

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**Український державний університет науки і технологій**

Кафедра «Комп’ютерні інформаційні технології»

**Лабораторна робота №4**

**з дисципліни «Організація комп’ютерних мереж»**

**на тему: «Еталонна модель взаємодії відкритих систем (OSI).»**

Виконав:

Студент гр. ПЗ2011

Кулик С.В.

Прийняв:

Івченко Ю. М.

Дніпро, 2023

# Тема: Еталонна модель взаємодії відкритих систем (OSI)

# Мета: 1. Навчитися описувати головні функції кожного рівня моделі OSI.

# 2. Навчитися визначати рівні моделі OSI, на яких виконуються конкретні

# мережні операції.

# 3. Навчитися визначати рівні моделі OSI, на яких функціонують конкретні

# мережні компоненти.

# 4. Познайомитися з розширеннями моделі OSI з боку IEEE Project 802

# Модель OSI

Модель OSI (Open Systems Interconnection) є стандартом в області мережевих протоколів, розробленим Міжнародною організацією зі стандартизації (ISO). Ця модель описує, як повинні працювати різні рівні мережевих протоколів для того, щоб забезпечити передачу даних між комп'ютерами.

***Модель OSI складається з 7 рівнів:***

* Фізичний рівень (Physical layer) - це рівень, на якому передаються біти даних через фізичні канали зв'язку, такі як кабелі, оптичні волокна або радіохвилі.
* Канальний рівень (Data link layer) - цей рівень відповідає за передачу даних між пристроями в мережі, використовуючи мережеві адреси. Він також контролює, щоб даний фрейм був переданий успішно.
* Мережевий рівень (Network layer) - на цьому рівні передаються пакети даних між різними мережами з використанням IP-адрес та маршрутизації.
* Транспортний рівень (Transport layer) - цей рівень відповідає за передачу даних між кінцевими пристроями, використовуючи порти та протоколи передачі, такі як TCP (Transmission Control Protocol) та UDP (User Datagram Protocol).
* Сеансовий рівень (Session layer) - на цьому рівні встановлюються та управляються сеанси зв'язку між різними пристроями.
* Рівень представлення (Presentation layer) - на цьому рівні відбувається перетворення даних у формат, який може бути зрозумілий для отримувача.
* Рівень застосування (Application layer) - цей рівень відповідає за забезпечення взаємодії між користувачем та програмним забезпеченням, що працює з мережею.

Модель OSI забезпечує стандартизований підхід до розробки, реалізації та управління мережевими протоколами. Кожен рівень моделі OSI має свої функції та протоколи, що забезпечують ефективну передачу даних через мережу.

Один з ключових принципів моделі OSI - це розділення функцій мережі на окремі рівні. Це дозволяє розробникам протоколів працювати над конкретними проблемами на конкретних рівнях, не впливаючи на роботу інших рівнів. Крім того, розділення функцій дозволяє мережам бути більш гнучкими та ефективними.

Іншим важливим принципом моделі OSI є принцип стеку протоколів. Кожен рівень моделі використовує протоколи, які підтримують функції рівня та взаємодіють з протоколами на інших рівнях. Таким чином, кожен рівень моделі OSI включає в себе набір протоколів, які працюють разом, щоб забезпечити ефективну передачу даних.

Модель OSI не є конкретним протоколом, а замість цього є стандартом, який описує, як повинна працювати мережа. Це означає, що виробники мережевого обладнання можуть розробляти та реалізовувати протоколи на різних рівнях моделі OSI, які будуть взаємодіяти з протоколами інших виробників на інших рівнях.

**Висновок**

Вивчення стандартної моделі взаємодії відкритих систем (OSI) допомагає зрозуміти основні принципи та функції, на яких базуються мережеві протоколи. Основна мета моделі OSI полягає в тому, щоб стандартизувати розробку, реалізацію та управління мережевими протоколами.

Кожен з семи рівнів моделі OSI виконує свої функції та має свої протоколи, що забезпечують ефективну передачу даних через мережу. Розподіл функцій мережі на окремі рівні дозволяє розробникам протоколів зосередитися на конкретних проблемах та рівнях, не впливаючи на інші рівні.

