП і АРП здійснюється за транспортними стиками.

- **СРП через АРП**, коли "острови" устаткування з СРП працюють за каналами або трактами мережі з АРП (наприклад, АТМ або ІР), використовуючи їх як транспортну систему. В цьому випадку мережа з АРП використовує режим емуляції каналу (CES - Circuit Emulation Service), тобто імітує традиційні послуги з комутацією каналів при проходженні навантаження (мова, відео, дані) від систем з СРП через мережу з АРП. Для забезпечення режиму емуляції каналу устаткування з АРП повинне працювати з постійною швидкістю (режим CBR - Constant Bit Rate) або із змінною швидкістю в реальному часі (режим VBRrt - Variable Bit Rate, real time). Прикладом такого варіанта взаємодії мереж є ІР-телефонія. Слід зазначити, що в даний час сценарій "СРП через АРП" стає все більш поширеним. Це пов'язано з тим, що нові технології з АРП (ІР, MPLS і

ін.) активно виходять на міський і магістральний рівні, де їм часто доводиться взаємодіяти з традиційними мережами з СРП в режимі емуляції.

Залежно від конкретної технічної реалізації функції взаємодії IWF розрізняють два методи емуляції каналу - структурований і неструктурований.

Структурований метод емуляції каналу використовує циклову структуру, властиву сигналам в режимі СРП. Спочатку з вхідного потоку даних з синхронним режимом передачі витягується інформація про циклову структуру (наприклад, нульовий каналний інтервал в сигналі E12). Потім каналні інтервали (КІ) послідовно розміщуються в полі корисного навантаження пакета: спочатку розміщуються КІ з першого циклу, потім - з другого і т.д. Коли корисне навантаження сформоване, до пакету додається заголовок, після чого пакет відправляється за мережею з АРП до пункту призначення. На виході з пакетної мережі потік даних з СРП відновлюється, і до нього знов додається інформація про циклову структуру.

Неструктурований метод емуляції каналу не враховує циклову структуру передаваного сигналу, розглядаючи його як просту послідовність бітів із заданою швидкістю. Корисне навантаження пакета формується з байтів, послідовно взятих з потоку даних з синхронним режимом передачі. Кількість байтів в кожному пакеті може бути довільною, без дотримання яких-небудь співвідношень з каналними інтервалами початкового сигналу з СРП. Зазвичай довжина пакета вибирається так, щоб час формування пакета складав близько 1 мс.

Одним з важливих аспектів взаємодії мереж з СРП і АРП є синхронізація. Слід підкреслити, що суть асинхронного режиму передачі не вимагає мережної синхронізації. Тому на ранніх етапах розвитку технологій з АРП не висувалося вимог до синхронізації такого устаткування, або ж вони були істотно занижені. Проте вихід пакетних технологій на рівень магістральних мереж і активне впровадження на мережах сценарію "СРП через АРП" змінили ситуацію. При роботі мережі з АРП в режимі емуляції каналу необхідно забезпечити безперервність інформаційного обміну між користувачами незалежно від кількості "островів" СРП і АРП, тобто емуляція каналу повинна здійснюватися "непомітно" для мереж з СРП і користувачами (рис. 9.7).

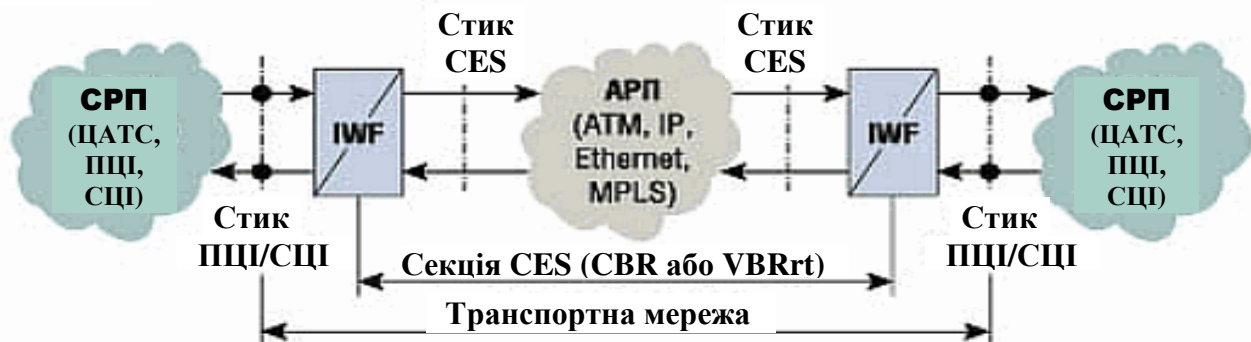
В основі вирішення цієї проблеми, на нашу думку, повинен лежати основний принцип транспортної мережі: незалежно від використовуваного режиму передачі, вигляд, кількість і послідовність цифрових сигналів на виході транспортної мережі повинні точно відповідати їх вигляду, кількості і послідовності на вході.

Варіант 1: АРП через СРП

ТС- транспортний стик

Приклади реалізації:

- Передача комірок АТМ по мережі СЦІ (Рек. G.707)
- Передача комірок АТМ по мережі ПЦІ (G.804, G.832)

Варіант 2: СРП через АРП

CES (Circuit Emulation Service) – емуляція каналу

IWF (Interworking Function) – функція взаємодії

CBR (Constant Bit Rate) – постійна швидкість передачі

VBRrt (Variable Bit Rate – real time) – змінна швидкість передачі в режимі реального часу

Рисунок 9.6 – Взаємодія мереж з СРП і АРП

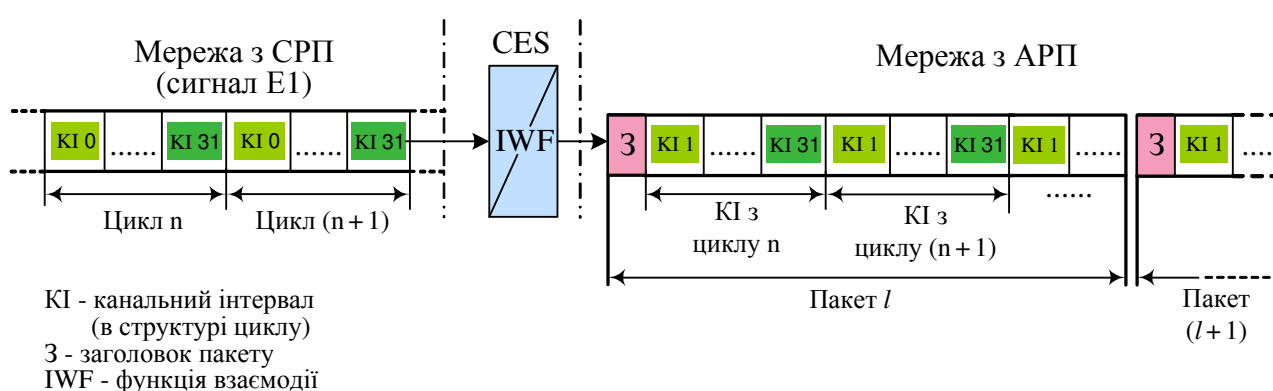
Таким чином, якщо мережа з АРП використовується як транспортна мережа (наприклад, для з'єднання двох "островів" СЦІ), то транспортні стики такої мережі повинні відповідати нормам, прийнятим для цих стиків мереж з СРП. До таких норм відносяться:

- фізичні і електричні (оптичні) характеристики (Рекомендації МСЕ-Т G.703, G.957);
- структура сигналу (Рекомендації МСЕ-Т G.704, G.707);
- параметри джиттера і вандера на вході (Рекомендації МСЕ-Т G.823, G.825);
- параметри джиттера і вандера на виході (Рекомендації МСЕ-Т G.823, G.825).

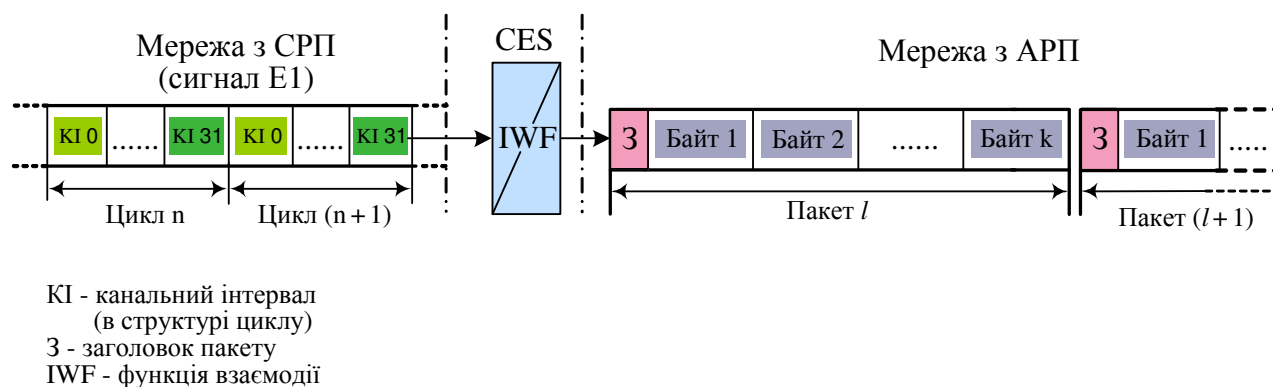
Щоб виконати дані норми і забезпечити "прозорі" з'єднання в режимі емуляції каналу, устаткування мереж з АРП повинне отримувати сигнал синхронізації вищої якості QL1 (відповідно до Рекомендації МСЕ-T G.811).

Оптимальним варіантом є синхронізація елементів пакетної мережі від спеціального устаткування, встановленого на даному вузлі (наприклад, від пристрою синхронізації з приймачем GPS). Про перспективність такого технічного рішення говорить той факт, що багато моделей сучасного устаткування з АРП провідних фірм-виробників (зокрема, компанії Cisco) спорядженого спеціальними входами для підключення до загальностанційного пристрою синхронізації.

Якщо таке підключення неможливе, устаткування з АРП може бути синхронізоване за транспортним стиком з мережею СРП - в цьому випадку сигнал синхронізації виділяється з інформаційного сигналу СЦІ або ПЦІ.



Емуляція каналу: структурований метод (на прикладі сигналу Е 12)



Емуляція каналу: неструктурований метод (на прикладі сигналу Е 12)

Рисунок 9.7 – Емуляція каналу

В даний час в міжнародних органах стандартизації активно йде процес розробки нормативної бази, регулюючий аспекти синхронізації пакетних мереж:

- **МСЕ-T** – Проект Рекомендації G.pactiming Timing and synchronization aspects in Packet Networks;

- **ETSI** – Технічний звіт TR 101 685 Timing and synchronization aspects of Asynchronous Transfer Mode (ATM) networks (1999);

- **MEF (Metro Ethernet Forum)** – Технічна специфікація MEF 3 Circuit Emulation Service Definitions, Framework and Requirements in Metro Ethernet Networks;

- **IEEE** – Проект стандарту IEEE-1588 Standard for a Precision Clock Synchronization Protocol for Networked Measurement and Control Systems.

Серед актуальних досліджуваних питань можна виділити наступні:

- розробка опорних моделей (сценаріїв) синхронізації пакетних мереж;
- визначення вимог до функції взаємодії (IWF) устаткування пакетних мереж з погляду синхронізації (зокрема мережних норм на транспортні стики і стики синхронізації);
- моделювання поведінки устаткування Ethernet в режимі емуляції каналу (відпрацювання схеми вимірювань, аналіз результатів);
- дослідження впливу затримок і порушення порядку руху пакетів на характеристики синхронізації.

Контрольні питання

1. Що розуміється під поняттям “синхронізації”?
2. У чому різниця між синхронним і асинхронним режимом передачі?
3. Які Ви знаєте характерні навантаження мереж з СРП?
4. Перечисліть недоліки і достоїнства різних режимів передачі?
5. У чому виявляються складнощі взаємодії мереж з АРП і СРП?
6. За яким принципом розділено дві групи мереж СРП і АРП?
7. Перечисліть і охарактеризуйте методи емуляції каналів?
8. Яким нормам повинні відповідати транспортні стики?

Література

1. Сухомлин В.А. “Основные принципы Глобальной информационной инфраструктуры (ГИИ)”. /Учебное издание/ – Москва: Московский государственный университет, 1997. – 6-10 с.

2. Transmission and multiplexing. Access Networks for residential customers. ETSI Guide (EG) 202 306. <http://www.icts.org/Archives..>

3. Report of project 4.1. Principles and framework architecture. ICTSB. <http://www.icts.org/Archives>.

4. Рекомендації ITU-T. Y.100:1998 General overview of the Global Information Infrastructure standards development. <http://www.itu.int/rec/T-REC-Y.100/en>.

5. Рекомендації ITU-T. Y. Y.120:1998 Global Information Infrastructure scenario methodology. <http://www.itu.int/rec/T-REC-Y.120/en>.

ТЕМА 10. МЕРЕЖІ ДОСТУПУ ДО ГЛОБАЛЬНИХ КОМУНІКАЦІЙ. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ АБОНЕНТСЬКОГО ДОСТУПУ В ГП

При будівництві мережі велика частина вартості припадає на її нижню ланку – місцеву мережу або мережу доступу – так звану «останню милю».

Остання миля (Last Mile) у галузі зв'язку – канал, що сполучає кінцеве абонентське устаткування з вузлом доступу провайдера (оператора зв'язку). Наприклад, при наданні послуги підключення до мережі Інтернет остання миля – ділянка від порту комутатора провайдера на його вузлі зв'язку до порту маршрутизатора абонента в його офісі. Для послуг комутованого (dial-up) підключення остання миля – це ділянка між модемом користувача і модемом (модемним пулом) провайдера. У останню милю зазвичай не включається розведення кабелів усередині будівлі.

До технологій останньої милі зазвичай відносять xDSL, Wi-Fi, WiMax. До устаткування останньої милі можна віднести xDSL-модеми, мультиплексори доступу, оптоволоконні модеми і перетворювачі, радіомультиплексори.

У багатьох країнах саме остання миля стримує розширення аудиторії Інтернет, впровадження нових технологій, надання нових телекомунікаційних послуг. Річ у тому, що остання миля, як правило, є «найвужчою» ділянкою каналу від користувача до постачальника послуг. Розширити ж цей канал варто, але поки дуже дорого із-за розосередженості користувачів.

Існуючі технології доступу, вирішальні згадані проблеми, класифікуються за різними ознаками, основні з яких: середовище передачі, максимальна дальність і діапазон робочих швидкостей.

Коротко розглянемо можливості і сфери застосування сучасних інформаційних технологій в мережах доступу на основі такої ознаки як середовище передачі інформації – мідні пари, оптоволокно, ефір. Дві інших ознаки – дальність і швидкість враховуються в огляді при характеристиці конкретних технологій.

xDSL (Digital Subscriber Line - цифрова абонентська лінія) – сімейство технологій, що дозволяють значно розширити пропускну спроможність абонентської лінії місцевої телефонної мережі шляхом використання ефективних лінійних кодів і адаптивних методів корекції спотворень лінії на основі сучасних досягнень мікроелектроніки і методів цифрової обробки сигналу.

Основна перевага даної технології в тому, що немає необхідності прокласти новий кабель до абонента. Використовуються вже прокладені телефонні кабелі, на які встановлюються спліттери для розділення сигналу на "телефонний" і "модемний". Для прийому і передачі даних використовуються різні канали: приймальний володіє істотно більшою пропускнуною спроможністю.

У аббревіатурі xDSL, символ «x» використовується для формування назви конкретної технології. Технології xDSL дозволяють передавати дані з швидко-

стями, що значно перевищують швидкості, доступні кращим аналоговим і цифровим модемам. Ці технології підтримують передачу голосу, високошвидкісну передачу даних і відеосигналів, створюючи при цьому значні переваги як для абонентів, так і для провайдерів. Багато технологій xDSL дозволяють суміщати високошвидкісну передачу даних і передачу голосу за однією і тією мідною парою. Існуючі типи технологій xDSL розрізняються в основному за використовуваною формою модуляції і швидкістю передачі даних.

Служби xDSL розроблялися для досягнення певної мети: вони повинні працювати на існуючих телефонних лініях, і не повинні заважати роботі існуючих абонентських терміналів, таких як телефонний апарат, факс і т.д., швидкість роботи має бути вище 56Кбіт/сек, і вони повинні забезпечувати постійне підключення.

До основних типів xDSL відносяться ADSL, HDSL, R-ADSL, SDSL і VDSL. Всі ці технології забезпечують високошвидкісний цифровий доступ за абонентською телефонною лінією. Існуючі технології xDSL розроблені для досягнення певної мети і задоволення певних потреб ринку. Більшість технологій xDSL стали широко використовуваними стандартами.

ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line – асиметрична цифрова абонентська лінія) – модемна технологія, призначена для вирішення проблеми останньої милі.

Спліттер

ADSL-спліттер відрізняє частоти голосового сигналу (0,3 – 3,4 кГц) від частот, використовуваних ADSL-модемом (26 кГц – 1,4 МГц). Таким чином, виключається взаємний вплив модема і телефонного апарата. Зовні це невеличка коробочка з трьома роз'ємами типу RJ-11: роз'ємом «Line» на вході і двома «Phone» і «ADSL» на виході. Дозволяє працювати ADSL-модему і телефонному/факс апарату одночасно.

В деяких випадках замість спліттера може бути використаний мікрофільтр, що встановлюється на стороні клієнта в місці підключення аналогового телефону або факс-апарата.

Дана технологія є асиметричною, тобто швидкість передачі даних в напрямі від мережі до користувача значно вища, ніж швидкість передачі даних від користувача до мережі. Така асиметрія, у поєднанні із станом «постійно встановленого з'єднання» (коли виключається необхідність кожного разу набирати телефонний номер і чекати установа з'єднання), робить технологію ADSL ідеальною для організації доступу в мережу Інтернет. При організації таких з'єднань користувачі зазвичай отримують набагато більший об'єм інформації, ніж передають. Технологія ADSL забезпечує швидкість «вхідного» потоку даних в межах від 1,5 Мбіт/с до 24 Мбіт/с і швидкість «витікаючого» потоку даних від 640 кбіт/с до 3,5 Мбіт/с. ADSL дозволяє передавати дані із швидкістю 1,54 Мбіт/с на відстань до 5,5 км за однією витною парою. Швидкість передачі

близько 6-8 Мбіт/с може бути досягнута при передачі даних на відстань не більше 3,5 км за мідними проводами діаметром 0,5 мм.

Слід зазначити, що наведені вище цифри описують обставини і обмеження самої технології. Провайдерами можуть бути накладені (залежно від тарифного плану) додаткові обмеження, що скорочують швидкість прийому і передачі даних (зокрема – роблять швидкість прийому даних рівною швидкості передачі).

Таблиця 10.1 – Стандарт ADSL технології

Стандарт	Назва технології	Швидкість низхідного потоку	Швидкість визхідного потоку
ANSI T1.413-1998 Issue 2	ADSL	8 Мбіт/с	1,0 Мбіт/с
ITU G.992.1	ADSL (G.DMT)	8 Мбіт/с	1,0 Мбіт/с
ITU G.992.2	ADSL Lite (G.Lite)	1,5 Мбіт/с	0,5 Мбіт/с
ITU G.992.3/4	ADSL2	12 Мбіт/с	1,0 Мбіт/с
ITU G.992.3/4 Annex J	ADSL2	12 Мбіт/с	3,5 Мбіт/с
ITU G.992.3/4 Annex L	RE-ADSL2	5 Мбіт/с	0,8 Мбіт/с
ITU G.992.5	ADSL2+	24 Мбіт/с	1,0 Мбіт/с
ITU G.992.5 Annex M	ADSL2+	24 Мбіт/с	3,5 Мбіт/с

HDSL (High Data Rate Digital Subscriber Line) – високошвидкісна цифрова абонентська лінія. Технологія високошвидкісної передачі даних за витими мідними парами телефонних кабелів була розроблена в США в кінці 80-х років, XX століття і призначалася для організації каналів передачі не тільки даних, але і голосових каналів, використовуючи формати цифрових потоків T1/E1.

