

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний педагогічний
університет імені Г. С. Сковороди



**НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА СТУДЕНТІВ
ЯК ЧИННИК УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ
ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ**

Збірник наукових праць

Випуск 21

**ДО 300-річчя 3 ДНЯ НАРОДЖЕННЯ
ГРИГОРІЯ СКОВОРОДИ**



Харків - 2022

Клокова Катерина, Шакуров Євген Використання віртуальної машини в практичному навчанні	73
Колесник Людмила, Олефіренко Надія Дидактичне забезпечення вибіркового модуля «Бази даних»	80
Котенко Ірина, Шакуров Євген Класифікація та стандарти WAN мережі	89
Манченко Олександр, Войтов Євгеній, Жерновникова Оксана Розробка завдань майбутніми вчителями математики як запорука їх професійного зростання	95
Міщенко Роман, Нелін Євген Особливості формування математичної компетентності учнів 5 класів в умовах НУШ	101
Хажайнова Вікторія, Олефіренко Надія Шляхи формування умінь безпечної поведінки школярів в Інтернеті	115
Чжоу Ань Використання цифрових технологій на уроках музичного мистецтва в умовах змішаного навчання	125
Шакуров Євген Технологія розробки web-сайту	133
Шакуров Євген, Варга Дар'я Високошвидкісні технології локальних мереж	138
Шинкарьова Дар'я Розробка дидактичних матеріалів для викладання курсу "Цифрова та медіа- грамотність" для учнів 6-7 класів	142
Штикова Аліна, Пономарьова Наталія Проблеми практичної реалізації особистісно-орієнтованого підходу в умовах НУШ	150

УДК 378.147:004.4

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7443200>

Котенко Ірина

здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

кафедра інформатики

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

Шакуров Євген

викладач кафедри інформатики

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

<https://orcid.org/0000-0002-5381-3465>

КЛАСИФІКАЦІЯ ТА СТАНДАРТИ WAN МЕРЕЖІ

Анотація. Стаття присвячена дослідженню класифікації та стандартів глобальних комп'ютерних мереж, розглянуто способи комутації WAN мереж.

Ключові слова: способи комутації; технології мереж; класифікації мережі; комутація пакетів; канали зв'язку; комутація каналів; стандарти мереж WAN.

Глобальні мережі (Wide Area Network, WAN) – це сукупність віддалених один від одного комп'ютерів–вузлів, сумісна взаємодія яких забезпечується комунікаційною мережею передачі даних і спеціальними програмами мережної операційної системи.

В класифікації комп'ютерних мереж використовуються різні технологічні характеристики, такі як топологія, метод комутації, метод передачі пакетів, тип середовища передачі та інші. Така класифікація може бути названа класифікацією у технологічному аспекті [1].

Тип середовища передачі впливає на технологію комп'ютерної мережі, оскільки її протоколи повинні враховувати швидкість і надійність з'єднання, що забезпечується каналом, і навіть частоту змін бітів інформації. Відмінність технологій локальних і глобальних мереж багато в чому визначалася різницею якості каналів зв'язку, що використовуються в цих мережах.

За територіально-організаційними ознаками комп'ютерні мережі

прийнято розділяти на локальні – LAN (Local Area Network) та глобальні – WAN (Wide Area Network).

Основу WAN складають потужні багатокористувацькі обчислювальні системи (Host – вузли) і спеціалізовані комп'ютери, які виконують функції комунікаційних вузлів. Користувачі комп'ютера стають абонентами мережі після під'єднання свого комп'ютера до цих основних вузлів. Крім того, глобальні мережі охоплюються телекомунікаційними структурами, які об'єднують локальні інформаційні мережі, що мають загальний протокол зв'язку, методи під'єднання і протоколи обміну даними [1].

Як і в будь-якій комп'ютерній мережі, в мережах WAN є класифікація та стандарти, за якими можна вибрати оптимальний варіант для подальшого використання в роботі.