Вивчення стандартної моделі OSI допомагає з'ясувати, які функції та операції виконуються на різних рівнях мережі та як працюють різні мережні компоненти. Знання розширень моделі OSI, які були запропоновані в рамках проекту IEEE 802, також допомагає краще зрозуміти технології мережі та їх використання.

**Контрольні питання**

**1. Рівні моделі OSI. Редиректор.**

В моделі OSI мережеві функції розподілені між сьома рівнями. Кожному рівню відповідають різні мережеві операції, устаткування і протоколи.



Прикладний рівень

Рівень 7, Прикладний (Application), - самий верхній рівень моделі OSI. Він являє собою вікно для доступу прикладних процесів до мережевих послуг. Цей рівень забезпечує послуги, безпосередньо підтримують програми користувача, такі, як програмне забезпечення для передачі файлів, доступу до баз даних і електронна пошта. Нижележащие рівні підтримують завдання, що виконуються на прикладної рівні. Прикладний рівень управляє загальним доступом до мережі, потоком даних і обробкою помилок.

Представницький рівень

Рівень 6, Представницький (Presentation), визначає формат, використовуваний для обміну даними між мережевими комп'ютерами. Цей рівень можна назвати перекладачем. На комп'ютері-відправника дані, що надійшли від прикладного рівня, на цьому рівні переводяться в загальнозрозумілою проміжний формат. На комп'ютері-одержувачі на цьому рівні відбувається переклад з проміжного формату в той, який використовується Прикладним рівнем даного комп'ютера. Представницький рівень відповідає за перетворення протоколів, трансляцію даних, їх шифрування, зміну або перетворення застосовуваного набору символів (кодової таблиці) і розширення графічних команд. Представницький рівень, крім того, управляє стисненням даних для зменшення переданих бітов.На цьому рівні працює утиліта, яка називається редиректором (redirector). Її призначення - переадресувати операції введення / виводу до ресурсів сервера.

Сеансовий рівень

Рівень 5, Сеансовий (Session), дозволяє двом додаткам на різних комп'ютерах встановлювати, використовувати і завершувати з'єднання, зване сеансом. На цьому рівні виконуються такі функції, як розпізнавання імен та захист, необхідні для зв'язку двох додатків в мережі. Сеансовий рівень забезпечує синхронізацію між призначеними для користувача завданнями за допомогою розстановки в потоці даних контрольних точок (chekpoints). Таким чином, в разі мережевої помилки, потрібно заново передати тільки дані, які йдуть за останній контрольній точкою. На цьому рівні виконується управління діалогом між взаємодіючими процесами, тобто регулюється, яка зі сторін здійснює передачу, коли, як довго і т.д.

Транспортний рівень

Рівень 4, Транспортний (Transport), забезпечує додатковий рівень з'єднання - нижче сеансового рівня. Транспортний рівень гарантує доставку пакетів без помилок, в тій же послідовності, без втрат і дублювання. На цьому рівні повідомлення переупаковуються: довгі розбиваються на кілька пакетів, а короткі об'єднуються в один. Це збільшує ефективність передачі пакетів по мережі. На Транспортному рівні комп'ютера-одержувача повідомлення розпаковуються, відновлюються в первісному вигляді, і зазвичай надсилається підтвердження про отримання. Транспортний рівень управляє потоком, перевіряє помилки і бере участь у вирішенні проблем, пов'язаних з відправленням і отриманням пакетів.

Мережевий рівень

Рівень 3, Мережевий (Network), відповідає за адресацію повідомлень і переклад логічних адрес і імен у фізичні адреси. Одним словом, виходячи з конкретних мережевих умов, пріоритету послуги та інших факторів тут визначається маршрут від комп'ютера-відправника до комп'ютера-одержувача. На цьому рівні вирішуються також такі завдання і проблеми, пов'язані з мережевим трафіком, як комутація пакетів, маршрутизація і перевантаження. Якщо мережевий адаптер маршрутизатора не може передавати великі блоки даних, послані комп'ютером-відправником, на мережевому рівні ці блоки розбиваються на менші. А Мережевий рівень комп'ютера-одержувача збирає ці дані в початковий стан.