HDSL може оперувати швидкістю T1 (1.544 Мбіт/с) або E1 (2.048 Мбіт/с). Нижчі швидкості обслуговуються використанням 64 кбіт/с каналів, усередині T1/E1 пакета. Це зазвичай називається потоком T1/E1, і використовується для надання низькошвидкісних каналів користувачам. У таких випадках швидкість каналу буде повною (T1/E1), але абонент отримає тільки обмежену швидкість 64 кбіт/с (або декілька по 64 кбіт/с) зі свого боку.

Із-за необхідності забезпечення симетричної передачі даних максимальна швидкість передачі підтримується тільки на відстані не більше 4,5 кілометра при використанні однієї або двох скручених пар кабелю. При використанні додаткових регенераторів, можлива передача на великі відстані.

R-ADSL (Rate-Adaptive Digital Subscriber Line) – цифрова абонентська лінія з адаптацією швидкості з'єднання. Технологія R-ADSL забезпечує таку ж швидкість передачі даних, що і технологія ADSL, але при цьому дозволяє адап-

тувати швидкість передачі до протяжності і стану використовуваної виті пари проводів. При використанні технології R-ADSL з'єднання на різних телефонних лініях матиме різну швидкість передачі даних. Швидкість передачі даних може вибиратися при синхронізації лінії, під час з'єднання або за сигналом, що надходить від станції.

SDSL (Symmetric Digital Subscriber Line) – симетрична цифрова абонентська лінія є варіантом HDSL, в якому використовується тільки одна пара кабелю. SDSL забезпечує однакову швидкість передачі даних як до користувача, так і від нього. Відомо дві модифікації цього устаткування: MSDSL (багатошвидкісна SDSL) і HDSL2, що мають вбудований механізм адаптації швидкості передачі до параметрів фізичної лінії.

VDSL (Very-high data rate Digital Subscriber Line) – надвисокошвидкісна цифрова абонентська лінія. Аналог технології ADSL, що відрізняється тим, що може працювати як в асиметричному, так і в симетричному режимі. В порівнянні з ADSL, VDSL має значно вищу швидкість передачі даних: від 13 до 52 Мбіт/с в напрямі від мережі до користувача і від 1,5 Мбіт/с від користувача до мережі при роботі в асиметричному режимі. Максимальна пропускна спроможність лінії VDSL при роботі в симетричному режимі складає приблизно 26 Мбіт/с в кожному напрямі передачі. Залежно від необхідної пропускної спроможності і типу кабелю довжина лінії VDSL лежить в межах від 300 метрів до 1,3 км. Надання користувачеві таких високих пропускних спроможностей можливо тільки в змішаній мідно-оптичній мережі доступу, до якої традиційна мережа доступу на металевих кабелях мігруватиме у міру появи нових застосувань і пов'язаного з цим збільшення числа користувачів, що потребують таких високих пропускних спроможностей технології VDSL.

Wi-Fi (Wireless Fidelity – «безпроводна точність») – стандарт на устаткування Wireless LAN. Розроблений консорціумом Wi-Fi Alliance на базі стандартів IEEE 802.11. «Wi-Fi» – торгова марка «Wi-Fi Alliance». Технологію називали Wireless-Fidelity (дослівно «Безпроводна надійність») за аналогією з Hi-Fi.

Установка Wireless LAN рекомендується там, де розгортання кабельної системи неможливе або економічно недоцільно. Користувачі можуть переміщатися між точками доступу по території покриття мережі Wi-Fi.

Мобільні пристрої (КПК, смартфони і ноутбуки), оснащені клієнтськими Wi-Fi-пристроями, можуть підключатися до локальної мережі і діставати доступ в інтернет через так звані точки доступу.

Wi-Fi був створений в 1991 NCR Corporation/AT&T (згодом – Lucent і Agere Systems) в Нівегейн, Нідерланди. Продукти, що призначалися спочатку для систем касового обслуговування, були виведені на ринок під маркою WVELAN і забезпечували швидкість передачі даних від 1 до 2 Мбіт/с.

Зазвичай схема Wi-Fi мережі містить не менше однієї точки доступу і не менше одного клієнта. Також можливе підключення двох клієнтів в режимі точка-точка, коли точка доступу не використовується, а клієнти з'єднуються “безпосередньо” за допомогою мережних адаптерів. Точка доступу передає свій ідентифікатор мережі (SSID) за допомогою спеціальних сигнальних пакетів на швидкості 0,1 Мбіт/с кожні 100мс. Оскільки 0,1 Мбіт/с – найменша швидкість передачі даних для Wi-Fi. Знаючи SSID мережі, клієнт може з'ясувати, чи можливе підключення до даної точки доступу. При попаданні в зону дії двох точок доступу з ідентичними SSID, приймач може вибирати між ними на підставі даних про рівень сигналу. Стандарт Wi-Fi дає клієнтові повну свободу при виборі критеріїв для з'єднання і роумінгу.

Достоїнства

Wi-Fi дозволяє розгорнути мережу без прокладання кабелю і зменшити вартість розгортання і розширення мережі. Місця, де не можна прокласти кабель, наприклад, поза приміщеннями і в будівлях, що мають історичну цінність, можуть обслуговуватися безпроводними мережами.

Wi-Fi-пристрої широко поширені на ринку. А пристрої різних виробників можуть взаємодіяти на базовому рівні сервісів.

Wi-Fi-мережі підтримують роумінг, тому клієнтська станція може переміщатися в просторі, переходячи від однієї точки доступу до іншої.

Wi-Fi – це набір глобальних стандартів. На відміну від стільникових телефонів, Wi-Fi-устаткування може працювати в різних країнах світу.

Недоліки

Частотний діапазон і експлуатаційні обмеження в різних країнах неоднакові; у багатьох європейських країнах дозволено два додаткові канали, які заборонені в США; У Японії є ще один канал у верхній частині діапазону, а, наприклад Іспанія, забороняє використання низькочастотних каналів. Більш того, деякі країни, наприклад Італія, вимагають реєстрації всіх Wi-Fi-мереж, що працюють зовні, або вимагають реєстрації Wi-Fi-оператора. У Росії також обов'язкова реєстрація мереж Wi-Fi.

Підвищене, в порівнянні з іншими стандартами, споживання енергії зменшує час життя батарей і підвищує температуру пристрою.

Найпопулярніший стандарт шифрування WEP може бути відносно легко зламаний навіть при правильній конфігурації (із-за слабкої стійкості ключа).

Незважаючи на те, що нові пристрої підтримують досконаліший протокол шифрування даних WPA, багато старих точок доступу не підтримують його і вимагають заміни. Ухвалення стандарту IEEE 802.11i (WPA2) в червні 2004 зробило доступною безпечнішу схему, яка доступна в новому устаткуванні. Обидві схеми вимагають стійкішого пароллю, ніж ті, які зазвичай призначаються користувачами. Багато організацій використовують додаткове шифрування (наприклад VPN) для захисту від вторгнення.

Wi-Fi мають обмежений радіус дії. Типовий домашній Wi-Fi- маршрутизатор стандарту 802.11b або 802.11g має радіус дії 45 м в приміщенні і 90 м зовні. Відстань залежить також від частоти. Wi-Fi в діапазоні 2,4 ГГц працює далі, ніж Wi-Fi в діапазоні 5 ГГц, і має радіус менший, ніж Wi-Fi (і пре-Wi-Fi) на частоті 900 МГц. Накладення сигналів закритої або використовуючої шифрування точки доступу і відкритої точки доступу, що працюють на одному або сусідніх каналах, може перешкодити доступ до відкритої точки доступу. Ця проблема може виникнути при великій щільності точок доступу, наприклад, у великих багатоквартирних будинках, де багато мешканців ставлять свої точки доступу Wi-Fi.

Неповна сумісність між пристроями різних виробників або неповна відповідність стандарту може привести до обмеження можливостей з'єднання, або зменшення швидкості.

Хот-спот (Hot Spot) – «гаряча пляма» – ділянка місцевості, де за допомогою портативного пристрою, що працює за безпроводним протоколом Wi-Fi, можна дістати доступ до Інтернету, рідше – до корпоративного Інтранету.

Комерційний доступ до сервісів на основі Wi-Fi надається в таких місцях, як інтернет-кафе, аеропорти і кафе по всьому світу (зазвичай ці місця називають Wi-Fi-кафе), проте їх покриття можна вважати за точкове в порівнянні із стільниковими мережами.

Деякі країни і муніципалітети вже забезпечують вільний доступ до Wi-Fi хот-спів і доступ до Інтернету через Wi-Fi за місцем проживання для всіх. Багато університетів забезпечують вільний доступ до Інтернету через Wi-Fi для своїх студентів, відвідувачів і всіх, хто знаходиться на території університету.

Нормативна база. Законний статус Wi-Fi різний в різних країнах. У США діапазон 2,5 ГГц дозволяється використовувати без ліцензії, за умови, що потужність не перевищує певну величину, і таке використання не створює перешкод тим, хто має ліцензію.

У Росії використання Wi-Fi без дозволу на використання частот від Державної комісії з радіочастот (ГКРЧ) можливо для організації мережі усередині будівель, в закритих складських приміщеннях і на виробничих територіях. Для легального використання відеоофісної безпроводної мережі Wi-Fi (наприклад, радіоканалі між двома сусідніми будинками), необхідно отримати дозвіл на використання частот.

В Україні використання Wi-Fi без дозволу УДЦР (Український державний центр радіочастот) можливо лише у разі використання точки доступу із стандартною всюдинаправленою антеною (4-10 дБ, потужність сигналу до 500 мВт на 2,4 ГГц і 200 мВт на 5 ГГц) для внутрішніх потреб організації (Рішення Національної комісії з регулювання зв'язку на Україні № 914 від 2007.09.06). У разі сигналу більшої потужності або надання послуг, доступу в Інтернет, або до яких-небудь ресурсів, необхідно реєструвати передавач і отримати ліцензію УДЦР.

Різні типи безпроводних мереж відрізняються один від одного і радіусом дії, і підтримуваними швидкостями з'єднання, і технологією кодування даних. Стандарт IEEE 802.11b передбачає максимальну швидкість з'єднання 11 Мбіт/с, стандарт IEEE 802.11b+ - 22 Мбіт/с, стандарти IEEE 802.11g і 802.11a - 54 Мбіт/с.

Новий стандарт 802.11g, що приходить на зміну 802.11a, має ту перевагу, що він повністю сумісний із стандартами 802.11b і 802.11b+, тобто будь-який пристрій, що підтримує стандарт 802.11g, працюватиме (правда, на менших швидкостях з'єднання) і в мережах стандарту 802.11b/b+, а пристрій, що підтримує стандарт 802.11b/b+, – в мережах стандарту 802.11g, хоча і з меншою швидкістю з'єднання.

Сумісність стандартів 802.11g і 802.11b/b+ обумовлена, по-перше, тим, що вони припускають використання одного і того ж частотного діапазону, а по-друге, що всі режими, передбачені в протоколах 802.11b/b+, реалізовані і в стандарті 802.11g. Тому стандарт 802.11b/b+ можна розглядати як підмножину стандарту 802.11g.

Список стандартів

IEEE 802.11 – Початковий 1 Мбіт/с і 2 Мбіт/с, 2,4 ГГц і ГІК-стандарт (1997)

IEEE 802.11a – 54 Мбіт/с, 5 ГГц стандарт (1999, вихід продуктів в 2001)

IEEE 802.11b – Поліпшення до 802.11 для підтримки 5.5 і 11 Mbit/s (1999)

IEEE 802.11c – Процедури операцій з мостами. Включений в стандарт IEEE 802.1D (2001)

IEEE 802.11d – Інтернаціональні роумінгові розширення (2001)

IEEE 802.11e – Поліпшення: QOS, включення packet bursting (2005)

IEEE 802.11F – Inter-Access Point Protocol (2003)

IEEE 802.11g – 54 Мбіт/с, 2,4 ГГц стандарт (зворотна сумісність з b) (2003)

IEEE 802.11h – Розподілений за спектром 802.11a (5 GHz) для сумісності в Європі (2004)

IEEE 802.11i – Покращена безпека (2004)

IEEE 802.11j – Розширення для Японії (2004)

IEEE 802.11k – Поліпшення вимірювання радіо ресурсів

IEEE 802.11l – (зарезервований)

IEEE 802.11m – Підтримка еталона; обрізання

IEEE 802.11n – Більше збільшення продуктивності (300 Мбіт/с). Особливо поширений в Німеччині

IEEE 802.11o – (зарезервований)

IEEE 802.11p – WAVE – Wireless Access for the Vehicular Environment (Безпроводний Доступ для Транспортного Середовища, такий як машини швидкої допомоги або пасажирський транспорт)

IEEE 802.11q – (Зарезервований, іноді його плутають з 802.1q VLAN trunking)

IEEE 802.11r – Швидкий роумінг

IEEE 802.11s – ESS Mesh Networking

IEEE 802.11T – Wireless Performance Prediction (WPP, Прогноз Продуктивності Безпроводного Устаткування) – методи тестів і вимірювань

IEEE 802.11u – Взаємодія з не-802 мережами (наприклад, стільникові мережі)

IEEE 802.11v – Управління безпроводними мережами

IEEE 802.11x – зарезервований і не використовуватиметься. Не плутати із стандартом контролю доступу IEEE 802.1x !

IEEE 802.11w – Protected Management Frames (Захищені Управляючі Фрейми)

Зауваження: 802.11F і 802.11T є рекомендаціями, а не стандартами, тому використовуються заголовні букви.

Фізичний рівень протоколу 802.11. У стандарті 802.11, як і в решті всіх стандартів даного сімейства, передбачено використання частотного діапазону від 2400 до 2483,5 МГц, тобто частотний діапазон шириною 83,5 МГц, який розбитий на декілька частотних підканалів.

Технологія розширення спектра. В основі всіх безпроводних протоколів сімейства 802.11 лежить технологія розширення спектра (Spread Spectrum, SS). Дана технологія має на увазі, що

Таблиця 10.2 – Частоти IEEE 802.11a

Канал	Частота (ГГц)
1	2,412
2	2,417
3	2,422
4	2,427
5	2,432
6	2,437
7	2,442
8	2,447
9	2,452
10	2,457
11	2,462
12	2,467
13	2,472
14	2,484

спочатку вузькосмуговий (у сенсі ширини спектра) корисний інформаційний сигнал при передачі перетвориться таким чином, що його спектр виявиться значно ширшим за спектр первинного сигналу. Тобто спектр сигналу як би «розмазується» за частотним діапазоном. Одночасно з розширенням спектра сигналу відбувається і перерозподіл спектральної енергетичної щільності сигналу – енергія сигналу також «розмазується» за спектром. В результаті максимальна потужність перетвореного сигналу виявляється значно нижчою за потужність

початкового сигналу. При цьому рівень корисного інформаційного сигналу може в буквальному розумінні порівнюватися з рівнем природного шуму.

У зміні спектральної енергетичної щільності сигналу і полягає ідея розширення спектра. Якщо підходити до проблеми передачі даних традиційним способом, тобто так, як це робиться в радіоефірі, де кожній радіостанції відводиться свій діапазон мовлення, то в обмеженому радіодіапазоні, призначеному для сумісного використання, неможливо «умістити» всіх бажаючих. Потрібно було знайти такий спосіб передачі інформації, при якому користувачі могли б співіснувати в одному частотному діапазоні і при цьому не заважати один одному. Саме це завдання і вирішує технологія розширення спектра.

WIMAX - безпроводний широко-смуговий доступ.

У квітні 2003 року фірмами Nokia, Harris Corp., Ensemble і Crossspan був заснований некомерційний консорціум WIMAX Forum (Worldwide Interoperability for Microwave Access) – глобальна сумісність для мікрохвильового доступу. Головним завданням цього консорціуму стало створення стандарту для технології безпроводного

Таблиця 10.3 – Частоти IEEE 802.11b

Канал	Частота (ГГц)
149	5,745
153	5,765
157	5,785
161	5,805
165	5,825

широкосмугового доступу з такою пропускнуою спроможністю, щоб користувач не відчував різниці в порівнянні з будь-якою існуючою транспортною технологією. На сьогодні в консорціум WIMAX Forum входить 180 компаній-виробників сучасного телекомунікаційного устаткування. Головні завдання WIMAX Forum:

- 1- визначення і гармонізація стандартів;
- 2- сертифікація взаємодії устаткування різних постачальників;
- 3- просування технології WIMAX.

Сьогодні термін WIMAX став комерційним ім'ям стандарту IEEE 802.16 WMAN (Wireless Metropolitan Area Networks-Безпроводні Міські Мережі Зв'язку). Робочою групою IEEE 802.16 з стандартів широкосмугового доступу (BWA, Broadband Wireless Access), яка спочатку займалася розробкою технології WLL (Wireless Local Loop), на початок 2005 року були розроблені наступні стандарти серії 802.16 (див. табл.10.2):

1- IEEE 802.16 або IEEE 802.16 (схвалений в грудні 2001 року), був першим стандартом «крапка-багатокрапка» в області WMAN. Був орієнтований на роботу в спектрі від 10 до 66 ГГц і, як наслідок, вимагав знаходження передавача і приймача в області прямої видимості (LOS, Line of Sight), що є істотним недоліком особливо при застосуванні технології в умовах міста. Цей стандарт не був досить добре пропрацьованим і навіть після його затвердження залишилася велика кількість відкритих питань.

2- IEEE 802.16a (схвалений в січні 2003 року), став першим «закінченим» стандартом, де було усунено більшість недоліків попереднього стандарту; також в нього було додано істотну кількість нових функційних можливостей: зокрема, одним з головних кроків в порівнянні з попереднім стандартом, було пониження робочої частоти і, як наслідок, реалізація функціонування в області непрямої видимості (NLOS, Near Line of Sight).

3- IEEE 802.16REVd або IEEE 802.16-2004 (схвалений в липні 2004 року), є виправленою версією стандарту 802.16a. Основною відмінністю даного стандарту від попереднього є підтримка фіксованого офісного або домашнього кінцевого термінального устаткування відповідно до NLOS за допомогою таких додаткових функцій як формування направленої сигналу на антені і використання піднесучих OFDM.

4- IEEE 802.16e Цей стандарт є розвитком ідей попередніх стандартів з фокусом на мобільності кінцевого користувача.

Таблиця 10.4 – Технічна характеристика стандартів

	802.16	802.16a	802.16REVd	802.16e
Спектр	від 10 до 66 ГГц	менше 11 ГГц	менше 11 ГГц	від 2 до 6 ГГц
Видимість	пряма, LOS	непряма, NLOS для ближньої зони	непряма, NLOS, для ближньої зони і офісних, домашніх користувачів	непряма, NLOS
Модуляція	QPSK, 16QAM і 64QAM	OFDM 256, OFDMA + 802.16	OFDM 256, OFDMA + 802.16	OFDM 256, OFDMA + 802.16
Швидкість	32 – 134 Мбіт/с	1 – 75 Мбіт/с	див. 802.16a	до 15 Мбіт/с
Мобільність	немає	немає	немає	так, з можливістю регіонального роумінгу
Ширина каналу	20, 25 і 28 МГц	змінна від 1,25 до 20 МГц з 16 логічними підканалами	див. 802.16a	більше 5 МГц
Радіус комірки	від 1 до 5 км	від 5 до 8 км.; максимум 50 км. з відпов. антеною і максимальною потужністю передачі	див. 802.16a	від 1 до 5 км
Термінальне устаткування		зовнішнє з виносною антеною	зовнішнє з вбудованою антеною	PC-карта

Різні стандарти сімейства орієнтовані на різні сегменти ринку. Наприклад, стандарт 802.16-2004 забезпечує вирішення проблеми «останньої милі» для фіксованих користувачів, тоді як 802.16e орієнтований на обслуговування мобільних користувачів. Більш того, такі важливі параметри функціонування як швидкість передачі і дальність дії конкретного стандарту сімейства IEEE 802.16 істотно залежать від параметрів налаштування системи, наприклад для 802.16-2004:

- швидкість передачі даних 75 Мбіт/с на стороні базової станції може бути забезпечена тільки при використанні каналу шириною 20 МГц в ідеальних умовах. Державні регуляції можуть накладати обмеження на максимальну ширину каналу, таким чином часто істотно знижуючи максимальну швидкість передачі даних;

- максимальна дальність дії 50 км може бути досягнута лише при установці оптимальних значень ряду параметрів і достатньо низькою швидкістю передачі даних (у декілька Мбіт/с); середня дальність дії комерційної системи буде рівна, в середньому, п'яти кілометрам для офісних/домашніх користувачів, тих, що не знаходяться в зоні прямої видимості (NLOS) і п'ятнадцяти кілометрам для користувачів, підключених до зовнішньої антени прямої видимості, що знаходиться в зоні, з базовою станцією (LOS).

