

АНАЛІЗ ПОБУДОВИ МЕРЕЖ ДОСТУПУ НА ОСНОВІ СУЧАСНИХ ШИРОКОСМУГОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Вістунов В.Д., Гаттуров В.К.

Інститут телекомунікаційних систем КІП ім. Ігоря Сікорського, Україна

E-mail: 99vvd@ukr.net; gvk51@bigmir.net

ANALYSIS OF CONSTRUCTION OF ACCESS NETWORKS ON THE BASIS OF MODERN BROADBAND TECHNOLOGIES

Modern networks offer a wide range of technologies for connecting subscribers to the Internet, which are divided into wireless and wired access technologies. This work is designed to answer the question: which of the modern broadband access technologies is optimal when building a network in a given situation.

В сучасних мережах існує великий асортимент технологій підключення абонентів до мережі інтернет, які поділяються на технології бездротового і дротового доступу. Ця робота покликана дати відповідь на питання: яка з сучасних технологій широкосмугового доступу є оптимальною при побудові мережі у тій чи іншій ситуації.

Будівництво мереж доступу на даний час, головним чином йде за чотирма напрямками:

- мережі на основі існуючих мідних телефонних пар і технологія xDSL;
- гібридні волоконно-коаксіальні мережі;
- бездротові мережі;
- волоконно-оптичні мережі.

Використання технологій xDSL, що постійно вдосконалюються - найпростіший і недорогий спосіб збільшення пропускної спроможності існуючої кабельної системи на основі мідних кручених пар. Для операторів такий шлях є найбільш економічним і виправданим, коли потрібно забезпечити швидкість до 10 Мбіт / с. Однак, швидкість передачі до десятків мегабіт в секунду на існуючих кабельних системах, з урахуванням великих відстаней (до декількох км) і низької якості міді, представляється непростим і більш дорогим рішенням.

Інше традиційне рішення - гібридні волоконно-коаксіальні мережі (HFC, hybrid fiber-coaxial). Підключення безлічі кабельних модемів на один коаксіальний сегмент призводить до зниження середніх витрат на побудову інфраструктури мережі в розрахунку на одного абонента і робить привабливим такі рішення. В цілому ж тут зберігається конструктивне обмеження по смузі пропускання.

Технологія FTTx – це одне з швидкісних і надійних засобів доступу в інтернет. Дане з'єднання є оптимальним для роботи великої компанії, для забезпечення стабільного підключення до мережі для підтримки роботи цифрової телефонії, відправки та отримання великих обсягів даних, наприклад, відеозаписів, а також безлічі інших корпоративних завдань (рис.1):

- FTTH (Fiber-to-the-Home) - оптоволокну підведено безпосередньо в ваш

- будинок / квартиру;
- FTTB (Fiber-to-the Building) - оптоволокну підходить до будівлі, а далі розподіляється по квартирах за допомогою інших технологій (наприклад, Ethernet);
 - FTTCab (Fiber-to-the-Cabinet) – волокно у розподільчу шафу;
 - FTTN (Fiber-to-the-Node) – волокно до вузла.

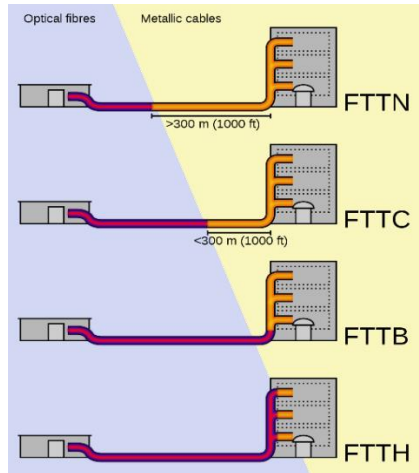


Рис.1 Підключення до мережі за технологією FTTx.

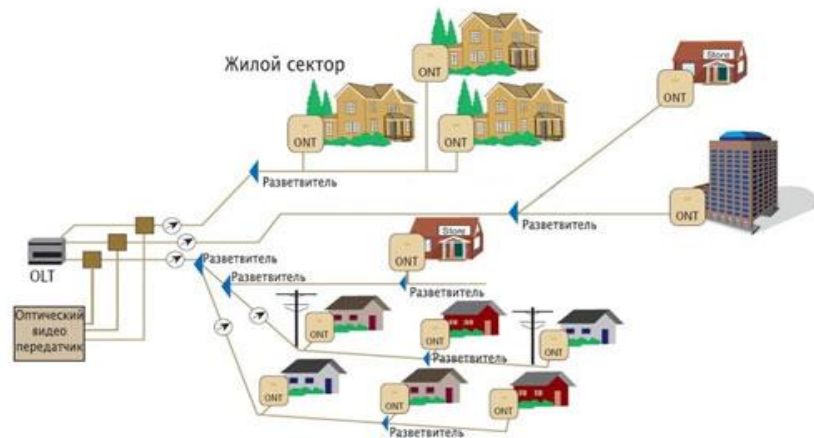


Рис.2. Принцип роботи технології PON.

