

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ТЕХНОЛОГІЙ ДОСТУПУ ДО МЕРЕЖІ ІНТЕРНЕТ

Вінницький Національний Технічний Університет

Анотація

Проаналізовано сучасні технології організації доступу до мережі Інтернет.

Ключові слова: мережа, Інтернет, протокол, технологія.

Abstract

Modern technologies for organizing access to the Internet are analyzed.

Keywords: network, Internet, protocol, technology.

В даний час відомі наступні способи доступу в Інтернет:

1. Доступ в Інтернет по виділених лініях (аналоговим і цифровим). Доступ по виділеній лінії - це такий спосіб підключення до Інтернету, коли комп'ютер користувача з'єднаний з сервером провайдера за допомогою кабелю (витої пари) і це з'єднання є постійним, тобто некомутованими. Швидкість передачі даних до 100 Мбіт / с.

2. Доступ в Інтернет по локальній мережі (Fast Ethernet). Підключення здійснюється за допомогою мережевої карти (10/100 Мбіт / с) зі швидкістю передачі даних до 1 Гбіт / с на магістральних ділянках і 100 Мбіт / сек для кінцевого користувача. Для підключення комп'ютера користувача до Інтернету в квартиру підводиться окремий кабель (вита пара).

3. Супутниковий доступ в Інтернет або супутниковий Інтернет (DirecPC, Europe Online). Супутниковий доступ в Інтернет буває двох видів - асиметричний і симетричний:

- обмін даними комп'ютера користувача із супутником двосторонній;

- запити від користувача передаються на сервер супутникового оператора через будь-яке доступне наземне підключення, а сервер передає дані користувачеві із супутника. Максимальна швидкість прийому даних до 52,5 Мбіт/с.

4. Доступ в Інтернет з використанням каналів кабельної телевізійної мережі, швидкість прийому даних від 2 до 56 Мб / сек. Кабельний Інтернет («soax at a home»). В даний час відомі дві архітектури передачі даних - це симетрична і асиметрична архітектури. Крім того, існує два способи підключення:

а) кабельний модем встановлюється окремо в кожній квартирі користувачів;

б) кабельний модем встановлюється в будинку, де живе відразу декілька користувачів послуг Інтернету. Для підключення користувачів до загального кабельного модему використовується локальна мережа і встановлюється загальне для всіх устаткування Ethernet [2, с.45].

5. Бездротові технології

Бездротові мережі стрімко розвиваються, сьогодні використовують останні 3 покоління, а саме 3G покоління, 4G покоління та 5G покоління. Розглянемо їх.

До 3G покоління відносять універсальні системи мобільного зв'язку, які забезпечують швидкість передавання від 2 Мбіт/с до 100 Мбіт/с, і разом з комутацією каналів забезпечують пакетне

передавання даних. В дане покоління входить 5 стандартів, серед яких найбільш популярними на сьогодні є стандарти:

- UMTS (Universal Mobile Telecommunication System), який відомий ще під назвою WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access) з подальшими покращеними модифікаціями HSDPA/HSUPA (High Speed Down-link Packet Access/High-Speed Uplink Packet Access) та HSPA+ (High Speed Packet Access), які забезпечують теоретично максимальну можливу швидкість передавання даних в низхідному каналі, тобто від базової станції до абонентів мережі 14,4 Мбіт/с, а в висхідному каналі (від абонента до базової станції) до 5,8 Мбіт/с; цей стандарт є подальшим розвитком європейських стандартів GSM/GPRS/EDGE;

- CDMA EV-DO (CDMA Evolution-Data Only), який є розвитком стандартів CDMAOne та CDMA2000 1X; швидкість передавання даних стандарту CDMA EVDO залежить від релізів (поколінь) стандарту і складає (в низхідному каналі/висхідному каналі відповідно): — CDMA2000 1x EV-DO Release 0 (rel.0) – 2,4/0,153 Мбіт/с (де 1x характеризує фазу розвитку стандарту мобільного зв'язку CDMA2000 1X, що належить до 2G); — CDMA2000 1x EV-DO Revision A (rev.A) – 3,1/1,8 Мбіт/с; — CDMA2000 1x EV-DO Revision B (rev.B) – 7,3/5,27 Мбіт/с (на практиці поки 7/5 Мбіт/с); — CDMA EV-DO Revision C (Rev.C) – 280/75 Мбіт/с; — CDMA EV-DO Revision D (Rev.D) – 500/120 Мбіт/с (останні два релізи є перспективними і потенційно можуть бути віднесені до наступного покоління 4G);

- LTE (Long Term Evolution) перші версії стандарту, які практично забезпечують швидкість передавання даних 11,8/4,8 Мбіт/с (теоретично 60/20 Мбіт/с);

- WIMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access), крім останніх версій.