Таким чином, для 802.16-2004 досягнення максимальних значень швидкості передачі даних в 75 Мбіт/с при знаходженні призначеного для користувача устаткування на відстані більше 15 - 20 км, враховуючи фізичні параметри системи, на сьогодні не здається можливим навіть при знаходженні в області прямої видимості. Проте, оператори можуть достатньо гнучко налаштовувати системи WIMAX відповідно до своїх потреб. Використання направлених антен і правильна параметризація дозволять операторам надавати канали різної ємності для різних типів користувачів, наприклад:

- 1 – сильно віддалених від базової станції (десятки кілометрів) користувачів можна забезпечити як телефонним зв'язком, так і доступом в Інтернет з достатньо високою швидкістю, для цього необхідна наявність зовнішньої направленої антени на стороні користувача в зоні прямої видимості базової станції, причому антена може бути використана як точка колективного доступу;

- 2 – не сильно віддалених від базової станції (від 5 до 20 км) користувачів можна забезпечити ширококутовим доступом до послуг зв'язку з використанням зовнішньої антени, для цього необхідна наявність зовнішньої антени на стороні користувача в зоні прямої видимості базової станції, причому антена може бути використана як точка колективного доступу;

- 3 – що знаходяться достатньо близько до базової станції (до 5 км) користувачів можна забезпечити ширококутовим доступом до послуг зв'язку з використанням внутрішньої антени, при цьому користувач може бути обмежено мобільним – залежно від рівня сигналу.

Необхідно відмітити, що всі представлені вище сценарії можуть бути розширені шляхом використання технології провідної (LAN) або безпроводної локальної мережі (WLAN) для організації доступу, призначеного для користувача устаткування, до точки колективного доступу. В цьому випадку з одного боку, вартість послуги для кінцевого користувача буде істотно понижена, а з іншого – навантаження на устаткування створюватиметься безліччю користувачів, тобто час окупності устаткування може бути істотно понижений.

Таким чином, при проектуванні широкосмугового доступу на основі технології WIMAX необхідно планувати мережі з урахуванням наступних параметрів:

- 1 - відстань від базової станції до антени користувача/групи користувачів;
- 2 - кількість користувачів, їх тип і послуги, якими вони користуватимуться, тобто необхідно провести оцінку навантаження на базову станцію.

Базові станції можуть з'єднуватися з іншими базовими станціями як з використанням фіксованих мереж (наприклад, оптичний кабель), так і з використанням технології WIMAX (необхідно щоб базові станції знаходилися в області прямої видимості LOS). У обох випадках необхідно проводити планування розміщення базових станцій з метою визначення оптимального, як з погляду вартості, так і з погляду якості, широкосмугового доступу, що надається, розміщення базових станцій WIMAX.

Як відомо, забезпечення якості обслуговування (QOS, Quality of Service) є порівняно старим завданням або навіть проблемою мереж, побудованих на протоколі IP. Було запропоновано велику кількість методів, алгоритмів і навіть архітектури, але проблема і до цього дня, фактично, вирішується шляхом надання для трафіка надмірних мережних ресурсів. Реалізація безпроводного інтерфейсу на доступі до мережі робить проблему ще складнішою: нестійкі характеристики безпроводних каналів істотно підвищують значення затримки передачі пакета і ймовірності виникнення помилки. Стандарт 802.16 спочатку розроблявся з урахуванням описаної проблеми, тому вже зараз можна стверджувати, що підтримка якості обслуговування в технології WIMAX є одним з пріоритетних завдань. Концептуальною є відмова від ймовірнісного алгоритму конкуренції за право передачі на каналному рівні в підрівні MAC (Media Access Control) – контроль доступу до середовища передачі реалізованого в безпроводних локальних мережах і перехід на детермінований алгоритм «запиту на передачу» (polling-based). Більш того, починаючи із стандарту 802.11a на підрівні MAC реалізована процедура розділення каналу на тимчасові слоти TDMA, що дозволить істотно поліпшити характеристики послуги, що надається, з погляду значення параметра затримки. Серед решти механізмів QOS необхідно відзначити ARQ (Automatic Repeat Request) – автоматичний запит на повторну передачу і забезпечення QOS для окремого з'єднання (per-connection QOS). При роботі останнього з механізмів, кожне з'єднання асоціюється з функцією планувальни-

ка даних, а ця функція, у свою чергу, асоціюється з набором значень параметрів QOS, що визначають її функціонування. У стандарті 802.16-2004 визначені наступні типи послуг:

2. - UGS (Unsolicited Grant Service) – послуга постійної швидкості передачі, розроблена для підтримки трафіка з постійною швидкістю передачі, наприклад, емуляція E1;

3. - rtPS (Real-time Polling Service) – послуга реального часу з запитом на передачу, розроблена для підтримки трафіка із змінною швидкістю передачі реального часу, наприклад, трафік MPEG1;

4. - nrtPS (Non-real-time Polling Service) – послуга нереального часу з запитом на передачу, розроблена для підтримки трафіка із змінною швидкістю передачі що не пред'являє жорсткі вимоги до значень параметрів QOS, наприклад, трафік FTP;

5. - BE (Best Effort) – послуга якнайкращої спроби, розроблена для підтримки звичайного трафіка Інтернет.

6.

WIMAX вже відразу в стандартах припускає реалізацію функцій безпеки. Серед основних і найбільш значних необхідно відзначити наступні:

1- аутентифікація призначеного для користувача устаткування шляхом обміну сертифікатами з базовою станцією для унеможливлення функціонування неавторизованого термінала;

2- аутентифікація користувача з використанням протоколу EAP (Extensible Authentication Protocol) – розширюваний протокол аутентифікації;

3- кодування передаваних даних з використанням стандарту DES (Data Encryption Standard) – стандарт шифрування даних або стандарту AES (Advanced Encryption Standard) – просунутий стандарт шифрування даних; дані кожної з послуг, що надаються, шифруються з власними ключами, що дозволяє уникати перехоплення і розшифрування трафіка терміналами, авторизованими для роботи в тому ж домені WIMAX;

4- на каналному рівні в підрівні MAC передбачено використання механізму типу “запит – відповідь” (grant – request) для авторизації права передачі даних. Окрім поліпшення безпеки дана функція спрощує управління і підтримку трафіку реального часу, а також голосових застосувань.

Мережа WIMAX будується з використанням трьох основних компонентів: базові станції і устаткування для зв'язку між ними, що належать операторові і призначене для користувача устаткування (антена плюс термінал), зазвичай належать користувачеві. Устаткування WIMAX поставляється вже більш ніж 100 фірмами, проте все воно будується всього на декількох чіп-сетах фірм Alvarion, Intel, Wavesat..

Базова станція WIMAX, як правило, будується за модульним принципом, тобто у разі потреби можуть бути інсталювані додаткові модулі. Базова станція обладнана як мінімум однією всюдинаправленою антеною, опціонально

можлива установка додаткових направлених антен з високим коефіцієнтом посилення для покриття заданих секторів.

Устаткування користувача в продуктах WIMAX складається з термінала (ноутбук) з адаптером і антеною. Для стандарту IEEE 802.16a передбачається, що антена буде виносною і встановлюватися на дах будівлі, де знаходиться користувач. Наступним кроком розвитку WIMAX є стандарт 802.16-2004, де зовнішня антена може вже встановлюватися в приміщенні користувача. Найбільш прогресивний крок розвитку мереж WIMAX пов'язаний з впровадженням стандарту IEEE 802.16e, що має на увазі підтримку мобільності призначеного для користувача термінала, у зв'язку з чим антена має бути виконана у вигляді PC-карти. Користувач матиме можливість пересуватися між доменами WIMAX «без розриву з'єднання», тому ця фаза також називається «Портативний Інтернет» (Portable Internet). Раніше користувачеві був доступний Інтернет тільки в рамках одного домена WIMAX.

Ця фаза розвитку мереж WIMAX приведе до ситуації, коли користувач (або програмне забезпечення його мультифункційного термінала), знаходячись в зонах покриття мереж GPRS/EDGE, UMTS, WIMAX, WLAN, при здійсненні звернення до послуг на базі протоколу IP повинен мати можливість вибору найбільш відповідної, з погляду швидкості, вартості, якості і т.п., мережі доступу в ГП

Хороші стартові умови для технології WIMAX безумовно допоможуть достатньо швидко вийти на ринок і створити відчутну конкуренцію іншим вирішенням проблеми надання широкосмугового доступу. Швидше за все, найближчі 2-3 року будуть присвячені як відробітку технології виробниками, так і накопиченню досвіду інсталяції і комерційної експлуатації операторами. Результатом цього процесу стане, з одного боку, зниження вартості устаткування (як операторського, так і призначеного для користувача), а з іншої – оптимізація устаткування ґрунтується на результатах комерційної експлуатації, що також приведе до появи виправлених версій стандарту 802.16-2004 – роботи над стандартом 802.16f вже активно ведуться. Також не можна виключати сценарію роздвоєння ринку для технологій WIMAX орієнтованих на різних типів користувачів, як, наприклад, для 802.16-2004 і 802.16e.

Технологія FSO (Free Space Optics) – атмосферна оптична лінія зв'язку.

Технологія FSO використовує атмосферу як середовище передачі світлового випромінювання і дозволяє передати потоки даних на відстань до 5 км, при швидкості від 2 до 1550 Мбіт/с. Відстань і швидкість передачі даних сильно залежать від атмосферних умов (рис. 10.1).

FSO використовується там, де утруднено фізичне з'єднання, наприклад в великих містах, де прокладка оптоволоконного кабелю неможлива, а використання радіоефіру проблемне. Крім того, технологія використовується для комунікацій між космічними апаратами, оскільки в космічному просторі спотворення сигналу мінімальні або повністю відсутні. У FSO зазвичай

використовуються інфрачервоні лазери класу 1 або 1М; для низькошвидкісних комунікацій на невеликій відстані можна використовувати лазерні світлодіоди. Як приймач використовуються лавинні або кремнієві фотодіоди. Інфрачервоний порт, використовуваний в стільникових телефонах і пультах дистанційного керування, – приклад нескладної і низькошвидкісної реалізації FSO.

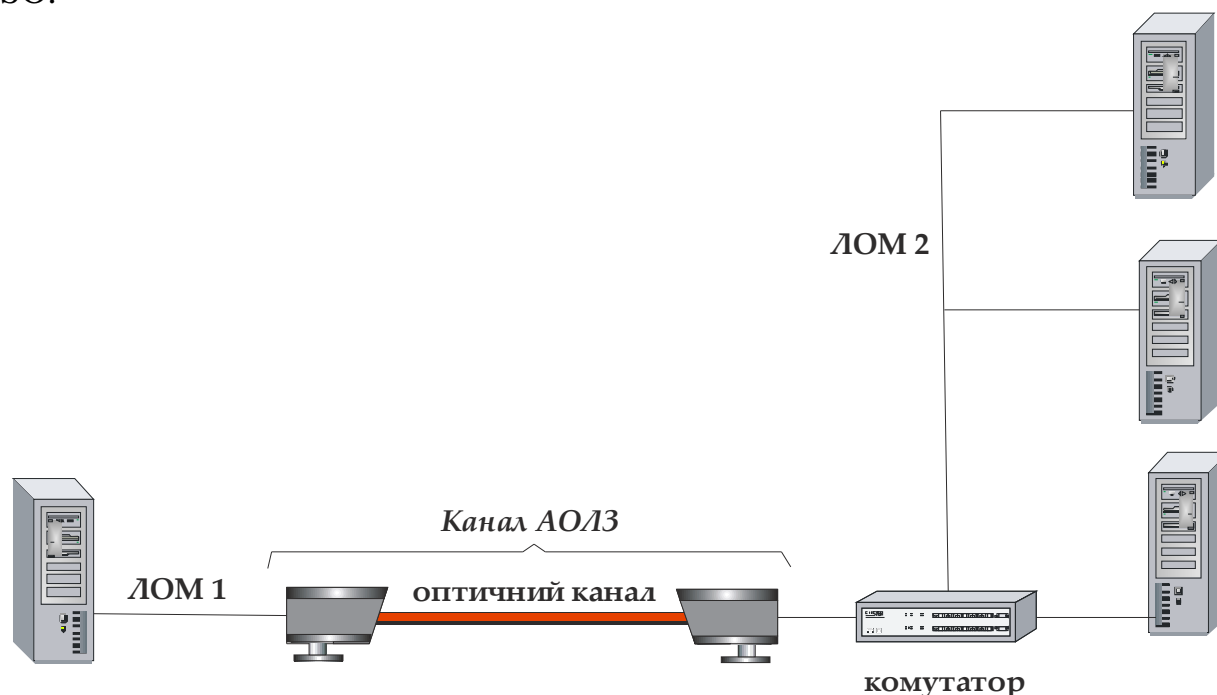


Рисунок 10.1 – Технологія FSO

На користь технології АОЛЗ свідчать наступні характеристики:

- швидкість передачі даних може досягати декілька Гбіт/с;
- частота появи помилкових бітів (BER) від $10e^{-10}$ до $10e^{-9}$;
- ні у одній з країн не потрібна ліцензія на використання діапазону частот, використовуваних в системах АОЛЗ;
- практично стовідсоткова захищеність від перешкод радіодіапазону (перешкоди можуть впливати тільки безпосередньо на крайове устаткування);
- невеликий (близько декількох годин) час розгортання;
- менша, в порівнянні з іншими аналогічними за пропускну здатністю рішеннями, вартість.

Недоліком існуючих АОЛЗ є висока нижня межа вартості системи. Найдешевша на сьогодні АОЛЗ (50 – 250м, 10 Мбіт/с) має вартість \$1200. Якщо говорити про зарубіжні аналоги, то там ціни на порядок вищі. (Flight Path 20/200, до 200 м, до 20 Мбіт/с, \$24000). Це пояснюється тим, що на даний час більшість АОЛЗ позиціонуються саме як магістральні засоби.

Іншим стримуючим чинником є певна недовіра до АОЛЗ, що пояснюється новизною технології і залежністю від погодних умов. Для його подолання

необхідно використовувати різні методи підвищення надійності АОЛЗ, зокрема використовувати алгоритми перешкодозахисної передачі даних, криптографічний захист і т. д.

Огляд існуючих рішень. Побудова всіх інфрачервоних систем передачі практично однакова: вони складаються з інтерфейсного модуля, модулятора випромінювача, оптичних систем передавача і приймача, демодулятора приймача і інтерфейсного блока приймача. Залежно від типу використовуваних оптичних випромінювачів розрізняють лазерні і напівпровідникові інфрачервоні діодні системи, що мають різні швидкості і дальності передачі. Перші забезпечують дальність передачі до 15 км з швидкостями до 155 Мбіт/с (комерційні системи) або до 10 Гбіт/с (досвідчені системи). Слід зазначити, що з посилюванням вимог до якості каналу дальність зв'язку знижується. Другі забезпечують істотно меншу дальність передачі, хоча у міру розвитку технології дальність і швидкість зв'язку зростають.

Головна перевага напівпровідникових діодів полягає у високому часі напруження на відмову. Крім того, такі канали менш чутливі до резонансного поглинання в атмосфері. Форма перетину світлового пучка від напівпровідникових діодів практично кругла.

Недоліки напівпровідникових діодів і, відповідно переваги лазерних, полягають в тому, що із-за широкої смуги випромінювання існують теоретичні складності в передачі високосмуговий сигналу. Передавач повинен передавати якомога більш вузькополосний сигнал з найменшою кількістю мод. Лазерні діоди якраз і володіють такими властивостями, але чим вужча смуга сигналу, тим більше потенційна імовірність того, що сигнал потрапить в атмосфері в резонансну смугу поглинання якого-небудь газу і якість сигналу знизиться.

Форма перетину променя від лазерних діодів - еліптична. Для боротьби з цим недоліком застосовують різні методи: від використання призматичних лінз до обмеження апертури оптичної системи при втраті частини потужності.

Можливе також створення резервного радіоканалу. В цьому випадку істотно підвищується дальність передачі, оскільки не існує погодних умов, що перешкоджають роботі одночасно обох каналів, т.ч. можливе використання АОЛЗ і радіопристроїв практично на граничній дальності, не створюючи запасу потужності на випадок поганих метеоумов.

На даний момент на ринку існує велика кількість зарубіжних і вітчизняних (в основному російських) рішень. До їх недоліків слід віднести високу вартість, що є стримуючим чинником для побудови (і як правило коротких) каналів, в яких виникає необхідність при створенні районних і кампусних мереж, для зв'язку сегментів ЛВС з "важкопрохідною" (дорога, річка, залізниця) ділянкою між ними.

Таблиця 10.5 – Зарубіжні і вітчизняні системи АОЛЗ

Модель, виробник	Швидкість передачі, Мбіт/с	Дистанція, що рекомендується, м	Потужність випромінювача, мВт	Довга хвилі, нм
SONABEAM 1250-M fSONA	100 - 1448	400 - 5300	560	1550
SONABEAM 155-M fSONA	31 - 180	300 - 6400	640	1550
SONABEAM 1250-S fSONA	100 - 1448	100 - 3600	280	1550
PL-1G/1TX PAV	1024	100 - 500	25	810
FET-4000 PAV	100	300 - 4000	300	910
МІСТ 100/500 „Мостком”	2,048	50 - 1000	<500	810
МІСТ 100/500 FE „Мостком”	100	50 - 1000	<500	810

Контрольні питання

1. Що розуміється під терміном «остання миля»?
2. Перечисліть та охарактеризуйте основні технології останньої милі.
3. Яке устаткування можна віднести до останньої милі?
4. Назвіть можливості і сфери застосування сучасних інформаційних технологій в мережах доступу.
5. Перечисліть та охарактеризуйте типи технології xDSL?
6. Які відмітні особливості xDSL технологій?
7. Які переваги і недоліки Wi-Fi технології?
8. У чому відмінність і що об'єднує технології WIMAX, Wi-Fi, FSO?
9. Яку технологію краще використовувати на сьогоднішній день?

Література

1. Рекомендації ITU-T. Y.100:1998 General overview of the Global Information Infrastructure standards development. <http://www.itu.int/rec/T-REC-Y.100/en>.
2. Рекомендації ITU-T. Y. Y.120:1998 Global Information Infrastructure scenario methodology. <http://www.itu.int/rec/T-REC-Y.120/en>.

3. Рекомендації ITU-T. Y.110:1998 Global Information Infrastructure principles and framework architecture. <http://www.itu.int/rec/T-REC-Y.110/en>.

4. Report of project 4.1. Principles and framework architecture. ICTSB. <http://www.icts.org/Archives>.

5. ISO/IEC JTC1/SC 29 N1583, 1996-04-23. Meeting Report the First Meeting of ITU-T Joint Rapporteur Group on Global Infrastructure Infrastructure. <http://www.itu.int/rec/ISO/IEC/en>.