Відповідно до технологічних ознак, обумовлених середовищем передачі, комп'ютерні мережі поділяють на два класи:

- **провідні мережі**, тобто мережі, канали зв'язку яких побудовані з використанням мідних чи оптичних кабелів;
- **бездротові мережі**, тобто мережі, в яких для зв'язку використовуються бездротові канали зв'язку, наприклад радіо, НВЧ, інфрачервоні або лазерні канали.

Щодо класифікації глобальних комп'ютерних мереж, то вони розповсюджують свою дію по всьому світу та використовують усі канали зв'язку, включаючи супутникові. У великих освітніх організаціях активно використовують локальні мережі, побудовані на основі єдиних стандартів, прийнятих у глобальних мережах. Залежно від розв'язуваних завдань та заходів, що забезпечують безпеку роботи та доступ до мережі, їх поділяють на внутрішні (Intranet) та зовнішні (Extranet) корпоративні мережі.

У глобальних комп'ютерних мережах використовуються такі способи комутації:

- використання виділених каналів зв'язку (орендованих у великих телефонних та телекомунікаційних компаній);
- комутація каналів (аналогових та цифрових);
- комутація пакетів (існує кілька технологій -x.25, frame relay, atm, tcp/ip тощо).

Така різноманітність обумовлена тим, що глобальні комп'ютерні мережі поєднують у собі окремі комп'ютери, термінали, корпоративні мережі, міські мережі тощо [2].

Використання виділеного каналу зв'язку глобальних мереж гарантує пропускну спроможність мережі. Тому виділені лінії можна використовувати двома способами:

- побудувати мережу певної технології, при цьому виділені лінії будуть з'єднувати проміжні територіально розташовані вузли;
- з'єднати за допомогою виділених каналів глобальної мережі або кінцевих об'єктів.

Серед переваг виділених каналів зв'язку є їх висока пропускну здатність, надійність, швидкість передачі. Недоліком зазначених каналів є те, що велика кількість територіально віддалених точок з'єднання потребує значної кількості каналів, що орендуються, і значить, значних витрат.

Комутація каналу у глобальних мережах передбачає попереднє встановлення з'єднання між вузлами чи абонентами. Прикладом такого типу з'єднання є телефонна мережа. Для передачі голосу техніка комутації каналів виявилася ефективною, оскільки поєднує хорошу якість передачі з дешевизною та простотою обладнання.

Можна виділити:

- аналоговий зв'язок через традиційні телефонні мережі,
- цифрові мережі з інтеграцією послуг ISDN.

Аналоговий зв'язок зараз поступово замінюється цифровим, оскільки аналогові АТС поступаються місцем цифровим. На аналогових лініях зв'язку можна використовувати і аналогову та цифрову комутацію, але кінцеве підключення для аналогових завжди аналогове, а в цифрових – цифрове (DSL). Для аналогових мереж максимальна швидкість передачі (тональний режим) становить 56 кбіт/с.

Другий тип: ISDN – цифрові мережі із інтегральними послугами. При використанні комутаційних каналів таких мережах даних обробляються в цифровій формі. Оскільки ISDN мережі в основному призначені для телефонного трафіку, то адресація в таких мережах наближена до телефонного стандарту.

Проектування WAN мережі полягає головним чином у виборі

способу з'єднання між собою мережевих пристроїв і топології каналів, що з'єднують географічно віддалені один від одного мережі, а також у виборі для цих каналів технологій, що задовольняють потреби підприємства з прийнятними витратами. Усі технології, за винятком використання телефонної мережі, ISDN, DSL і кабельної мережі, вимагають використання виділених ліній. Виділені лінії можуть безпосередньо поєднувати окремі підрозділи підприємства або з'єднувати їх з найближчою точкою присутності (Point Of Presence POP) мережі спільного використання, такої як X.25, Frame Relay або ATM.

У глобальних мережах з'являються служби доступу до ресурсів, такі самі як і служби локальних мереж.

У мережах існує три принципово різні схеми комутації:

- комутація каналів;
- комутація повідомлень;
- комутація пакетів.