Покоління 4G представляють мережі, які забезпечують швидкість передавання даних більше 100 Мбіт/с для мобільних станцій і 1 Гбіт/с для стаціонарних, суттєвою особливістю таких мереж є те, що передавання даних реалізується за протоколом IPv6. До таких мереж на сьогодні відносять мережі WIMAX стандарту IEEE 802.16m, які забезпечують визначені швидкості, та мережі LTE-Advanced, для яких теоретично визначені швидкості 326,4/172,8 Мбіт/с відповідно для низхідного та висхідного каналів. Потенційно мережі Wi-Fi (Wireless Fidelity) стандартів IEEE 802.11n, 802.11ac та 802.11ad також можуть бути віднесені до мереж цього покоління. Базовими принципами мобільного зв'язку 4G є використання технологій мультиплексування з ортогональним частотним розділенням сигналу OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) та одночасного передавання даних за допомогою N антен і їх одночасного прийому M антенами (технологія MIMO – Multiple Input/ Multiple Output).

Покоління 5G – це новий етап у розвитку технологій безпроводових мереж, який має розширити можливості доступу в мережу Інтернет через мережі радіодоступу. При розробці стандарту п'ятого покоління враховуються вдосконалені можливості вже існуючих стандартів. Задачами, які потрібно вирішити за допомогою технології 5G або NR (New Radio), є постійне зростання мережного трафіку, збільшення кількості мобільних пристроїв, які підключаються до мережі, розширення частотного діапазону. Прийнято виділяти три основні послуги, для яких необхідне створення мереж нового покоління мобільного зв'язку 5G:

- надширокополосний мобільний зв'язок eMBB (enhanced Mobile BroadBand);
- високондійне з'єднання з дуже низькою затримкою передавання даних URLLC (Ultra-Reliable and Low-Latency Communication);
- можливість підключення дуже великої кількості функціонально різних пристроїв mMTC (massive Machine-Type Communication).

Мережі 5G (або мережі IMT-2020 в термінах Міжнародного союзу телекомунікацій (електрозв'язку) ITU) являють собою сукупність нових і існуючих радіоінтерфейсів і створюють єдину безпроводову інфраструктуру, що надає широкий спектр послуг. На сьогоднішній день, згідно з вимогами стандарту IMT-2020 технологія мобільного зв'язку має такі характеристики:

- теоретичний максимум пропускної спроможності складає 20 Гбіт/с у низхідному каналі (від базової станції до мобільного абонента) та 10 Гбіт/с – у висхідному каналі (в протилежному напрямку);

- реальна стабільна швидкість передавання в умовах міст 100 і 50 Мбіт/с відповідно з затримкою не більше 4 мс;

- збільшення спектральної ефективності в мережах 5G в 2–5 разів: в низхідному каналі – 30 біт/с/Гц, у висхідному – 15 біт/с/Гц;

- збільшення швидкості переміщення абонентів до 500 км/ч;

- збільшення загальної кількості підключених пристроїв до 1 млн/км² ;
- скорочення часової затримки на радіоінтерфейсі до 0,5 мс (для сервісів URLLC і до 4 мс (для сервісів eMBB));
- підвищення енергоефективності пристроїв на 2 порядки [3, с.320-321].

Висновки

(вказати, які з розглянутих технологій доступу до Інтернет є найбільш перспективними і чому. Це має бути 3-5 рядків)

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Організація комп'ютерних мереж [Електронний ресурс] : підручник: для студ. спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» та 122 «Комп'ютерні науки» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; Ю. А. Тарнавський, І. М. Кузьменко. – Електронні текстові дані (1 файл: 45,7 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 259 с.
2. Сучасні мережеві технології: Навчально-методичний посібник для студентів-провізорів очної, заочної та дистанційної форм навчання / Рижов О.А., Андросов А.І., Іванькова Н.А. - Запоріжжя: [ЗДМУ], 2018. - 68 с.
3. Азаров О.Д. Комп'ютерні мережі: підручник / Азаров О.Д., Захарченко С.М., Кадук О.В., Орлова М.М., Тарасенко В.П. – Вінниця: ВНТУ. – 2020. – 378 с.

Басістий Михайл Юрійович – студент групи ІКІ-21мс, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: trgbmu01@gmail.com

Науковий керівник: **Захарченко Сергій Михайлович** – КТН, професор кафедри обчислювальної техніки.

Basistyi Mikhail Yuriyovich - student of the ІКІ-21ms group, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: trgbmu01@gmail.com

Research supervisor: **Zakharchenko Serhii Mykhailovych** - Candidate of technical sciences, Professor of the Computer Engineering Department.