ТЕМА 11. НАЦІОНАЛЬНА ІНФОРМАЦІЙНА ІНФРАСТРУКТУРА. АНАЛІЗ ПРИЧИН ВІДСТАВАННЯ. НАЦІОНАЛЬНА ПРОГРАМА ІНФОРМАТИЗАЦІЇ

Створення і розвиток єдиного інформаційного простору України або, іншими словами, Національної Інформаційної Інфраструктури (НІІ) є частиною процесу формування Глобальної Інформаційної Інфраструктури (ГІІ), що реалізовується світовою спільнотою на основі концепції відкритих систем. Накопичений 20 річний зарубіжний досвід створення аналогічних НІІ дає можливість уникнути тих помилок і прорахунків, через які пройшли більшість держав при формуванні своєї інформаційної інфраструктури. Цей процес проходив в два етапи: спочатку йшло формування НІІ на основі національних стандартів, а потім – на базі міжнародних.

На першому етапі несумісними виявилися майже 70% інформаційних систем і мереж, розроблених різними фірмами і корпораціями. Перехід фірмових систем на інтерфейси, відповідні федеральним стандартам, продовжувався більше 10 років і зажадав багатомільярдних вкладень.

Другий етап був обумовлений міждержавною несумісністю інформаційних технологій, яка ускладнила міжнародний обмін і торгівлю. Виникла необхідність створення загальних принципів і технологій побудови інформаційних систем і мереж в рамках Міжнародної організації з стандартизації (ІСО), до якої увійшли більше 90 держав.

У зарубіжних країнах перехід з федеральних і фірмових стандартів на міжнародні в області інформаційних технологій триває практично до теперішнього часу. Одночасно шляхом продажу в «треті» країни, у тому числі і до України, йде процес «позбавлення» від застарілих інформаційних технологій, які повністю, або частково, не відповідають міжнародним стандартам. На жаль, доводиться визнати, що сучасний стан інформаційного простору України і ступінь його насичення інформаційними технологіями поки що перешкоджають рівноправному включенню нашої країни в світову інформаційну спільноту. Сумісність вітчизняної НІІ зі світовою може бути забезпечена тільки за умови високого ступеня гармонізації системи вітчизняних стандартів в інформаційній сфері з відповідними міжнародними і регіональними стандартами. В Україні розвиваються окремі складові єдиного інформаційного простору, такі як побудовані на принципах відкритих систем інформаційні системи і мережі (галузеві, регіональні, відомчі, корпоративні, органів державного управління, установ науки і освіти). Головне ж полягає в можливості переносимості прикладних програм між різними платформами і забезпечення взаємодії систем між собою. Ця можливість досягається за рахунок використання міжнародних стандартів на всі програмні і апаратні інтерфейси між компонентами інформаційних систем і мереж.

Існують більше 1 500 міжнародних стандартів ІСО за інформаційними технологіями, а з урахуванням інших національних, європейських і міжнарод-

них організацій – більше 20 000 стандартів, які розробляються в 250 підкомітетах.

Застосування принципів відкритих систем служить однією з умов створення єдиного інформаційного простору України і дозволить інтегруватися з глобальним інформаційним співтовариством.

Визнанням важливості процесів розвитку інформатизації в Україні стало перетворення в 1999р. Державного комітету зв'язку в Державний комітет зв'язку і інформатизації. Необхідність цього кроку була обумовлена конвергенцією телекомунікаційних і інформаційних технологій. У 1999р. була розроблена Концепція розвитку зв'язку в Україні до 2010р. Концепція передбачає створення транспортної основи для побудови Національної інформаційної інфраструктури України.

Державний комітет зв'язку і інформатизації України забезпечує проведення державної політики у сфері інформатизації і несе відповідальність за її стан і розвиток. У 1998р. Верховною Радою України була схвалена Концепція національної програми інформатизації, що включає стратегічні цілі, основні принципи інформатизації і очікувані результати від її реалізації. Основним завданням Комітету в цьому напрямі є формування Національної програми інформатизації і забезпечення її виконання. України в Глобальну і Європейську інформаційні інфраструктури шляхом створення Національною інформаційною інфраструктури на основі сучасної мережі електрозв'язку згідно з принципами побудови, певними Рекомендаціями/Стандартами з ГП, ITU, ETSI і ISO.

Відповідно до покладених на нього завдань Державний комітет зв'язку і інформатизації України визначає пріоритетні напрями інформатизації загальнодержавного значення, реалізує єдину науково-технічну політику в цій сфері, виконує функції генерального державного замовника Національної програми інформатизації, координує діяльність органів виконавчої влади і місцевого самоврядування, підприємств, установ і організацій з її виконання, здійснює контроль за ефективним використанням інформаційної інфраструктури держави, визначає порядок державного моніторингу розвитку сфери інформатизації і тому подібне. Його найважливішим завданням є забезпечення входження України в Європейську і Глобальну інформаційні інфраструктури. Національна інформаційна інфраструктура, створена з урахуванням світових тенденцій і досягнень, сприятиме рівноправній інтеграції України в світову спільноту.

Ситуація в області інформатизації, що склалася в даний час в Україні, не може бути визнана задовільною. Рівень інформатизації українського суспільства в порівнянні з розвиненими країнами складає лише 2-3%.

Державна політика інформатизації України повинна сприяти подоланню відставання. Вона формується як складова частина соціально-економічної політики держави і прямує на раціональне використання промислового і науково-технічного потенціалу, матеріально-технічних і фінансових ресурсів для створення сучасної інформаційної інфраструктури на користь розвитку України як незалежної демократичної держави з ринковою економікою.

Програма інформатизації здійснюється як в державному, так і в приватному секторі. Діють інформаційно-аналітичні системи Верховної Ради України, Ради національної безпеки і оборони, інших органів державної влади. Банки України включені в систему міжбанківських розрахунків. Побудована перша черга телекомунікаційної мережі учбових закладів, науки і культури, яка включає понад 70 вузів. Створюються галузеві і регіональні інформаційні системи, які важливі для багатьох видів людської діяльності. Функціонують такі державні інформаційні ресурси, як бази даних "Законодавчі і нормативні акти України", "Податки України", "Ресурси України", "Єдиний державний реєстр підприємств і організацій України", "Єдина державна автоматизована паспортна система", "Автоматизована система експортного контролю", "Урядова інформаційна система надзвичайних ситуацій" і т. п. Електронна газета "Все - всім" об'єднує декілька десятків баз даних, що включають науково-методичну, банківську, комерційну, законодавчу і іншу інформацію.

Високими темпами йде розвиток мережі Інтернет. Зараз в Україні працює понад тисяча Інтернет-компаній, число користувачів цієї мережі досягає двох мільйонів. Розвитку Інтернет держава приділяє особливу увагу. Найважливіші завдання в цій області відмічені в Указі Президента України від 31 серпня 2000 р. "Про розвиток Інтернет в Україні".

Таким чином, у сфері інформатизації створюються необхідні умови для соціально-економічної стабілізації і розвитку України і інтеграції її в світову спільноту. Зі вступом України до Ради Європи стало необхідним активізувати розробку нормативно-правових і технічних заходів щодо інтеграції національної інформаційно-телекомунікаційної системи в загальноєвропейську. Реалізація цих заходів є основою міжнародної політики Адміністрації зв'язку.

Демонополізація українського телекомунікаційного ринку. Досвід провідних країн підтверджує необхідність і економічну доцільність демонополізації телекомунікаційного ринку як для національних операторів, так і для держави в цілому. Демонополізація не є тимчасовим реформуванням. Процес містить два головні етапи - лібералізація телекомунікаційного ринку і приватизація оператора-монополіста.

У світовому масштабі лібералізація надала значного сприяння швидкому технічному переозброєнню, збільшенню об'ємів фінансового обороту, зростанню надходжень до державного бюджету не тільки від реформованих національних операторів, але і від нових компаній, що прийшли на телекомунікаційні ринки. Впровадження нової нормативно-правової бази, процеси економічної і політичної інтеграції, глобалізація фінансових ринків привели до появи конкурентів. Створене таким чином конкурентне середовище перетворило сучасні телекомунікації на високоприбуткову і високотехнологічну галузь, яка здатна впливати на економічний розвиток країни і стимулювати його.

Лібералізація телекомунікаційного ринку України продовжується. Завдяки цьому вдалося привернути іноземні інвестиції провідних телекомунікацій-

них компаній, приватний і банківський капітал, що у свою чергу дозволило досягти значних змін в технологічному розвитку і впровадженні новітніх телекомунікаційних технологій. Сьогодні такі види послуг як мобільний зв'язок, Інтернет і передача даних перетворилися на реальність, доступну більшості громадян України.

Поява конкурентів привела до реформування національного оператора зв'язку - ВАТ "Укртелеком". Розпочата його приватизація. Перед керівництвом Укртелекому встає ряд проблем:

- недосконалість нормативно-правової бази щодо формування єдиного регуляторного органу і регламентації взаємин між конкурентами, що з'явилися;
- низький рівень розвитку фондового ринку, державна політика щодо якого зосереджується на обслуговуванні приватизаційних процесів і пошуку промислового інвестора;
- слабка захищеність іноземних інвесторів.

Впровадження стратегічного планування, організаційної перебудови Укртелекому, переорієнтація діяльності виробничих і управлінських ланок на принципи економічної доцільності повинні привести до позитивних результатів. Слід врахувати, що приватизація носить просторово-часовий характер, жодна країна світу не здійснила її за один рік, більш того, якнайкращі результати отримали ті оператори, у яких цей процес зайняв близько 5-8 років. У цій ситуації Адміністрація повинна узяти на себе функції регулятора ринкових стосунків на вітчизняному телекомунікаційному ринку. Серед головних завдань, що стоять перед ним, можна виділити:

- сприяння загальному доступу до основних телекомунікаційних послуг;
- ефективне надання послуг, забезпечення високої якості обслуговування споживачів, надання перспективних видів послуг з оптимальних цін;
- запобігання зловживанням (наприклад завищення тарифів);
- захист споживачів, включаючи їх право власності;
- оптимізацію використання непоправних ресурсів, тобто частотного спектра і ін.

Розвиток телекомунікацій і стратегічні завдання. На момент отримання незалежності національна мережа зв'язку України значно відрізнялася від мереж промислово розвинених країн, оскільки була недостатньо розвиненою і майже повністю аналоговою. На телефонній мережі загального користування працювало застаріле комутаційне устаткування, вона характеризувалася низькою телефонною щільністю і значними чергами на установку телефонів. Основу документального електрозв'язку складали телеграфні мережі загального користування АТ і Телекс.

За роки незалежності поступово модернізовано існуючі і створено нові телекомунікаційні мережі. Серед найбільш важливих досягнутих результатів можна назвати наступні:

- модернізована первинна мережа на базі волоконно-оптичних ліній зв'язку і устаткування SDH із збільшенням протяжності цифрових каналів більш, ніж в 20 разів;

1модернізована телефонна мережа загального користування з доведенням частини цифрових станцій на місцевих мережах до 60 %, на міжміських — до 80 % і телефонній щільності до 35,4 телефонів на 100 жителів. Це велике досягнення, оскільки за відомою діаграмою Джипа рівню економічного розвитку України відповідає значно менша телефонна щільність;

- побудовані мережі стільникового мобільного зв'язку, які охоплюють всі великі міста України, основні транспортні магістралі, довколишні території і населені пункти та забезпечують можливості національного і міжнародного роумінгу;

- для передачі мультимедійної і іншої високошвидкісної інформації створені мережі Frame Relay і ATM;

- організовані мережі доступу до Інтернет (середньорічний темп зростання чисельності користувачів за 2005 - 2007 рр. понад 100%);

- істотно розширений об'єм телевізійного мовлення і побудовані мережі кабельного телебачення;

- значно розширений спектр як традиційних, так і нових послуг, зокрема, ISDN.

Подальший розвиток телекомунікацій України повинен орієнтуватися на наступні загальносвітові тенденції:

- вдосконалення стаціонарного телефонного зв'язку. У розвинених країнах у міру наближення телефонної щільності до насичення (100 - 120 телефонів на 100 жителів) темпи її розвитку поступово знижуються. У країнах, що розвиваються, у тому числі і в Україні, найближчі 5 років цей вид зв'язку продовжуватиме розвиватися (можна чекати, що щорічно телефонна щільність зростатиме в середньому не менше, ніж на 3 %);

- все більший сегмент ринку телекомунікаційних послуг займають послуги мобільного зв'язку. У першій половині XXI сторіччя загальне число рухомих абонентів стане більше, ніж стаціонарних;

- значними темпами розповсюджуються послуги Інтернет і інші послуги передачі даних. У розвинених країнах об'єм передаваних даних вже зараз перевищує об'єм голосового трафіка. У зв'язку з цим виникають і розповсюджуються нові перспективні послуги, наприклад, послуги доступу до Інтернет з доданою вартістю (кероване абонентське устаткування, дроблення швидкості доступу, доступ для мобільних терміналів з міжнародним роумінгом і т. п.); віртуальні приватні мережі; передачі голосу відеопакетними мережами і т. п. Темпи зростання числа користувачів мережі Інтернет в розвинених країнах складають не менше 20 % на рік.

У сучасних ринкових умовах основними напрямками діяльності, які зможуть принести галузі зв'язку найбільші прибутки і забезпечити таким чином її подальший розвиток, мають бути: створення базової широкосмугової мульти-сервісної мережі на основі пакетних технологій, розширення спектра рентабельних послуг, насамперед Інтернет; передачі даних; мобільного зв'язку; створення сучасних мереж доступу, зокрема на основі перспективних безпроводних технологій.

Стратегічні завдання розвитку телекомунікацій України:

- створення базової магістральної високошвидкісної багатофункційної транспортної мережі на базі технології ATM і, при потребі, з використанням технологій WDM і DWDM. На початковому етапі вона служитиме основою для доступу до мережі Інтернет, об'єднання окремих корпоративних мереж електрозв'язку, різних мереж передачі даних (Ethernet, Fast Ethernet, Token Ring, FDDI, X.25, X.75, Frame Relay і т. п.). Проте слід чекати і використання ATM для кабельного телебачення, надання в оренду каналів E1, E2, E3 для мереж рухомого зв'язку і, у віддаленішій перспективі, для телефонної мережі і створення мережі B-ISDN;

- побудова опорної оптичної магістральної мережі передачі даних;
- побудова мереж передачі даних у всіх обласних і районних центрах;
- створення технічних можливостей для широкосмугового доступу в Інтернет;

- розвиток українського фрагмента мережі Інтернет, впровадження на телефонній мережі загального користування пунктів доступу до Інтернет і послуг IP-телефонії. Для успішного розвитку мережі Інтернет і забезпечення якості послуг необхідні відповідна організаційна структура і чітка система експлуатації. Доцільно організувати центри обміну, через які замикався б, в основному, внутрішньоукраїнський трафік Інтернет і здійснювався б прямий вихід до сусідніх країн;

- розвиток існуючих мереж мобільного стільникового зв'язку і створення нової мережі на технології третього покоління;

- створення для платоспроможних користувачів високошвидкісних мереж доступу на базі провідних і безпроводних технологій, зокрема, для доступу до Інтернет за допомогою устаткування xDSL. Розвиток цих мереж може йти шляхом поступового переходу від мідних до оптичних абонентських ліній, створення гібридних мереж, які забезпечать, зокрема, ширше використання кабельного телебачення і швидкісний доступ до Інтернет;

- продовження процесу цифровізації первинної мережі і переходу на повністю оптичні технології. Це може супроводжуватися ширшим використанням сучасних цифрових радіорелейних ліній, розвитком петлевої і решітчастої топологій, де потрібні високі характеристики надійності, і кільцевих фрагментів з побудовою вузлів-шлюзів для об'єднання їх в єдину мережу та розвитком мережі тактової синхронізації національного рівня з можливістю надання синхросигналів різним операторам і користувачам;

- розвиток і подальша цифровізація ТМЗК з впровадженням сигналізації ОКС-7. Розробка нових додаткових послуг, зокрема інтелектуальних послуг першого, другого і третього наборів (CS-1 - Cs-3), так званих "глобальних" послуг ("800", "900", "808" і т. д.), послуг альтернативного вибору абонента між-міської (або інший) мережі і тому подібне. При виборі комутаційного устаткування може враховуватися подальша поступова інтеграція ТМЗК на міжстанційному рівні з пакетною широкосмуговою транспортною мережею. Для телефонних мереж сільських районів визначальним повинен стати принцип збалансованого розвитку зв'язку всіх поселень району (включаючи зв'язок з райцентром, міськими і сільськими населеними пунктами) на базі однієї цифрової системи комутації (ЦСК), переважно вітчизняного виробництва, техніко-економічні показники якої відповідають вимогам конкретного району (всі типи ЦСК повинні мати ОКС-7). Розвиток системи управління мережами зв'язку на основі концепції мережі управління електрозв'язком TMN з урахуванням нових технологій (Smart TMN, CORBA і ін.) для забезпечення управління якістю, розрахунками, конфігурацією, усуненням відмов, захистом і безпекою;

- освіта і розвиток мереж кабельного телебачення, зокрема на базі пасивних оптичних мереж, а також організація взаємодії мереж кабельного телебачення з існуючими мережами для передачі телефонної, Інтернет і навантаження факсиміле;

- створення мережі розподілу програм мовлення, безпосереднього супутникового телебачення і радіомовлення, а також організація супутникових магістральних каналів для міжнародного зв'язку, робочого резервування ВОЛС міжміського зв'язку з регіонами України, які мають особливе географічне положення, складний або потенційно небезпечний рельєф місцевості (Крим, західні області) і для швидкої організації цифрових переходів до ВОЛС, які будуть побудовані у відповідних напрямках;

- впровадження мікрохвильових широкосмугових розподільних систем, які реалізують інтегровані телекомунікаційні мережі, здатні надавати послуги телемовлення, телефонного зв'язку, передачі даних, службових систем сповіщення і збір інформації;

- розвиток об'єднаної системи оперативного мобільного, транкінгового радіозв'язку шляхом оптимізації технічних ресурсів систем, що вже діють;

- перспективний розвиток рухомого супутникового зв'язку в Україні повинен базуватися як на функціонуючих системах супутникового рухомого зв'язку, так і на нових проектах супутникового сегмента UMTS (S-UMTS).

- організація розробки і виробництва в Україні основних технічних засобів зв'язку і їх компонентів на рівні європейських і світових стандартів;

- забезпечення безпечного функціонування мереж зв'язку і захисту інформації. Це завдання може вирішуватися в технічному, організаційному і правовому аспектах. Технічний аспект вимагає розробки і використання спеціальних апаратно-програмних засобів для запобігання несанкціонованому доступу до елементів мереж і інформації. Організаційний аспект передбачає охорону ме-

реж і їх систем управління, ретельний відбір персоналу, обмеження доступу до окремих видів інформації і т. п.; правовий - розробку відповідних нормативно-правових актів.

Контрольні питання

1. Що розуміється під Національною Інформаційною Інфраструктурою?
2. Чим обумовлено перетворення в 1999 р. Державного комітету зв'язку в Державний комітет зв'язку та інформатизації?
3. Чому сприяє державна політика інформатизації України?
4. У чому полягає лібералізація телекомунікаційного ринку України?
5. До чого приведе демонополізація українського телекомунікаційного ринку?
6. Які стратегічні завдання Україна поставила на сьогоднішній день супутні розвитку телекомунікацій?