Кожен пакет може просуватися мережею своїм маршрутом, що робить мережу незалежною від аварії чи блокування окремого вузла. Перенаправлення пакетів залежно від навантаження мережі займаються маршрутизатори, а тимчасове зберігання пакетів у місцях пересилання дозволяє виконати перевірку їхньої цілісності та перезапозити пошкоджені пакети.

Основні відмінності полягають у тому, що технологія маршрутизації пакетів поділяється на пакети фіксованої довжини. Кожен пакет передається незалежно від інших. Такий метод дуже гнучкий, оскільки не потрібно чекати на приймання повного повідомлення в проміжних вузлах. Одним каналом зв'язку можна одночасно передавати пакети з різних повідомлень різних абонентів мережі, що підвищує ефективність використання каналу. Методи комутації пакетів сьогодні найпоширеніші. Серед них можна виділити метод комутації віртуальних каналів. Стандарти мереж WAN визначаються та контролюються низкою авторитетних організацій. Протоколи фізичного рівня описують електричні, механічні операційні та функціональні характеристики з'єднань зі службами, що надаються провайдером служб зв'язку [3].

Пристрої, які приєднуються до мережі WAN, зазвичай

маршрутизатори, розглядаються як пристрої DTE, а пристрої на іншому кінці з'єднання, що забезпечують інтерфейс з провайдером служби, розглядаються як обладнання DCE. У таблиці 1 наведено деякі загальні стандарти фізичного рівня.

Таблиця 1.
Стандарти фізичного рівня мереж WAN

Стандарт	Опис
EIA*/TIA * 232	Призначений для передачі сигналів зі швидкостями до 64 Кбіт/с через 25 контактний роз'єм D на короткі відстані.
EIA/TIA 449 EIA 530	Більш швидкісна (до 2 Мбіт/с) версія EIA/TIA 232, використовує 36 контактний роз'єм D і дозволяє використовувати більш довгі відрізки кабелю.
EIA/TIA 612/613	Високошвидкісний послідовний інтерфейс (High Speed Serial Interface HSSI), що надає доступ до служб зі швидкостями до 52 Мбіт/с через 50 контактний D роз'єм.
V.35	Стандарт ITU* для високошвидкісного син обміну даними. У США V.35 є стандартом інтерфейсу, який використовується для більшості маршрутизаторів та пристроїв DSU, приєднаних до ліній T1.
X.21	Стандарт ITU T* для синхронних цифрових комунікацій. Використовує 15 контактний роз'єм D. Цей тип роз'єму використовується головним чином в Європі та в Японії.

Існує багато різних способів побудови розподілених мереж. WAN мережі передають дані між географічно віддаленими один від одного

локальними мережами LAN. WAN мережі можуть передавати дані різних типів, такі як голос, відео та звичайні дані, тому при відповідному проектуванні WAN мережі вона повинна забезпечувати необхідні для підприємства параметри зв'язку. Аналогові з'єднання, а також з'єднання ISDN і DSL, використовують існуючі телефонні лінії, в той час як кабельні модеми використовують окрему коаксіальну кабельну мережу.

Список використаних джерел

1. Городецька О. С., Гикавий В. А., Онищук О. В. Комп'ютерні мережі: навчальний посібник, Вінниця, 2017. 129 с.
2. Комп'ютерні мережі : курс лекцій / Ю. В. Волосюк. Миколаїв : МНАУ, 2019. 203 с.
3. Шакуров Є. О. Шляхи захисту змістової частини web-сайту. Безпека соціально-економічних процесів в кіберпросторі : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. (Київ, 27 берез. 2019 р.). Київ : Київ. нац. торг.-екон. Ун-т, 2019. С.130-131

CLASSIFICATION AND STANDARDS OF WAN NETWORKS

I. Kotenko, Y. Shakurov

Abstract. The article is devoted to the study of the classification and standards of global computer networks, the methods of switching WAN networks are considered.

Keywords: network technologies; network classifications; packet switching; communication channels; channel switching; standards of WAN networks.