Аналізуючи переваги і недоліки даної технології, можна зробити висновок, що реалізація вимагає значно більших інвестицій, ніж побудова DSL-інфраструктури, оскільки для надання високошвидкісного каналу (до декількох Гбіт / с) необхідно в багато разів збільшити пропускну здатність опорних мереж, протягнути оптоволокну до об'єктів, розробити чимало нових додатків.

PON (Passive optical network) - технологія пасивних оптичних мереж. Принцип роботи технології PON (рис.2): між приймально-передавальним модулем центрального вузла OLT і віддаленими абонентськими вузлами ONT створюється повністю пасивна оптична мережа, що має топологію дерева. У проміжних вузлах дерева розміщуються пасивні оптичні розгалужувачі (спліттери) - компактні пристрої, які не потребують живлення і обслуговування. Один приймально-передавальний модуль OLT дозволяє передавати інформацію безлічі абонентських пристроїв ONT. Число ONT, підключених до одного OLT, може бути настільки великим, наскільки дозволяє бюджет потужності і максимальна швидкість приймально-передавальної апаратури.

Технологія бездротової абонентської лінії має кілька переваг у порівнянні з альтернативними технологіями доступу. Бездротові лінії можуть бути розгорнуті в тих місцях, де через неможливість проведення робіт, щільності або «давнини» забудови просто не може бути прокладена кабельна лінія. По-друге, для певних відстаней і розташування населених пунктів організація бездротового доступу може бути просто набагато економічно ефективнішою в порівнянні з альтернативними технологіями. Тут необхідно враховувати і витрати праці, і довжину абонентської лінії. Вартість кабельних систем в значній мірі залежить від

відстані між будівлями і від ступеня концентрації груп абонентів. У той же час вартість бездротових систем залежить в основному від вартості абонентського обладнання, яке має тенденцію до здешевлення, паралельно з удосконаленням технологій. Розглянемо два приклади технологій бездротового доступу:

Технологія Wi-Fi призначена для організації невеликих бездротових мереж у приміщеннях і побудови бездротових мостів;

Технологія LTE (4G) - стандарт широкосмугового бездротового зв'язку. Мережі четвертого покоління покликані замінити собою застарілі стандарти UMTS і HSDPA (3G). Стандарт LTE на фізичному рівні використовує технологію OFDMA для передачі даних, протокол IP використовується на мережевому рівні. LTE забезпечує можливість створення високошвидкісних систем стільникового зв'язку, які оптимізовані для пакетної передачі даних.

Висновки. Аналізуючи переваги і недоліки технологій підключення абонентів до мережі інтернет, в даній роботі, показано які з сучасних технологій широкосмугового доступу є оптимальними при побудові мережі у тій чи іншій ситуації.

ADSL спочатку орієнтувалася на використання телефонних абонентських пар. Успіх цієї технології багато в чому пов'язаний з ефективною методикою суміщення звичайної телефонної мережі і мережі ADSL - найпростіший і недорогий спосіб збільшення пропускної спроможності існуючої кабельної системи на основі мідних кручених пар. Приклад масштабного використання в Україні - Укртелеком.

Інша традиційне рішення по використанню старої провідний коаксіальної інфраструктури (оператор Воля) - HFC. Однак, як і в технологіях ADSL, зберігається обмеження по смузі пропускання.

Сучасні оператори, що будують провідні мережі доступу в Інтернет, використовують технології PON, які володіють необхідною ефективністю нарощування мережі, і пропускної здатності, в залежності від справжніх і майбутніх потреб абонентів.

Бездротові мережі доступу, перш за все LTE, забезпечують можливість створення високошвидкісних систем стільникового зв'язку, які оптимізовані для пакетної передачі даних.

Література

1. Бакланов И.Г. NGN: принципы построения и организации. – М.: Эко-Трендз, 2008. – 400 с.
2. Телекоммуникационные системы и сети. Том 3. – Мультисервисные сети / Под ред. Шувалова В.П. – М.: Горячая линия-Телеком, 2005 – 592 с.
3. Hi-Tech новинки, гаджеты, новые технологии, электроника, робототехника. Интернет. Беспроводной интернет через Wi-Fi роутер /Материал взят с <http://gadgettoday.ru/259-besprovodnoj-internet-cherez-wi-fi-router.html>.
4. Рекомендація МСЭ-Т G.983.1 «Оптические системы широкополосного доступа, основанные на пассивной оптической сети (PON)». file:///C:/Users/VALIEN/AppData/Local/Temp/T-REC-G.983.1-200501-I!!PDF-R.pdf.