Література

1. Глобальна інформаційна інфраструктура.: Тематичний випуск// Вісник інформаціоно-аналітичного центру. – Одеса: ІАЦ МЗУ, 1997 – 56-69 с.
2. Журавська В.С. Україна на шляху до інформаційного суспільства. – К.: ІВЦ “Видавництва” “Подітехніка”, 2004. – 20-65 с.
3. Рекомендації ITU-T. Y.100:1998 General overview of the Global Information Infrastructure standards development. <http://www.itu.int/rec/T-REC-Y.100/en>.
4. Рекомендації ITU-T. Y. Y.120:1998 Global Information Infrastructure scenario methodology. <http://www.itu.int/rec/T-REC-Y.120/en>.
5. Рекомендації ITU-T. Y.110:1998 Global Information Infrastructure principles and framework architecture. <http://www.itu.int/rec/T-REC-Y.110/en>.
6. Report of project 4.1. Principles and framework architecture. ICTSB. <http://www.icts.org/Archives>.
7. ISO/IEC JTC1/SC 29 N1583, 1996-04-23. Meeting Report the First Meeting of ITU-T Joint Rapporteur Group on Global Infrastructure Infrastructure. <http://www.itu.int/rec/ISO/IEC/en>.

ВИСНОВКИ

Представлений вище аналіз основ концепції Глобальної інформаційної інфраструктури (ГІІ) дозволяє зробити наступні висновки:

1) Розробка концепції і технологій Глобальної інформаційної інфраструктури належить до найбільш великомасштабних проєктів, що реалізуються світовою спільнотою і покликані якісно змінити умови життя і діяльності людини.

2) Розробка концепції і технологій Глобальної інформаційної інфраструктури здійснюється на принципах концепції відкритих систем. Зокрема, основні властивості відкритих систем, а саме: інтероперабельність, переносимість, масштабованість є найважливішими властивостями технологій ГІІ.

3) Розробка концепції і технологій Глобальної інформаційної інфраструктури відкриває новий етап в розвитку стандартизації інформаційних технологій, що характеризується розробкою стандартів для комплексів технологій різних видів індустрій, інтегрованих в сценарії надання високорівневих послуг їх кінцевому споживачеві.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК І. Терміни і визначення

Асиметрична цифрова абонентська лінія (*Asymetrical Digital Subscriber Line, ADSL*)

Технологія, за якою передача даних відбувається асиметрично, тобто з різними швидкостями, в прямому і зворотному напрямках, за існуючими звичайними мідними телефонними проводами із швидкістю 8 Мбіт/с.

Базове ПО (*Baseware*)

Базова мережа (*Core network*)

Частина системи доставки, що складається з мереж, мережного устаткування і інфраструктур, що сполучає постачальників послуг з мережею доступу.

Безпека (*Security*)

Захист об'єкта від несанкціонованого доступу

Блок адаптації (*Adaptation unit*)

Це блок, який здійснює перехід з власного, розміщеного в приміщенні інтерфейсу (ОПІ), на інший інтерфейс, більш відповідаючий даному радіоелектронному пристрою.

Будь-який елемент, що входить в ГП (*G11 element*)

Відео, зображення (*Video*)

Аналогове або цифрове представлення даних у формі відеозображень при певних правилах кодування.

Відеосервер (*Video server*)

Видовищний або розважальний захід (*Eentertainment*)

Високошвидкісна цифрова абонентська лінія (*Verv high speed Digital Subscriber Line, VDSL*)

Супер технологія двонаправленої передачі даних на швидкостях від 384 Кбіт/с до 2 Мбіт/с за звичайними мідними телефонними проводами в симетричному режимі.

Вузол доступу (*Access mode*)

Це елемент мережі доступу, що включає централізовані функції, відповідальні за оброблення інформаційних потоків при підготовці до передачі за обраною розподільною мережею.

Дешифрування (Decryption)

Зворотна схема кодування при шифруванні.

Елемент, компонент, пристрій (Element)

Загальний термін, використовуваний для опису будь-якого компонента ГП, наприклад: мережа, перемикач, прикладний сервер, (радіо) електронний пристрій.

Еталонна точка (Reference point)

Концептуальна точка в місці взаємодії двох функційних груп, що перекриваються.

Індустрія (постачальники) вмісту ГП (Content - provision industry)***Інтернет (Internet)***

Сукупність мереж, взаємопов'язаних системою маршрутизаторів, які дозволяють їм функціонувати як єдина крупна віртуальна мережа.

Інтерфейс адаптації (Adaptation interface)

Це інтерфейс між блоком адаптації і побутовим електроустаткуванням або радіоелектронним пристроєм.

Інтерфейс до абонентської лінії (Drop Distribution Interface, DDI)

Інтерфейс між місцевою розподільною мережею і кінцевим відгалуженням до приміщення абонента.

Інтерфейс «людина-машина» (Human Computer Interface)***Інтерфейс «користувач-мережа» (User Network Interface, UNI)******Інтерфейс мережі доступу (Access Network Interface, ANI)***

Це інтерфейс між місцевим перемикачем і мережею доступу в межах місцевої мережі.

Інтерфейс між базовою мережею далечинь цього зв'язку і місцевою мережею, тип А (Network to Network Interface type A, NNI-A)***Інтерфейс між базовою мережею телекомунікації і одноранговою базовою мережею телекомунікації (Network to Network Interface type B, NNI-B)******Інтерфейс між мережею в приміщенні і (радіо) електронним устаткуванням (пристроєм) (On Premise Interface, OPI)***

Інтерфейс між зовнішньою і внутрішньою мережами в приміщенні користувача або устаткуванням (Premise Attachment Interface, PAI)

Інтерфейс, стик, пристрій сполучення, взаємодія (Interface)

Межа по розділу між двома функційними блоками визначається виходячи з різних характеристик, властивих функціям, фізично міжоб'єднанням, обміну сигналами і інших відповідних характеристик.

Інтерфейс службового вузла (Service Node Interface, SNI)

Кабельна розподільна система (Cable Distribution Network)

Локалізація (Localization)

Метод забезпечення наявності конкретних характеристик, що стосуються культурних цінностей, в компонентах інформаційної інфраструктури.

Мережа (Network)

Послідовність вузлів і сполучних ліній, які забезпечують з'єднання між двома або певнішими точками з тим, щоб здійснити зв'язок між ними.

Мережа доступу (Access network, see G.902)

Це визначення охоплює ті об'єкти (такі як лінійні споруди, що передають пристрої), які забезпечують необхідні можливості передачі сигналу для надання послуг телекомунікацій між інтерфейсом службового вузла (SNI) і кожним відповідним інтерфейсом користувач - мережа (UNI).

Міжмережний інтерфейс (Inter Network Interface, INI)

Можливість взаємодії (характеристика якості програмного забезпечення) (Interoperability)

Можливість здійснювати зв'язок, виконувати програми або передавати дані між різними функційними блоками у такий спосіб, який вимагає від користувача невеликих знань або взагалі не потрібні знання особливих характеристик цих блоків.

Мультимедіа, мультисередовище, комплексне представлення інформації, КПП (Multimedia)

Синхронізована (але не обов'язково синхронна) передача і/або доступ до декількох потоків даних або до ЗУ.

Номадізм, блукання (Nomadicy)

Безперервність доступу між двома компонентами інформаційної інфраструктури в просторі (тобто: можливість з'єднання через простір роумінгу) і в

часі (тобто: ступінь тимчасової структуризації достатній **м** **яскраво-червона**, щоб допустити можливість безперервного доступу).

Постачальник послуг відеослужб (*Video service provider*)

Послідовна магістраль (*Bitway*)

Це з'єднання між відправником і одержувачем даних.

Побутове радіоелектронне устаткування (пристрій) або електроустаткування (*Appliance*)

Загальний термін, використовуваний для опису пристроїв введення/виведення, вживаних для надання послуг. Телефони, телевізори, комп'ютери являються прикладами радіоелектронних пристроїв.

Прикладний процес (*Application process*)

Це елемент в межах реальної відкритої системи, який здійснює обробку інформації з метою певного її застосування.

Прикладна електронна система комерційного застосування (*Electronic Commerce Application*) для вирішення комерційних завдань.

Прикладна програма; додаток, як сукупність процесів або сфер застосування інформації (*Application*)

Впорядкований ряд можливостей, які дозволяють користувачеві здійснювати необхідну або бажану функцію. Ряд функцій, потрібних для виконання будь-якої роботи.

Проміжне програмне забезпечення (ПО), що пов'язує ПО (*Middleware*)

Система між двома компонентами інформаційної інфраструктури або надання можливостей (наприклад, захист інформації від несанкціонованого доступу довідковій служби, складання рахунків), які можуть бути задіяні в численних і різноманітних випадках застосування однієї з тих же проміжних ПО.

Це проміжне програмне забезпечення, яке служить сполучною ланкою між прикладною програмою і мережею. Воно управляє взаємодією між абсолютно різними прикладними програмами на різноманітних обчислювальних платформах. Прикладом цього програмного забезпечення є Брокер Об'єктних Запитів (ORB), який керує взаємозв'язком об'єктів.

Путівник з ГП (*Roadmap*)

Розподільник ЛВС (*head-end*)

Сегмент доступу (*Access segment, Access unit*)

Відносно системи обробки повідомлень (MHS) - це функційний блок, що є компонентом MHS, який зв'язує іншу систему зв'язку (наприклад, систему фізичної доставки повідомлень або мережу телекс) з системою передачі повідомлень і за допомогою якого постійні користувачі здійснюють передавання повідомлень як безпосередні користувачі.

Стосовно послуг оброблення повідомлень - це блок, який дозволяє користувачам однієї послуги звертатися до послуг обробки повідомлень, таких як служба міжперсональних повідомлень.

Середовище (передачі даних); носій (даних) (Media)

Середовище (передачі даних); носій (даних) (Medium)

Сервісний елемент прикладного рівня, ЕПР (Application Service Element, ASE)

Це ряд прикладних функцій, які забезпечують можливість взаємодії при конкретних викликах логічних об'єктів прикладного рівня; сервісні елементи прикладного рівня є компонентами сервісних об'єктів прикладного рівня або частина логічного об'єкта прикладного рівня, яка забезпечує середовище ВОС.

Сервісний об'єкт прикладного рівня (Application Service Object, ASO)

Це конфігурація різних груп комунікативних функцій прикладного рівня, кожна з яких встановлювалася окремо для специфікації служб і протоколів.

Система управління (Management system)

Службовий вузол (Service node)

Специфікатор (Qualifier)

Набір протокольних дескрипторів або частина ідентифікатора, яка є додатковою інформацією до іменної частини ідентифікатора, що гарантує його унікальність.

Стискування, ущільнення (Compression)

Схема уявлення, оптимізована швидше в просторі ніж в часі, для зберігання і передачі даних або атрибут, вказуючий на наявність в частині вмісту методу розширення коду, при режимі без стискування.

Сумісність (Compatibility)

Здатність функційного блока відповідати вимогам конкретного інтерфейсу без істотних змін.

Схема, структура, інфраструктура (Framework)

Теорія ділових ігор, ділова гра (Gaming)

Устаткування в приміщеннях абонента (Customer Premises Equipment)

Широкомовна передача повідомлень (Broadcast)

Позначає сервісний атрибут «конфігурація тракту з'єднання», який позначає односторонній розподіл інформації до всіх абонентів.

Примітка: Цей термін не можна змішувати з терміном «broadcasting service - служба радіомовлення», встановленим Регламентом радіозв'язку МСЕ.

Шифрування (Encryption)

Схема кодування, яка приводить до явної втрати інформації для всіх спостерігачів, за винятком тих, які володіють ключем дешифрування.

Якість обслуговування (Quality of service)

Сукупна дія експлуатаційних характеристик, яка визначає ступінь задоволення користувача послуг.

Примітка: якість обслуговування характеризується комбінуванням аспектів відповідних експлуатаційних характеристик, показників зручності користування послугою, повноти послуг і інших чинників, специфічних для кожної послуги.

ACSE, Association Control Service Elements - сервісні елементи управління асоціаціями.

API, Application Programming Interface - інтерфейс прикладного програмування.

AUI, Access Unit Interface - інтерфейс пристроїв доступу.

BRI, Base Rate Interface - інтерфейс базового рівня.

CMIP, Common Management Information Protocol - протокол передачі загальної керуючої інформації.

CMIS, Common Management Information Service - служба загальної керуючої інформації.

CORBA, Common Object Request Broker Architecture and Specification - стандарт для маніпулювання об'єктами в мережному середовищі (об'єктного компонування).

CSMA, Carrier Sense Multiple Access - *множинний доступ з контролем несуті.*

DAVIC, Digital Audio Visual Council - *Рада з цифрових аудіовізуальних служб.*

DCE, Distributed Computing Environment - *розподілене обчислювальне середовище.* Інтегроване середовище, яке складається з послуг, інструментальних засобів і сервісних програм, що забезпечують розподільну обробку даних. Міжсистемний програмний продукт. Розроблений OSF.

DSSSL, Data Style Semantics and Specification Language - *мова специфікацій і семантики стилю даних.*

HTML, Hypertext Markup Language - *мова розмітки гіпертексту.*

IDL, Interface Definition Language - *мова опису інтерфейсу.*

IETF, Internet Engineering Task Force - *група інженерної підтримки мережі Internet.*

ING, Internet gateway - *шлюз Internet.*

IP, Intelligent Peripherals – *інтелектуальні периферійні пристрої;*

JAWA - *об'єктно-орієнтована мова для створення розподільних прикладних Web-систем.*

MHS, Message Handling Service - *служба обробки повідомлень.*

MUMPS, Massachusetts (General Hospital) – *багатокористувальна мова.*

Utility Multi - Programming System - *маніпулювання системами управління базою даних.*

NDL, Network description language - *мова опису мережних завдань.*

OAM, Operations, Administration Maintenance - *експлуатація, адміністрування, супровід (обслуговування).*

ODA, Office Document Architecture - *архітектура документів установи. Стандарт ODA.*

OMG, object management group - група з трактування об'єктів. Є творцем стандарту CORBA 1.0. Займається виробленням стандартів маніпулювання об'єктами в мережному середовищі.

ODP, Open Distributed Processing - відкрита розподілена обробка даних.

ORB, Object Request Broker - брокер об'єктних запитів. Програмне забезпечення взаємодії об'єктів в об'єктно-орієнтованій технології. Суть функції цього ПО - «посередник». Він визначає, в якому місці мережі потрібно «виконати» об'єкт.

OSF, Open Software Foundation - фонд відкритих програм.

POP, Point Of Presence - пункт доступу до послуг.

POSEX, Portable Operating System interface for Computer environment - інтерфейс переносимої операційної системи.

PRI, Primary Rate Interface - інтерфейс основного рівня.

RDA, Remote Data Access (protocol) - протокол RDA. Стандарт ВОО протоколу доступу до видалених базам даних.

RILL, Radio in Local Loop - системи радіозв'язку в абонентському шлейфі.

SGML, Standard Generalized Markup Language - стандартна узагальнена мова розмітки (описи) документів. Стандарт SGML.

SMDL, Standard Music Description Language - стандартна мова опису музики, стандарт SMDL.

SMDS, Switched Multi – Megabit Data Service - система багатомегабітової передачі даних з комутацією.

SMI, System Manager Interface - інтерфейс адміністратора системи.

SONET, Synchronous Optical Network - синхронна оптична мережа.

SQL, Structured Query Language - мова структурованих запитів для взаємодії з даними в реляційних СУБД.

STB, Set Top Box - *електронний блок ідентифікації і перетворення сигналів KTB.*

VAG, Architecture Group - *група творців VRML.*

VCМ, Value Chain Model - *модель послідовного створення кінцевого продукту для кінцевого користувача.*

VOD, Video On Demand - *відео за запитом.*

VRML, Virtual Reality Modeling Language - *мова моделювання віртуальної реальності.*

JAWA - *об'єктно-орієнтована мова для створення розподільних прикладних Web-систем.*

OAM, Operations, Administration and Maintenance - *експлуатація, адміністрування, супровід (обслуговування).*

ДОДАТОК 2. Міжнародний Союз Електрозв'язку (МСЕ) International Telecommunication Union (ITU)

Провідною міжнародною організацією в області електрозв'язку є Міжнародний Союз Електрозв'язку (МСЕ), штаб-квартира якого розташована в Женеві. МСЕ займається Організацією Об'єднаних Націй (ООН). Стосунки між ООН і МСЕ визначені в угоді, укладеній між цими двома організаціями. МСЕ був заснований в 1865 р. і до 1934 р. називався Міжнародним Телеграфним Союзом. У 1934 році, після підписання Міжнародної конвенції електрозв'язку, він почав називатися Міжнародним Союзом Електрозв'язку.

Члени Союзу

Членами Союзу є 189 держав, а також компанії-виробники телекомунікаційного устаткування, розробники технічних засобів і програмного забезпечення обчислювальної техніки, мережні оператори, регіональні організації з стандартів і фінансові органи.

Цілі Союзу

Забезпечення мирних зв'язків міжнародної співпраці, економічного і соціального розвитку народів за допомогою ефективного зв'язку.

Розширення міжнародної співпраці в регіональному використанні всіх видів зв'язку.

У вдосконалення технічних засобів, їх ефективна експлуатація.

Для цього Союз здійснює цілий ряд заходів організаційно-технічного характеру. Вони направлені, в основному, на підтримку розробки нових технологій і розповсюдження їх в державах - членах Союзу, а також забезпечення сумісності систем зв'язку, раціонального використання ресурсів.

Основні завдання Союзу

Підтримувати і розширювати міжнародну співпрацю між всіма державами - членами Союзу з метою раціонального використання телекомунікаційних засобів всіх типів.

Сприяти збільшенню числа організацій, що беруть участь в діяльності Союзу, а також стимулювати плідну співпрацю між цими організаціями і державами - членами Союзу для досягнення цілей Союзу.

Надавати технічну допомогу країнам, що розвиваються, в області телекомунікацій, а також сприяти мобілізації матеріальних, кадрових і фінансових ресурсів, необхідних для налагодження доступу до телекомунікаційних служб в цих країнах.

Сприяти розвитку технічних засобів і їх ефективнішої роботи з погляду підвищення ефективності і загальнодоступності телекомунікаційних служб.

Сприяти розповсюдженню позитивних результатів, що отримуються від використання нових телекомунікаційних технологій, у всі регіони світу.

Сприяти використанню телекомунікацій в мирних цілях.

Сприяти міжнародному зближенню в телекомунікаційній сфері в глобальному інформаційному суспільстві на основі співпраці між світовими і регіональними міжурядовими і неурядовими організаціями.

Структура Союзу

Найвищим органом влади Союзу є Повноважна Конференція (Plenipotentiary Conference), збори делегацій держав - членів Союзу. На Конференції приймається основна організаційна політика і визначається її структура і діяльність.

Повноважна Конференція визначає напрями діяльності Союзу і ухвалює рішення щодо організаційної структури, які закріплюються в таких документах, як Конституція і Конвенція МСЕ. Конституція, діючі, і Конвенція, датовані 1992 р., були вдосконалені в 1994 і 1998 рр. та прийняті Повноважною Конференцією, що проходила в нинішньому році в Женеві. У періоди між Повноважними Конференціями проводяться щорічні зустрічі Ради МСЕ, що діє як керівний орган Союзу.

Рада МСЕ (ITU Council), що створена в 1947 р., об'єднує 25% від загального числа держав - членів МСЕ, які обираються Повноважною Конференцією відповідно до вимоги об'єктивного розподілу місць в Раді між п'ятьма регіонами світу (Америкою, Західною Європою, Східною Європою, Африкою, Азією і Австралією). Діюча рада, налічує 46 держав - членів МСЕ. Діяльність Ради направлена на розгляд широкого кола політичних питань в області телекомунікацій, забезпечуючи відповідність діяльності Союзу з діючою Радою, що швидко відбуваються змінам сучасного суспільства і розвитком телекомунікаційного устаткування. До обов'язків Ради також входить підготовка звіту з політики і стратегічного планування Союзу. Рада несе відповідальність за забезпечення стабільної повсякденної роботи МСЕ, координацію робочих програм, санкціонує бюджет, контролює фінанси і витрати Союзу. Кожна держава - член МСЕ призначає представника, що бере участь в роботі Ради, якій можуть допомагати один або два радники. Представники Ради можуть бути переобрані. По регіону Східної Європи Росія є членом Ради разом з Болгарією, Румунією, Чеською Республікою і Польщею.

Робота МСЕ ведеться за секторами. Найвищим органом кожного сектора є Всесвітня Конференція.

Сектор стандартизації зв'язку (Telecommunication Standardization Sector - ITU-T) відповідає за вивчення технічних, експлуатаційних і тарифних питань та за розробку рекомендацій з них. До обов'язки сектора входить розробка стандартів електрозв'язку для використання у світовому масштабі. Поточне керівництво роботою сектора здійснює бюро стандартизації електрозв'язку. Членами сектора є:

- державні виконавські органи влади - національні міністерства і відомства зв'язку;
- наукові організації і промислові підприємства, що проводять устаткування зв'язку;
- інші організації, пов'язані з телекомунікаціями;
- регіональні і міжнародні організації;
- регіональні телекомунікаційні організації;
- міжурядові організації, що здійснюють управління супутниковими системами.

Сектор розробляє, з подальшим узгодженням на міжнародному рівні, технічні і експлуатаційні стандарти, визначає тарифи і принципи ведення бухгалтерського обліку для міжнародних телекомунікаційних служб. На сьогоднішній день робота сектора направлена в основному на реалізацію безшовного з'єднання світових систем і мереж зв'язку та на розвиток нових глобальних мультимедійних засобів зв'язку.

Розроблювальні сектором всесвітньо узгоджені і доступні стандарти дозволяють всім країнам отримувати переваги від доступу до передових комунікаційних технологій і забезпечують базис комерційного застосування технологічних досягнень у світовому масштабі. Протягом року сотні експертів зустрічаються в штаб-квартирі МСЕ передаючи свій досвід і ноу-хау дослідницьким групам для розробки нових та перегляду існуючих рекомендацій. Щороку сектор стандартизації складає близько 210 рекомендацій, представляючи один новий або оновлений стандарт кожен робочий день. Світові стандарти забезпечують виробників твердою основою, на якій формується глобальний ринок послуг, що не має технічних перешкод, крім того, вони захищають користувачів від проблем, пов'язаних з несумісністю між різними системами і державними службами, як, наприклад, охорона здоров'я. Членами дослідницьких груп сектора є експерти з державних і приватних компаній. Спільно вони розробляють технічні специфікації і експлуатаційні параметри для устаткування і систем, що охоплюють всі сторони функціонування мереж.

Всесвітня асамблея з стандартизації телекомунікацій (World Telecommunication Standardization Assembly) проводиться кожні чотири роки. До завдання Асамблеї входить затвердження робочої програми сектора стандартизації зв'язку, визначення пріоритетних напрямів і необхідності проведення робіт, пов'язаних з розробкою стандартів. Асамблея також схвалює, змінює або відхиляє чорновий варіант рекомендацій сектора стандартизації зв'язку і розглядає звіти дослідницьких груп і консультативної групи сектора. З метою полегшення участі представників країн, що розвиваються, в роботі дослідницьких груп, Асамблея визначає і формує круг питань, що представляють особливий інтерес для країн, що розвиваються. У деяких областях інформаційних технологій, які потрапляють в сферу дії сектора стандартизації електрозв'язку, необхід-

ні стандарти розробляються спільно з Міжнародною Організацією з Стандартизації (МОС) і Міжнародною Електротехнічною Комісією (МЕК).

Консультативна група з стандартизації телекомунікацій (Telecommunication Standardization Advisory Group) надає допомогу директорові бюро стандартизації телекомунікацій, регулярно звіряючись з пріоритетними напрямками, програмами і стратегіями сектора, розробляє керівні вказівки для дослідницьких груп з метою зміцнення співпраці між організаціями і іншими органами, що мають відношення до стандартизації, зокрема для проведення форумів за участю промислових підприємств і консорціумів.

У роботі сектора стандартизації беруть участь 14 дослідницьких груп (Study Groups), в обов'язки яких входить розгляд широкого кола питань, пов'язаних з організацією стабільного і ефективного функціонування телекомунікаційного устаткування і служб. До таких питань відносяться: системи числення, мультимедійні засоби і системи, мережі та сервісне обслуговування, тарифи і принципи обліку, системи управління телекомунікаційними мережами, передача сигналів, трансмісійні і транспортні системи, мережі даних. До обов'язків сектора стандартизації входить координування розвитку систем і технологій, сприяючих формуванню глобальної інформаційної інфраструктури.

Бюро з стандартизації телекомунікацій (Telecommunication Standardization Bureau) є виконавчим підрозділом сектора стандартизації. Керуючим бюро є директор, відповідаючий за щорічне оновлення робочої програми сектора, яка затверджується на асамблеї з стандартизації телекомунікацій. До обов'язків директора входить також підготовка звітів про діяльність сектора, керівництво персоналом і контроль над використанням фінансування, участь як консультанта у Всесвітній асамблеї після стандартизації телекомунікацій і дослідницьких груп сектора. Бюро організовує і координує процес затвердження розпоряджень сектора стандартизації, а також їх своєчасну публікацію і розповсюдження між членами Союзу, проводить підготовку зборів і зустрічей сектора стандартизації, займається розповсюдженням оперативної інформації (міжнародні лінії зв'язку, зміни номерів, оперативні зведення, статистична інформація), необхідної для організації повсякденної роботи телекомунікаційних служб, формування і оновлення баз даних сектора, виконання функцій реєстраційного бюро, для універсальних міжнародних вільних номерів (universal international freephone numbers — UIFN), забезпечує технічною інформацією сектор розвитку телекомунікацій.

Сектор радіозв'язку (Radiocommunication Sector - ITU-R) об'єднує функції Комітету з радіо і завдання, покладені на Комітет, з реєстрації частот. Сектор радіозв'язку відповідає за управління використанням радіочастотного спектра, вивчає розповсюдження радіохвиль, роботу різних служб радіозв'язку, характеристики і показники якості функціонування систем радіозв'язку. На сектор по-

кладені обов'язки за визначенням технічних характеристик і операційних процедур для числа служб зростаючого безпроводного зв'язку. Сектор грає життєво важливу роль в управлінні обмеженим радіочастотним спектром, який має величезний попит у зв'язку з швидким розвитком нових радіослужб і зростаючою популярністю мобільного зв'язку. Сектор розробляє директиви для організації радіозв'язку - багатотомне зведення правило, службовець сполучною ланкою при укладанні міжнародних угод, що встановлює керівні принципи для використання радіочастотного спектра близько 40 різними службами у всьому світі. Через своє бюро сектор здійснює реєстрацію використання міжнародних частот, фіксуючи і обслуговуючи Головний міжнародний реєстр частот (Master International Frequency Register), який в даний час включає 1 265 000 наземних частотних розподільників, 325 000 розподільників, обслуговуючих 1 400 супутникових мереж і 4 265 розподільників, обслуговуючих наземні станції. Спектр радіочастот підрозділяється на блоки, розмір кожного блока варіюється залежно від певних послуг і їх вимог. Ці блоки називаються частотними діапазонами і розподіляються для роботи в режимі обмеженого або сумісного доступу. Повний список діапазонів частот для різних регіонів міститься в таблиці розподілу частот (Table of Frequency Allocations), існуючою частиною директив, з організації радіозв'язку. Зміни в таблицю і в правила можуть бути внесені тільки за наслідками проведення Всесвітньої радіокомунікаційної конференції. Сектор радіозв'язку закладає технічний фундамент для ухвалення рішень на конференціях з радіозв'язку, розробки правових процедур і перевірки технічних питань, планування параметрів і розподілу обов'язків між іншими службами, включаючи оцінку ризику їх взаємовпливу.

Одним з найбільш важливих сучасних досягнень сектора радіозв'язку є розробка і організація доступу до ІМТ-2000 - глобального стандарту стільникового телефонного зв'язку. Уніфікований світовий стандарт ІМТ-2000 призначений для узгодження часто несумісних регіональних систем стільникового зв'язку. В рамках вимог МСЕ до стандартів і протоколів стільникового зв'язку, користувачі G3-терміналів одержать високошвидкісний доступ до глобальних телекомунікаційних ресурсів через супутникові і наземні системи зв'язку. Йде узгодження розвитку стандартів G3 з використанням оптимізованої для застосування в радіодіапазоні близько 2 GHz ширококугової технології кодового розділення каналів (WCDMA). Використання нового стандарту дозволить створити в глобальному масштабі основу для розвитку служб зв'язку третього покоління (3G), що означає швидкий доступ до даних, обмін повідомленнями за єдиним зразком і застосування ширококугової мультимедійної мережі.

Останні роки характеризуються зростаючою активністю багатьох країн в питаннях зміни існуючих норм, правил і процедур використання радіочастотного спектра радіоелектронними засобами (РЕЗ) космічних і наземних радіо-

служб. З 1999 р. в рамках МСЄ ведуться роботи з перегляду Регламенту міжнародного електрозв'язку, який не піддавався коректуванню з моменту його ухвалення Всесвітньою адміністративною конференцією з телеграфії і телефонії в 1988 р., тобто більше 10 років.

Всесвітні радіокомунікаційні конференції (World Radiocommunication Conference) проводяться кожні два - три роки з метою вироблення міжнародних договорів під керівництвом сектора радіозв'язку МСЄ, а також перегляду ухвал з організації радіозв'язку.

Більше 1 500 фахівців з телекомунікаційних організацій світу беруть участь в роботі восьми дослідницьких груп сектора радіозв'язку МСЄ.

Бюро радіозв'язку (Radiocommunication Bureau) є виконавчим підрозділом сектора радіозв'язку. Директор бюро виконує роль виконавчого секретаря регламентаційної ради і відповідає за координацію роботи сектора. Опираючись на досвід щоденного застосування директив регламентаційної ради, директор готує нові процедурні правила для подальшого їх розгляду державами - членами Союзу. До обов'язків директора входить підготовка річного робочого і фінансового планів бюро, які надходять на розгляд в консультативну групу сектора радіозв'язку. Директор як консультант бере участь в радіокомунікаційних конференціях і в дослідницьких групах сектора. До функцій бюро входить:

- адміністративна і технічна підтримка радіокомунікаційних конференцій і дослідницьких груп;
- реєстрація частотного розподілу і орбітальних характеристик космічного зв'язку;
- консультування представників держав - членів Союзу з питань правомірного, ефективного і економного використання радіочастотного спектра і супутникових орбіт, а також вивчення і захист від перешкод;
- узгодження процесів підготовки, редагування і розсилки інструкцій, документів і публікацій сектора;
- забезпечення технічною інформацією і проведення семінарів з управління національними радіочастотами і радіозв'язком;
- тісна співпраця з бюро з розвитку телекомунікацій в питаннях надання допомоги країнам, що розвиваються.

Радіокомунікаційні збори (Radiocommunication Assembly) затверджують робочу програму дослідницьких груп сектора радіозв'язку і необхідні структури для виконання досліджень, визначають пріоритетні напрями і терміни виконання досліджень.

Радіорегламентаційна рада (The Radio Regulations Board) складається з 12 членів або 6% від загального числа держав - членів МСЄ, куди включені пред-

ставники п'яти світових регіонів (Америки, Західної Європи, Східної Європи, Африки, Азії і Австралії). Рада затверджує процедурні правила, що включають технічні критерії, використовувані Радіокомунікаційним бюро (Radiocommunication Bureau) в процесі застосування ухвал, розглядає питання, які не були включені в ухвали і процедурні правила. Регламентативна рада також готує рекомендації для радіокомунікаційних конференцій і зборів і може розробляти додаткові зобов'язання, пов'язані з розподілом і використанням радіочастот, супутникових орбіт, за умови, якщо вони знаходяться в компетенції сектора радіозв'язку.

Радіокомунікаційна консультативна група (Radiocommunication Advisory Group) консультує директора радіокомунікаційного бюро в питаннях пріоритетних напрямів, програм і стратегій сектора, а також здійснює моніторинг реалізації робочих програм, розробляє керівництва для роботи дослідницьких груп і забезпечує співпрацю сектора з іншими організаціями.

Сектор розвитку телекомунікацій (Telecommunication Development Sector - ITU-D) розробляє стратегію і політику розвитку інфраструктури зв'язку, відповідає за гармонізацію, управління і технологічне обслуговування мереж і служб електрозв'язку. У завдання сектора входить:

- підвищувати рівень обізнаності державних діячів щодо важливої ролі телекомунікацій в національній економіці і програмах соціального розвитку та надавати консультаційну і інформаційну підтримку при ухваленні відповідних політичних рішень;
- сприяти розвитку і розповсюдженню телекомунікаційних мереж і служб, особливо в країнах, що розвиваються;
- мобілізувати ресурси для надання допомоги країнам, що розвиваються, в області телекомунікацій;
- висувати і координувати програми з прискорення трансферу відповідних технологій в країни, що розвиваються;
- підтримувати участь промислових підприємств в розвитку телекомунікацій в країнах, що розвиваються;
- консультувати, виконувати або спонсорувати вивчення питань (політичних і питань регулювання), пов'язаних з роботою сектора;
- сектор має 11 представництв, розташованих в Африці, арабських державах, Азії і Латинській Америці.

Всесвітня конференція з міжнародних телекомунікацій (World Conference on International Telecommunications) проводиться на вимогу Повноважної Конференції і наділяється правом переглядати міжнародні телекомунікаційні регламенти.

Всесвітні конференції з розвитку телекомунікацій (World Telecommunication Development Conferences) визначають цілі і стратегії для розвитку телекомунікацій в регіонах і у всьому світі відповідно до пріоритетів з розширення і модернізації мереж і мобілізації ресурсів для підтримки розповсюдження телекомунікацій і організації доступу до них в бідних країнах. Конференції проводяться кожні чотири роки з метою перегляду різних питань, пов'язаних з розвитком телекомунікацій в країнах, що розвиваються, а також зміцнення міжнародної співпраці і партнерських стосунків для поліпшення інфраструктур зв'язку. Крім того, проводяться регіональні конференції з розвитку телекомунікацій, на яких переглядається хід виконання робіт в процесі досягнення поставлених цілей і забезпечення необхідних показників.

На Всесвітніх конференціях з розвитку телекомунікацій визначаються напрями діяльності бюро розвитку телекомунікацій, розробляються керівні принципи для реалізації пріоритетів, готується план робіт, затверджується робоча програма бюро. Делегати конференції затверджують склад дослідницьких груп, які займаються вивченням питань, пов'язаних з телекомунікаціями в країнах, що розвиваються, зокрема політичні аспекти удосконалення телекомунікацій, фінансування, мережне планування і представлення нових технологій.

Консультативна група з розвитку телекомунікацій проводить консультації для директора бюро розвитку телекомунікацій з питань формування стратегії сектора розвитку, і з підготовки і реалізації бюджету та робочого плану сектора. Консультативна група розглядає пріоритетні напрями, програми, фінансові і стратегічні питання, пов'язані з діяльністю сектора. До обов'язків групи входить також перегляд робочої програми в ході її виконання, розробка керівних положень для роботи дослідницьких груп, формулювання пропозицій з зміцнення співпраці і узгодженості між організаціями - розробниками і фінансовими органами. У роботі групи беруть участь представники держав - членів МСЄ, члени сектора, голови і заступники голів дослідницьких груп. Директор має право запрошувати для участі в зустрічах консультативної групи представників агентств, що надають підтримку в розвитку. Зустрічі проводяться двічі в рік. Сектор розвитку не бере участь в розробці технічної стандартизації. Дві дослідницькі групи сектора працюють як форум для країн, що розвиваються і розвинених, для державних і приватних організацій з метою опрацювання інноваційних ідей, направлених на вирішення певного кола проблем, поставлених на Всесвітній конференції з розвитку телекомунікацій. Групи вивчають фінансування і стратегії розвитку телекомунікацій, зважаючи на організаційні, структурні і регулюючі реформи, що відбуваються в телекомунікаційному секторі більшості країн, що розвиваються. Іншою важливою областю вивчення є розробка, координація, управління і технічне обслуговування телекомунікаційних мереж і служб. У роботі дослідницьких груп беруть участь представники всіх держав - членів МСЄ і члени сектора розвитку. З метою заохочення участі в ро-

боті дослідницьких груп для представників країн, що розвиваються, організуються програми навчання з виплатою стипендій.

Бюро з розвитку телекомунікацій (Telecommunication Development Bureau) є виконавчим органом сектора розвитку телекомунікацій. Керує бюро директор. Посада директора є виборчою. До обов'язків бюро входить вирішення широкого кола завдань, від контролю над виконанням робочої програми і консультацій з технічних питань до збору, обробки і публікації інформації з розвитку телекомунікацій. Директор бюро в тісній співпраці з іншими секторами здійснює заходи щодо підвищення ролі Союзу в розвитку телекомунікацій і як консультант бере участь у Всесвітніх конференціях з розвитку телекомунікацій та в роботі дослідницьких груп сектора розвитку. Директор зобов'язаний подавати звіт про діяльність сектора на Всесвітній конференції з розвитку телекомунікацій, а також готувати звіт про дворічну діяльність сектора з моменту проведення останньої конференції, який надходить на розгляд до Ради і представників держав - членів союзу. Директор відповідає за підготовку бюджету сектора - складової частини загального бюджету Союзу. Бюро організовує вивчення і складає рекомендації за рішенням національних проблем в області телекомунікацій, ґрунтуючись на економічних чинниках шляхом порівняння різних технічних характеристик; збирає і готує для публікації технічну і адміністративну інформацію, необхідну країнам, що, розвиваються, для поліпшення їх телекомунікаційних мереж; сприяє реалізації програм ООН з розвитку телекомунікацій; координує регулярну публікацію рекомендацій сектора і поширює їх серед представників держав - членів Союзу і членів сектора; керує і стежить за документацією і базами даних сектора і, якщо необхідно, організовує їх публікацію.

Генеральний секретаріат МСЕ (General Secretariat of ITU) був ухвалений в 1968 р. на Віденській Міжнародній Конференції Телеграфного Зв'язку і розташовувався в Берні (Швейцарія). Основна функція Генерального Секретаріату і адміністративне і фінансове управління діяльністю МСЕ, зокрема, забезпечення проведення конференцій, інформаційна підтримка, довгострокове стратегічне планування, виконання корпоративних обов'язків (зв'язок, юридичні консультації, фінанси, робота з персоналом і загальні питання). При проведенні конференцій, регіональних і міжнародних зустрічей Генеральний Секретаріат здійснює адміністративне керівництво і технічну підтримку. В області стратегічного планування, політичного розвитку, зовнішніх стосунків і корпоративних зв'язків діяльність Секретаріату варіюється від підготовки документації до розробки політичних напрямів Союзу. Секретаріат відповідає за зв'язки із засобами масової інформації, з ООН і іншими міжнародними і регіональними організаціями. До обов'язків Секретаріату входить ведення юридичних справ, проведення консультацій і оцінка фахівцями найважливіших документів Союзу, таких як офіційні і міжнародні угоди.

Завдання МСЕ

За останню декаду 20-го століття значно зросло використання безпроводних комунікаційних систем - стільникових і радіотелефонів, швидкісних радіоуправляємих систем, для радіо і телемовлення, а також наступного покоління web-доступних персональних цифрових асистентів. У той же час радіо стало необхідною технологією для зростаючого числа найважливіших державних служб, таких як навігація і системи глобального позиціонування, моніторинг навколишнього середовища і поглиблені дослідження космосу.

Завдання МСЕ на 2005-2009 рр. Включають:

- зміцнення основ міжнародних телекомунікацій;
- розвиток доступу до основних телекомунікаційних засобів і інформаційних послуг, а також активізація з'єднання інформаційних інфраструктур у світовому масштабі (GII) і участі світової спільноти в глобальному інформаційному суспільстві (GIS);
- координування міжнародних зусиль з економного витрачання дефіцитних телекомунікаційних ресурсів;
- проведення технічних і фінансових реформ, а також удосконалення системи регулювання реформ в області телекомунікацій для забезпечення отримання максимального прибутку державами-членами МСЕ і особливо країнами, що розвиваються, від використання телекомунікацій;
- підвищення ефективності структур і діяльності Союзу.

Оперативний план робіт МСЕ на 2005-2009 включає:

- поліпшення обслуговування клієнтів за рахунок виявлення конкретних потреб членів МСЕ і інших клієнтів, визначення пріоритетів і забезпечення високої якості обслуговування;
- розвиток інновацій на основі розробки нових областей діяльності, продукції і послуг під контролем представників держав - членів МСЕ і членів сектора і відповідно до взаємоузгоджених потреб;
- зміцнення фінансової бази Союзу за рахунок удосконалення і застосування відповідних механізмів фінансування, продукції і послуг, а також прозорості бухгалтерської звітності;
- підтримку партнерських стосунків, укладання формальних і неформальних угод про співпрацю з міжурядовими і іншими організаціями на національному і регіональному рівнях, зокрема з неурядовими організаціями, якщо така співпраця сприятиме досягненню цілей союзу;
- розповсюдження інформації про підвищення економічної ефективності телекомунікацій;
- складання рекомендацій відповідно до сучасних вимог ринку.



СЕРІЇ РЕКОМЕНДАЦІЙ МСЕ-T

Серія А	Організація роботи МСЕ-T
Серія D	Загальні принципи тарифікації
Серія E	Загальна експлуатація мережі, телефонна служба, функціонування служб і людські чинники
Серія F	Нетелефонні служби електрозв'язку
Серія G	Системи і середовище передачі, цифрові системи і мережі
Серія H	Аудіовізуальні і мультимедійні системи
Серія I	Цифрова мережа з інтеграцією служб
Серія J	Кабельні мережі і передача сигналів телевізійних і звукових програм та інших мультимедійних сигналів
Серія K	Захист від перешкод
Серія L	Конструкція, прокладка і захист кабелів та інших елементів лінійно-кабельних споруд
Серія M	Управління електрозв'язком, включаючи СУЕ і технічне обслуговування мереж
Серія N	Технічне обслуговування: міжнародні канали передачі звукових і телевізійних програм
Серія O	Вимоги до вимірювальної апаратури
Серія P	Якість телефонної передачі, телефонні установки, мережі місцевих ліній
Серія Q	Комутація і сигналізація
Серія R	Телеграфна передача
Серія S	Кінцеве устаткування для телеграфних служб
Серія T	Кінцеве устаткування для телематичних служб
Серія U	Телеграфна комутація
Серія V	Передача даних за телефонною мережею
Серія X	Мережі передачі даних, взаємозв'язок відкритих систем і безпека
Серія Y	Глобальна інформаційна інфраструктура, аспекти міжмережного протоколу і мережі подальших поколінь
Серія Z	Мови і загальні аспекти програмного забезпечення для систем електрозв'язку

ДОДАТОК 3. Декларація принципів

Побудова інформаційного суспільства – глобальне завдання в новому тисячолітті.

Наша загальна концепція інформаційного суспільства

1. Ми, представники народів світу, присутні в Женеві 10–12 грудня 2003 року для проведення першого етапу Всесвітньої зустрічі на вищому рівні з питань інформаційного суспільства, заявляємо про наше загальне прагнення і рішучість побудувати орієнтоване на інтереси людей, відкрите для всіх і направлене на розвиток інформаційне суспільство, в якому кожен міг би створювати інформацію і знання, мати до них доступ, користуватися і обмінюватися ними, з тим щоб дати окремим особам, общинам і народам можливість повною мірою реалізувати свій потенціал, сприяючи своєму стійкому розвитку і підвищуючи якість свого життя на основі цілей і принципів Статуту Організації Об'єднаних Націй і дотримуючи в повному об'ємі і підтримуючи Загальну декларацію прав людини.

2. Наше завдання полягає в тому, щоб використовувати потенціал інформаційних і комунікаційних технологій для досягнення сформульованих в Декларації тисячоліття цілей розвитку, а саме ліквідації крайньої убогості і голоду, забезпечення загальної початкової освіти, сприяння рівності чоловіків і жінок і розширенню має рацію і можливостей жінок, скорочення дитячої смертності, поліпшення охорони материнства, боротьби з ВІЧ/СНІДОМ, малярією і іншими захворюваннями, сприяння екологічній стійкості і формування глобального партнерства в цілях розвитку для забезпечення більш мирного, справедливого і процвітаючого світу. Ми також підтверджуємо свою прихильність досягненню стійкого розвитку і узгоджених цілей розвитку, викладених в Йоханнесбурзької Декларації і Плані виконання рішень і Монтеррейському консенсусі, а також в інших документах відповідних зустрічей на вищому рівні в рамках Організації Об'єднаних Націй.

3. Ми знов підтверджуємо універсальність, неподільність, взаємозалежність і взаємозв'язок всіх прав людини і основних свобод, включаючи право на розвиток, як це закріплено у Віденській Декларації. Ми знов підтверджуємо також, що демократія, стійкий розвиток і дотримання прав людини і основних свобод, а також належне державне управління на всіх рівнях є взаємозалежними і взаємоукріплюючими. Ми далі вирішуємо укріплювати пошану верховенства, що має рацію в області зовнішньої і внутрішньої політики.

4. Ми знов підтверджуємо, що ми визнаємо як необхідний фундамент інформаційного суспільства проголошене в статті 19 Загальної Декларації прав людини на право кожної людини на свободу переконань і на вільний їх вираз; це право включає свободу безперешкодно дотримуватися своїх переконань і свободу шукати, отримувати і поширювати інформацію і ідеї будь-якими засобами і незалежно від державних кордонів. Спілкування є одним з основополо-

жних соціальних процесів, однією з базових людських потреб і фундаментом будь-якої соціальної організації. Воно складає серцевину інформаційного суспільства. Кожен, де б він не знаходився, повинен мати можливість брати участь в інформаційному суспільстві, і нікого не можна позбавити пропонувананих цим суспільством переваг.

5. Ми знов підтверджуємо далі свою прихильність положенням статті 29 Загальної Декларації прав людини, згідно з яким кожна людина має обов'язки перед суспільством, в якому тільки і можливий вільний і повний розвиток його особи, і при здійсненні своїх прав і свобод кожна людина повинна піддаватися тільки таким обмеженням, які встановлені законом виключно з метою забезпечення належного визнання і пошани має рацію і свобод інших і задоволення справедливих вимог моралі, громадського порядку і загального добробуту в демократичному суспільстві. Здійснення таких прав і свобод у жодному випадку не повинне вступати в суперечність з цілями і принципами Організації Об'єднаних Націй. Тим самим ми сприятимемо створенню інформаційного суспільства, в якому поважається гідність людської особи.

6. Відповідно до духу справжньої Декларації ми знов заявляємо про свою рішучість дотримувати принцип суверенної рівності всіх держав.

7. Ми усвідомлюємо, що наука грає центральну роль в розвитку інформаційного суспільства. Багато компонентів інформаційного суспільства є результатом науково-технічних досягнень, що стали можливими завдяки сумісному використанню результатів досліджень.

8. Ми усвідомлюємо, що освіта, знання, інформація і спілкування складають основу розвитку, ініціативності і благополуччя людської особи. Разом з цим інформаційні і комунікаційні технології (ІКТ) роблять величезний вплив практично на всі аспекти нашого життя. Стрімкий прогрес цих технологій відкриває абсолютно нові перспективи досягнення вищих рівнів розвитку. Здатність цих технологій ослабити дію багатьох традиційних перешкод, особливо зв'язаних з часом і відстанню, вперше в історії дає можливість використовувати потенціал цих технологій на благо мільйонів людей у всіх куточках земної кулі.

9. Ми усвідомлюємо, що ІКТ слід розглядати як інструмент, а не як самоціль. За сприятливих умов ці технології здатні стати могутнім інструментом підвищення продуктивності, економічного зростання, створення нових робочих місць і розширення можливостей працевлаштування, а також підвищення якості життя для всіх. Вони також можуть сприяти веденню діалогу між народами, країнами і цивілізаціями.

10. Ми також повною мірою усвідомлюємо, що сьогодні переваги революції в області інформаційних технологій нерівномірно розподілені між розвиненими країнами і країнами, що розвиваються, а також усередині країн. Ми повні рішучості перетворити цей розрив в цифрових технологіях в цифрові можливості для всіх, перш за все для тих, кому загрожують відставання і подальша маргіналізація.

11. Ми прихильні ідеї запровадження в життя нашої загальної концепції інформаційного суспільства на благо нинішнього і майбутніх поколінь. Ми усвідомлюємо, що молодь є майбутнім трудовим ресурсом, грає провідну роль в створенні ІКТ і швидше за інших освоює ці технології. Тому слід надати їй можливість вчитися, творити, вносити свій внесок, займатися підприємницькою діяльністю і брати участь в ухваленні рішень. Особливу увагу ми повинні приділяти тим молодим людям, які поки не мають можливості повною мірою користуватися перевагами, ІКТ, що надаються. Ми також визнаємо необхідним забезпечити дотримання прав дитини, так само як і захист дітей і їх благополуччя при розробці додатків і наданні послуг на базі ІКТ.

12. Ми підтверджуємо, що розвиток ІКТ відкриває грандіозні перспективи для жінок, які повинні складати невід'ємну частину інформаційного суспільства і стати його ключовими учасниками. Ми визнаємо необхідним забезпечити, в інформаційному суспільстві жінкам надання всіх права і можливостей і щоб вони повною мірою брали участь на рівних підставах у всіх сферах життя суспільства, і у всіх процесах ухвалення рішень. Для цього ми повинні включити в основні напрями нашої діяльності принцип рівноправ'я жінок і чоловіків і застосовувати ІКТ як інструмент для досягнення цієї мети.

13. При створенні інформаційного суспільства ми повинні приділяти першочергову увагу особливим потребам маргіналізованих і уразливих груп суспільства, зокрема мігрантів, внутрішньо переміщених осіб і біженців, безробітних і знедолених людей, меншин і кочових народів. Ми повинні також враховувати особливі потреби старезних і осіб з обмеженими можливостями.

14. Ми сповнені рішучості розширити можливості неімущих, перш за все проживаючих у віддалених, сільських і маргіналізованих міських районах, відносно доступу до інформації і використання ІКТ як інструменту, що допомагає їм в їх зусиллях позбавитися від убогості.

15. При становленні інформаційного суспільства першочергову увагу слід приділяти особливому положенню корінних народів, а також збереженню їх спадщини і культурного надбання.

16. Ми продовжуємо приділяти особливу увагу специфічним потребам жителів країн, що розвиваються, країн з перехідною економікою, найменш розвинених країн, малих острівних держав, що розвиваються, країн, що розвиваються, не мають виходу до моря, бідних країн з крупною заборгованістю, окупованих країн і територій, країн, що долають наслідки конфліктів, а також країн і регіонів з особливими потребами, так само як і що представляє серйозну загрозу для розвитку обставинам, зокрема стихійним лихам.

17. Ми усвідомлюємо, що для створення відкритого для всіх інформаційного суспільства потрібні нові форми солідарності, партнерства і співпраці між органами державного управління і іншими зацікавленими сторонами, тобто приватним сектором, цивільним суспільством і міжнародними організаціями. Усвідомлюючи, що поставлене в справжній Декларації масштабне завдання – подолання розриву в цифрових технологіях і забезпечення гармонійного, спра-

ведливого і рівноправного розвитку для всіх – зажадає твердої рішучості всіх зацікавлених сторін, ми закликаємо до цифрової солідарності як на національному, так і на міжнародному рівні.

18. Ніщо в справжній Декларації не повинне тлумачитися як посягання на положення Статуту Організації Об'єднаних Націй, Загальної Декларації прав людини, будь-яких інших міжнародних документів або національного законодавства, прийнятих на підтримку цих документів, як суперечність їм, їх обмеження або відступ від них.

Інформаційне суспільство для всіх: основні принципи

19. Ми сповнені рішучості, будуючи інформаційне суспільство, забезпечити, щоб кожен міг скористатися можливостями, які можуть надати ІКТ. Ми згодні з тим, що для вирішення цих завдань всі зацікавлені сторони повинні працювати спільно над розширенням доступу до інформаційних і комунікаційних інфраструктур і технологій, а також до інформації і знань, нарощувати потенціал, підвищувати довіру і безпеку при використанні ІКТ, створювати на всіх рівнях сприятливе середовище, розробляти додатки ІКТ і розширювати сферу їх застосування, сприяти культурній різноманітності і поважати його, визнавати роль засобів масової інформації, приділяти увагу етичним аспектам інформаційного суспільства і заохочувати міжнародну і регіональну співпрацю. Ми згодні з тим, що це – ключові принципи побудови відкритого для всіх інформаційного суспільства.

Роль органів державного управління і всіх зацікавлених сторін в сприянні застосуванню ІКТ в цілях розвитку

20. Органам державного управління, а також приватному сектору, цивільному суспільству, Організації Об'єднаних Націй і іншим міжнародним організаціям належить зіграти важливу роль в розвитку інформаційного суспільства, узяти на себе за це відповідальність і в належних випадках брати участь в процесах ухвалення рішень. Побудова інформаційного суспільства, орієнтованого на інтереси людей, є загальною справою, що вимагає співпраці і партнерських стосунків між всіма зацікавленими сторонами.

Інформаційна і комунікаційна інфраструктура – необхідний фундамент відкритого для всіх інформаційного суспільства

21. Забезпечення підключення є одним з головних чинників побудови інформаційного суспільства. Надання універсального, повсюдного, справедливого і прийняттого в ціновому відношенні доступу до інфраструктури ІКТ і послуг на базі ІКТ, складає одне із завдань інформаційного суспільства і повинно стати метою всіх зацікавлених сторін, що беруть участь в його побудові. Забезпечення підключення також передбачає доступ до послуг енергопостачання і поштового зв'язку, який слід забезпечувати відповідно до національного законодавства кожної країни.

22. Добре розвинена інфраструктура інформаційних і комунікаційних мереж і додатки, що відповідають регіональним, національним і місцевим умовам, досяжні і прийнятні в ціновому відношенні, дозволяючи більшою мірою використовувати широкосмуговий зв'язок і інші інноваційні технології там, де це можливо, здатні прискорити соціально-економічний прогрес країн і підвищити добробут всіх людей, общин і народів.

23. Політика, що створює на всіх рівнях сприятливі умови для стабільності, передбаченості і добросовісної конкуренції, повинна розроблятися і здійснюватися так, щоб не тільки у великих масштабах привертати приватні інвестиції в розвиток інфраструктури ІКТ, але і забезпечувати виконання зобов'язань з універсального обслуговування в тих областях, де не діють традиційні ринкові механізми. У районах, що знаходяться в несприятливих умовах, створення публічних пунктів доступу до ІКТ в таких структурах як поштові відділення, школи, бібліотеки і архіви, може служити ефективним способом забезпечення універсального доступу до інфраструктури і послуг інформаційного суспільства.

Доступ до інформації і знань

24. Забезпечення кожному можливості мати доступ до інформації, ідей і знань і вносити до цих областей свій внесок - є необхідним елементом відкритого для всіх інформаційного суспільства.

25. Сумісному використанню і розширенню глобальних знань в цілях розвитку може сприяти усунення бар'єрів на шляху досягнення рівноправного доступу до інформації для здійснення діяльності в області економіки, в соціальній сфері, політиці, охороні здоров'я, культурі, освіті і науці, а також спрощення доступу до інформації, що є публічним надбанням, зокрема шляхом забезпечення універсального дизайну і використання асистивних технологій.

26. Наявність обширного публічного надбання – найважливіша складова розвитку інформаційного суспільства, що забезпечує такі численні переваги, як отримання населенням освіти, створення нових робочих місць, інноваційна діяльність, відкриття перспектив в господарській сфері і науковий прогрес. Інформація, що відноситься до публічного надбання, має бути досяжною на користь розвитку інформаційного суспільства і має бути захищена від незаконного привласнення. Слід укріплювати публічні установи, такі як бібліотеки і архіви, музеї, зібрання культурних цінностей і інші колективні пункти доступу, з тим щоб сприяти збереженню документальних записів і вільному і рівноправному доступу до інформації.

27. Доступу до інформації і знань можна сприяти шляхом підвищення обізнаності всіх зацікавлених сторін про можливості, що надаються різними моделями програмного забезпечення, зокрема що розробляється окремими компаніями, програмного забезпечення з відкритими кодами і вільно поширюваного програмного забезпечення з тим, щоб підсилювати конкуренцію, розширювати доступ до них користувачів і діапазон їх вибору, а також дати всім

користувачам можливість вирішувати, який варіант щонайкраще задовольняє їх потребам. Прийнятний в ціновому відношенні доступ до програмного забезпечення є важливим компонентом дійсно відкритого для всіх інформаційного суспільства.

28. Ми прагнемо сприяти забезпеченню загального і рівноправного універсального доступу до наукових знань і створення та розповсюдження науково-технічної інформації, включаючи ініціативи з організації вільного доступу до наукових публікацій.

Нарощування потенціалу

29. Кожна людина повинна мати можливість оволодівати навиками і знаннями, необхідними для розуміння суті інформаційного суспільства і економіки, що базуються на знаннях, активній участі в них і повномасштабному використанні їх переваг. Письменність і загальна початкова освіта є ключовими чинниками при побудові відкритого, для всіх без виключення, інформаційного суспільства, при цьому першочергова увага повинна приділятися особливим потребам дівчаток і жінок. З урахуванням потреби на всіх рівнях у великому числі фахівців в області ІКТ і інформатики особливої уваги заслуговує нарощування інституційного потенціалу.

30. Необхідно сприяти застосуванню ІКТ на всіх рівнях освіти, професійної підготовки і розвитку людських ресурсів з урахуванням особливих потреб осіб з обмеженими можливостями, тих що знаходяться в несприятливих умовах, а також уразливих верств населення.

31. Безперервна освіта і освіта для дорослих, перепідготовка, навчання протягом всього життя, дистанційне навчання і інші спеціальні послуги, такі як телемедицина, можуть внести вирішальний внесок до розширення можливостей працевлаштування і сприяти людям у використанні нових перспектив, ІКТ, що відкриваються, відносно традиційних робочих місць, самозайнятості і освоєння нових професій. Необхідним фундаментом для цього є інформованість і письменність в області ІКТ.

32. Активну роль у формуванні інформаційного суспільства повинні грати розробники, видавці і виробники контенту, а також викладачі, інструктори, працівники архівів і бібліотек і тих, що вчаться, особливо в найменш розвинених країнах.

33. Для забезпечення стійкого розвитку інформаційного суспільства слід нарощувати національний потенціал в області науково-технічних і дослідно-конструкторських робіт у сфері ІКТ. Разом з цим партнерські стосунки, насамперед між розвиненими країнами, що розвиваються, і усередині цих груп країн, включаючи країни з перехідною економікою, в області науково-технічних і дослідно-конструкторських робіт, передачі технологій, виробництва і використання продуктів і послуг на базі ІКТ, є найважливішою умовою сприяння нарощуванню потенціалу і загальній участі в інформаційному суспільстві. Вироб-

ництво продукції ІКТ відкриває широкі перспективи для створення матеріальних благ.

34. Реалізація наших загальних прагнень, перш за все до того, щоб країни, що розвиваються, і країни з перехідною економікою стали повноправними членами інформаційного суспільства, і позитивний процес їх інтеграції в економіку, що базується на знаннях, багато в чому залежать від прискорення нарощування потенціалу в області освіти, технологій, ноу-хау і доступу до інформації. Ці чинники є вирішальними у визначенні рівня розвитку і конкурентоспроможності.

Зміцнення довіри і безпеки при використанні ІКТ

35. Зміцнення основи для довіри, включаючи інформаційну безпеку і безпеку мереж, аутентифікацію, захист недоторканності приватного життя і прав споживачів, є передумовою становлення інформаційного суспільства і зростання довіри з боку користувачів ІКТ. Необхідно формувати, розвивати і упроваджувати глобальну культуру кібербезпеки в співпраці зі всіма зацікавленими сторонами і компетентними міжнародними організаціями. Дані зусилля повинні спиратися на міжнародну співпрацю, що розширюється. В рамках цієї глобальної культури кібербезпеки важливо підвищувати безпеку і забезпечувати захист даних і недоторканність приватного життя, розширюючи при цьому доступ і масштаб торгових операцій. Крім того, необхідно брати до уваги рівень соціально-економічного розвитку кожної країни і враховувати пов'язані з орієнтацією на розвиток аспекти інформаційного суспільства.

36. Визнаючи принципи універсального і недискримінаційного доступу до ІКТ для всіх країн, ми підтримуємо діяльність Організації Об'єднаних Націй, направлену на запобігання можливості використання ІКТ в цілях, які несумісні із завданнями забезпечення міжнародної стабільності і безпеки та здатні надати негативну дію на цілісність державних інфраструктур, завдаючи збитку їх безпеки. Слід запобігати використанню інформаційних ресурсів і технологій в злочинних і терористичних цілях, дотримуючись при цьому права людини.

37. Спам представляє для користувачів, мереж і в цілому для Інтернет серйозну проблему, масштаби якої зростають. Питання, що стосуються спаму і кібербезпеки, слід розглядати на відповідному національному і міжнародному рівнях.

Сприятливе середовище

38. Необхідною умовою існування інформаційного суспільства є сприятливе середовище на національному і міжнародному рівнях. ІКТ слід застосовувати як важливий інструмент належного державного управління.

39. Верховенство має рацію, разом із сприятливою, прозорою, сприяючою конкуренцією, заснованою на принципі технологічної нейтральності і передбаченою політичною і регламентарною базою, що враховує національні особливості, необхідні для створення орієнтованого на інтереси людей інфор-

маційного суспільства. Органи державного управління повинні приймати в належних випадках заходи для компенсації неефективності ринкових механізмів, підтримки добросовісної конкуренції, залучення інвестицій, сприяння розвитку інфраструктури ІКТ і додатків на базі ІКТ, використання в максимальному ступені економічних і соціальних вигод і обліку національних пріоритетів.

40. Життєво важливими додатковими компонентами тих, що відносяться до ІКТ, національних зусиль в області розвитку є динамічне і сприятливе міжнародне середовище, сприяюче залученню прямих іноземних інвестицій, передачі технологій і міжнародній співпраці, насамперед в областях фінансів, заборгованості і торгівлі, а також повномасштабна і ефективна участь країн, що розвиваються, в ухваленні рішень на світовому рівні. Розширення прийнятної в ціновому відношенні можливості глобального підключення може значно сприяти ефективності цих зусиль в області розвитку.

41. ІКТ, сприяючи підвищенню ефективності і продуктивності, перш за все підприємств малого і середнього бізнесу (МСП), є могутнім каталізатором економічного зростання. В цьому відношенні розвиток інформаційного суспільства важливий для економічного зростання на широкій основі як в розвинених, так і в таких країнах, що розвиваються. Слід заохочувати обумовлюване ІКТ зростання продуктивності і впровадження інновацій в сектори економіки. Справедливий розподіл створюваних благ сприяє ліквідації убогості і соціальному розвитку. Найбільш сприятливі дії будуть, ймовірно, надавати ті політичні стратегії, які сприяють продуктивним інвестиціям і дають можливість підприємствам, насамперед МСП, здійснювати зміни, необхідні для витягання вигоди із застосування ІКТ.

42. Для заохочення інноваційної діяльності і творчості, в інформаційному суспільстві важливо забезпечувати захист інтелектуальної власності; аналогічним чином, широке розповсюдження, популяризація і сумісне використання інформації також важливі для заохочення інноваційної діяльності і творчості. Сприяння усвідомленій участі всіх у вирішенні питань інтелектуальної власності і сумісному використанні знань за допомогою повномасштабного інформування і нарощування потенціалу є одним з основоположних елементів відкритого для всіх інформаційного суспільства.

43. У інформаційному суспільстві стійкому розвитку може найбільшою мірою сприяти повномасштабна інтеграція тих, що відносяться до ІКТ, заходів і програм в національні і регіональні стратегії розвитку. Ми вітаємо Нове партнерство на користь розвитку Африки (НЕПАД) і закликаємо міжнародне співтовариство підтримати заходи, що приймаються в рамках цієї ініціативи, ІКТ, що стосуються, а також аналогічні заходи, які здійснюються в інших регіонах. Розподіл вигод від економічного зростання, що отримуються завдяки застосуванню ІКТ, сприяє ліквідації убогості і забезпеченню стійкого розвитку.

44. До найважливіших складових побудови інформаційного суспільства відноситься стандартизація. Особливу увагу слід приділяти розробці і ухваленню міжнародних стандартів. Розробка і використання відкритих, забезпечую-

чих можливість взаємодії, недискримінаційних і визначуваних попитом стандартів з урахуванням потреб користувачів і споживачів, – одна з основних умов розвитку і розширення розповсюдження ІКТ і забезпечення прийнятнішого в ціновому відношенні доступу до них, перш за все в країнах, що розвиваються. Міжнародні стандарти мають на меті створення середовища, в якому споживачі могли б користуватися відповідними послугами в будь-якій точці світу, незалежно від вживаної технології.

45. Управління використанням радіочастотного спектра повинне здійснюватися на користь суспільства, відповідно до принципу законності, при неухильному дотриманні національних законів і норм, а також відповідних міжнародних угод.

46. Держави настійно закликаються приймати при побудові інформаційного суспільства заходи, направлені на недопущення і відмову від яких-небудь односторонніх дій, не відповідних міжнародному праву і Статуту Організації Об'єднаних Націй і що перешкоджають повномасштабному забезпеченню соціально-економічного розвитку країн, що зачіпають, і добробуту їх населення.

47. Оскільки ІКТ поступово змінюють наші методи роботи, основоположне значення має створення захищених, безпечних і не наносячих збитку здоров'ю умов праці, що передбачають використання ІКТ, при дотриманні всіх відповідних міжнародних норм.

48. Інтернет перетворився на публічний ресурс глобального масштабу, і управління його використанням повинне стати одним з основних питань порядку денного інформаційного суспільства. Управління використанням Інтернет на міжнародному рівні необхідно здійснювати на багатобічній, прозорій і демократичній основі при повномасштабній участі органів державного управління, приватного сектора, цивільного суспільства і міжнародних організацій. Це управління повинне забезпечувати справедливий розподіл ресурсів, сприяти доступу для всіх, гарантувати стабільне і захищене функціонування Інтернет з урахуванням багатомовлення.

49. Управління використанням Інтернет охоплює як технічні питання, так і питання державної політики, і в ньому повинні брати участь всі зацікавлені сторони та відповідні міжурядові і міжнародні організації. У зв'язку з цим визнається, що:

а) політичні повноваження з пов'язаних з Інтернет питань державної політики є суверенним правом держав. Держави мають права і обов'язки відносно пов'язаних з Інтернет питань державної політики міжнародного рівня;

б) приватний сектор грає і повинен продовжувати грати важливу роль в розвитку Інтернет, як в технічній, так і в економічній сфері;

в) цивільне суспільство також грає важливу роль в тих питаннях, що відносяться до Інтернет, особливо на рівні общин, і повинне продовжувати грати таку роль;

г) міжурядові організації грають і повинні продовжувати грати роль, сприяючи координації пов'язаних з Інтернет питань державної політики;

д) міжнародні організації також грають і повинні продовжувати грати важливу роль в розробці тих, технічних стандартів і відповідної політики, що відносяться до Інтернет.

50. Питання управління використанням Інтернет на міжнародному рівні слід вирішувати узгодженим чином. Ми звертаємося до Генерального секретаря Організації Об'єднаних Націй з проханням заснувати робочу групу з управління використанням Інтернет в рамках відкритого і всеосяжного процесу, що забезпечує механізм для повномасштабної і активної участі органів державного управління, приватного сектора і цивільного суспільства як з країн, що розвиваються, так і з розвинених, зокрема відповідних міжурядових і міжнародних організацій і форумів, в цілях вивчення питання про управління використанням Інтернет і уявлення до 2005 року в належних випадках пропозицій для ухвалення рішення відносно організації управління використанням Інтернет.

Додатки на базі ІКТ: переваги у всіх аспектах життя

51. Використання і розгортання ІКТ мають бути направлені на створення переваг у всіх аспектах нашого повсякденного життя. Додатки на базі ІКТ потенційно важливі для діяльності органів державного управління і послуг охорони здоров'я і інформації, що надаються ними, про охорону здоров'я, освіти і професійної підготовки, зайнятості, створення робочих місць, підприємництва, сільського господарства, транспорту, охорони навколишнього середовища і раціонального використання природних ресурсів, запобігання катастрофам, для розвитку культури, а також для ліквідації убогості і досягнення інших узгоджених цілей в області розвитку. Крім того, ІКТ повинні сприяти стійкості структур виробництва і споживання і подоланню традиційних бар'єрів, даючи тим самим можливість всім дістати доступ на місцеві і глобальні ринки на рівноправній основі. Додатки ІКТ мають бути зручними для користувачів, доступними для всіх, прийнятними в ціновому відношенні, відповідати місцевим потребам завдяки адаптації до місцевих мов і культури та підтримувати стійкий розвиток. Для цього місцеві органи влади повинні грати важливу роль в наданні послуг на базі ІКТ на благо своїх громадян.

Культурна різноманітність і культурна самобутність, мовна різноманітність і місцевий контент

52. Культурна різноманітність – це загальна спадщина людства. Інформаційне суспільство повинне ґрунтуватися на пошані культурної самобутності, різноманітності культур і мов, традицій і релігій, стимулювати цю пошану і сприяти діалогу між культурами і цивілізаціями. Популяризація, зміцнення і збереження різних культур і мов, що відображена у відповідних документах, прийнятих Організацією Об'єднаних Націй, зокрема в Загальній Декларації ЮНЕСКО про культурну різноманітність, далі збагачуватимуть інформаційне суспільство.

53. При побудові відкритого для всіх інформаційного суспільства пріоритет слід віддавати створенню, розповсюдженню і збереженню контенту на різних мовах і в різних форматах, при цьому особливу увагу необхідно приділяти різноманітності пропозиції творчих творів і належному визнанню прав авторів і діячів мистецтв. Необхідно сприяти виробництву і забезпеченню доступності всього контенту – освітнього, наукового, культурного і розважального – на різних мовах і в різних форматах. Розвиток місцевого контенту, що відповідає національним або регіональним потребам, сприятиме соціально-економічному розвитку і стимулюватиме участь всіх зацікавлених сторін, включаючи жителів сільських, віддалених і маргінальних районів.

54. Збереження культурної спадщини є одним з найважливіших елементів самобутності і самосвідомості людей і пов'язує суспільство з його минулим. Інформаційне суспільство повинне всіма відповідними методами, включаючи переклад в цифрову форму, збирати і зберігати культурну спадщину для майбутніх поколінь.

Засоби масової інформації

55. Ми знов підтверджуємо нашу прихильність принципам свободи друку і свободи інформації, а також незалежності, плюралізму і різноманітності засобів масової інформації, які є основною складовою інформаційного суспільства. Свобода шукати, отримувати, передавати і використовувати інформацію для створення, накопичення і розповсюдження знань має істотне значення для інформаційного суспільства. Ми закликаємо засоби масової інформації відповідально використовувати інформацію і поводитися з нею, відповідно до високих етичних і професійних стандартів. Традиційні засоби масової інформації у всіх її видах грають важливу роль в інформаційному суспільстві, і ІКТ повинні сприяти цьому. Слід заохочувати розвиток різноманітних форм власності на засоби масової інформації, відповідно до національного законодавства, враховуючи при цьому відповідні міжнародні конвенції. Ми знов підтверджуємо необхідність скорочення диспропорцій в засобах масової інформації на міжнародному рівні, особливо в тому, що стосується інфраструктури, технічних ресурсів і розвитку навиків і умінь.

Етичні аспекти інформаційного суспільства

56. У інформаційному суспільстві необхідно поважати мир і відстоювати основні цінності, такі як свобода, рівність, солідарність, терпимість, колективна відповідальність і дбайливе відношення до природи.

57. Ми визнаємо важливість для інформаційного суспільства етичних норм, які повинні сприяти справедливості, а також підтримувати гідність і цінність людської особи. Максимально надійний захист слід забезпечити сім'ї, з тим щоб дати їй можливість грати в суспільстві вирішальну роль.

58. При використанні ІКТ і при створенні контенту слід поважати права людини і основні свободи інших людей, включаючи недоторканність приватно-

го життя і право на свободу думки, совісті і релігії, згідно положенням відповідних міжнародних документів.

59. Всі учасники інформаційного суспільства повинні робити відповідні дії і приймати встановлені законодавством заходи з запобігання неналежного використання ІКТ, такого як протиправні дії і інші дії на ґрунті расизму, расової дискримінації, ксенофобії і пов'язані з ними прояви нетерпимості, ненависті, насильства, всі форми жорстокого поводження з дітьми, включаючи педофілію і дитячу порнографію, а також торгівлю людьми і їх експлуатацію.

Міжнародна і регіональна співпраця

60. Ми маємо намір повною мірою використовувати можливості, що надаються, ІКТ в нашому прагненні досягти узгоджених на міжнародному рівні цілей в області розвитку, зокрема що містяться в Декларації тисячоліття, а також відстоювати ключові принципи, викладені в цій Декларації. Інформаційне суспільство глобальне за своєю суттю, і зусилля, що робляться на національному рівні, необхідно підтримувати за допомогою ефективної міжнародної і регіональної співпраці між органами державного управління, приватним сектором, цивільним суспільством і іншими зацікавленими сторонами, включаючи міжнародні фінансові установи.

61. Для побудови відкритого для всіх глобального інформаційного суспільства ми будемо знаходити і ефективно застосовувати на міжнародному рівні конкретні підходи і механізми, зокрема надавати фінансову і технічну допомогу. Тому, оцінюючи по гідності співпрацю в області ІКТ, яка здійснюється в рамках різних механізмів, ми закликаємо всі зацікавлені сторони зобов'язатися прийняти "Порядок денний цифрової солідарності", що міститься в Плані дій. Ми переконані в тому, що узгоджена на світовому рівні мета полягає в сприянні подоланню розриву в цифрових технологіях, розширенні доступу до ІКТ, створенні цифрових можливостей і використанні ув'язненого в ІКТ потенціалу на користь розвитку. Ми визнаємо бажання деяких зацікавлених сторін створити міжнародний добровільний "Фонд цифрової солідарності" і бажання інших сторін провести дослідження, що стосуються існуючих механізмів, а також ефективності і доцільності створення такого фонду.

62. Регіональна інтеграція сприяє розвитку глобального інформаційного суспільства і робить необхідною тісну співпрацю в рамках регіонів і між ними. Регіональний діалог повинен сприяти нарощуванню потенціалу на національному рівні і приведенню національних стратегій у відповідність з цілями справжньої Декларації принципів з урахуванням національних і регіональних особливостей. У зв'язку з цим ми закликаємо міжнародне співтовариство підтримати заходи, що приймаються в рамках таких ініціатив, ІКТ, що стосуються.

63. Ми ухвалюємо рішення сприяти, НРС і країнам, що розвиваються, країнам з перехідною економікою за допомогою мобілізації засобів зі всіх джерел фінансування, надання фінансової і технічної допомоги і шляхом створення

середовища, сприяючого передачі технологій, відповідно до цілей справжньої Декларації і Плану дій.

64. Основні сфери компетенції Міжнародного союзу електрозв'язку (МСЕ) в областях ІКТ – сприяння в подоланні розриву в цифрових технологіях, міжнародна і регіональна співпраця, управління використанням радіочастотного спектра, розробка стандартів і розповсюдження інформації – мають вирішальне значення для побудови інформаційного суспільства.

До інформаційного суспільства для всіх, заснованого на сумісному використанні знань

65. Ми беремо на себе зобов'язання укріплювати співпрацю з тим, щоб спільно знаходити вирішення проблем і виконувати План дій, запроваджуючи в життя концепцію відкритого для всіх інформаційного суспільства, заснованого на ключових принципах, що містяться в справжній Декларації.

66. Ми беремо на себе, надалі, зобов'язання оцінювати в кількісному відношенні процес подолання розриву в цифрових технологіях і здійснювати спостереження за цим процесом, враховуючи відмінності в рівнях розвитку з тим, щоб досягти узгоджених на міжнародному рівні цілей в області розвитку, зокрема що містяться в Декларації тисячоліття, і визначати ефективність інвестицій і зусиль у сфері міжнародної співпраці для побудови інформаційного суспільства.

67. Ми твердо переконані, що всі разом ми вступаємо в нову еру величезних можливостей – еру інформаційного суспільства і розширення сфери людського спілкування. У цьому суспільстві, що зароджується, інформацію і знання можна проводити, обмінюватися ними, спільно їх використовувати і передавати за всіма мережами світу. Якщо ми зробимо необхідні дії, незабаром всі люди зможуть спільно побудувати нове інформаційне суспільство, засноване на сумісному використанні знань, на базі глобальної солідарності і повнішого взаєморозуміння між народами і країнами. Ми віримо, що ці заходи відкриють шлях до подальшого розвитку суспільства, заснованого на знаннях.

Література

1. Журавська В.С. Україна на шляху до інформаційного суспільства. – К.: ІВЦ “Видавництва” “Подітехніка”, 2004. – 484 с.
2. Глобальна інформаційна інфраструктура.: Тематичний випуск// Вісник інформаційно-аналітичного центру. – Одеса: ІАЦ МЗУ, 1997. – 89 с.
3. Сухомлин В.А. “Основные принципы Глобальной информационной инфраструктуры (ГИ)”. /Учебное издание/. – Москва, Московский государственный университет, 1997. – 32с.
4. Горбунов М.М. Принципы стандартизации информационной инфраструктуры в европейском сообществе. /Електронна бібліотека/, <http://lib.socio.msu.ru/l/library>.
5. Transmission and multiplexing. Access Networks for residential customers. ETSI Guide (EG) 202 306. <http://www.icts.org/Archives>.
6. Рекомендації ITU-T. Y.100:1998 General overview of the Global Information Infrastructure standards development. <http://www.itu.int/rec/T-REC-Y.100/en>.
7. Рекомендації ITU-T. Y.110:1998 Global Information Infrastructure principles and framework architecture. <http://www.itu.int/rec/T-REC-Y.110/en>.
8. Рекомендації ITU-T. Y. Y.120:1998 Global Information Infrastructure scenario methodology. <http://www.itu.int/rec/T-REC-Y.120/en>.
9. ISO/IEC JTC1/SC 29 N1583, 1996-04-23. Meeting Report the First Meeting of ITU-T Joint Rapporteur Group on Global Infrastructure Infrastructure. <http://www.itu.int/rec/ISO/IEC/en>.
10. Report of project 4.1. Principles and framework architecture. ICTSB. <http://www.icts.org/Archives>.
11. <http://www.edu-it.ru/lit/An>.

Навчальне видання

*Шереш Ігор Васильович
Шулакова Катерина Сергіївна*

ГЛОБАЛЬНА ІНФОРМАЦІЙНА ІНФРАСТРУКТУРА

*Навчальний посібник
з підготовки спеціалістів і магістрів
за напрямом «Телекомунікації»*

Редактор – А.Г. Якубовська

Здано в набір 2.11.2009 Підписано до друку 25.11.2009
Формат 60/88/8 Зам. № 4023
Тираж 200 прим. Обсяг 11,6 друк. арк.
Віддруковано на видавничому устаткуванні фірми RISO
у друкарні редакційно-видавничого центру ОНАЗ ім. О.С. Попова
ОНАЗ, 2009