Канальний рівень

Рівень 2, Канальний, здійснює передачу кадрів (frames) даних від Мережевого рівня до Фізичній. Кадри - це логічно організована структура, в яку можна поміщати дані. Канальний рівень комп'ютера-одержувача упаковує «сирий» потік бітів, що надходять від Фізичного рівня, в кадри даних.

Фізичний рівень

Рівень 1, Фізичний, - найнижчий в моделі OSI. Цей рівень здійснює передачу неструктурованого, «сирого» потоку бітів по фізичному середовищі (наприклад, з мережевого кабелю). Тут реалізуються електричний, оптичний, механічний і функціональний інтерфейси з кабелем. Фізичний рівень також формує сигнали, які переносять дані, що надійшли від усіх вищих рівнів. На цьому рівні визначається спосіб з'єднання мережевого кабелю з платою мережевого адаптера, зокрема, кількість контактів в роз'ємах і їх функції. Крім того, тут визначається спосіб передачі даних по мережному кабелю.Фізіческій (Physical) рівень призначений для передачі бітів (нулів і одиниць) від одного комп'ютера до іншого. Зміст самих бітів на даному рівні значення не має. Цей рівень відповідає за кодування даних і синхронізацію бітів, гарантуючи, що передана одиниця буде сприйнята саме як одиниця, а не як нуль. Нарешті, Фізичний рівень встановлює тривалість кожного біта і спосіб звернення стягнення на біта в відповідні електричні або оптичні імпульси, які передаються з мережевого кабелю.

**Редиректор** – це спеціальна утиліта, яка працює на представницькому(6) рівні, та має призначення — переадресувати операції вводу-виводу до ресурсів серверу.

**2. Формування пакетів відповідно до рівнів моделі OSI. Структура пакета.**

Перед передачею в мережу дані розбиваються на пакети. Пакет (packet) - це одиниця інформації, що передається між пристроями мережі як єдине ціле. Пакет проходить послідовно через всі рівні моделі OSI. На кожному рівні до пакету додається деяка інформація, що форматує або адресна, яка необхідна для успішної передачі даних через мережу.

На приймаючій стороні пакет проходить через всі рівні в зворотному порядку. Програмне забезпечення на кожному рівні читає інформацію пакету, потім видаляє інформацію, додану до пакету на цьому ж рівні відправляючою стороною, і передає пакет наступному рівню. Коли пакет дійде до Прикладного рівня, вся адресна інформація буде видалена і дані приймуть свій первинний вигляд.

**3. Як забезпечується безпомилковість передачі даних (канальний рівень OSI).**

CRC(залишок надмірної циклічної суми) - це відомості, які допоможуть виявити помилки, що, у свою чергу, гарантує правильний прийом інформації. Канальний рівень одержувача перевіряє наявність можливих помилок передачі. Кадри, пошкоджені при передачі, або кадри, отримання яких не підтверджено, посилаються повторно.

**4. Канальний рівень. Підрівні LLC, MAC.**

Канальний рівень (Data link) забезпечує точність передачі кадрів між комп'ютерами через Фізичний рівень. IEEE, детально описуючи Канальний рівень, розділив його на два підрівні:  
 -Управління логічним зв'язком (Logical Linc Control, LLC), тобто контоль  
помилок і управління потоком даних; Він встановлює канал зв'язку і визначає використання логічних точок інтерфейсу, званих точками доступу до послуг (service access points, SAP). Інші комп'ютери, посилаючись на точки доступу до послуг, можуть передавати інформацію з підрівня Управління логічним зв'язком на верхні рівні OSI. Ці стандарти визначені в категорії 802.2 (дивитись питання 5)  
 -Управління доступом до середовища (Media Access Control, MAC) – нижній з двох підрівнів. Він забезпечує сумісний доступ плати мережного адаптера до Фізичного рівня, та напряму пов'язаний з платою мережного адаптера і відповідає за безпомилкову передачу даних між двома комп'ютерами мережі. Категорії 802.3, 802.4, 802.5 і 802.12 визначають стандарти, як для цього підрівня, так і для першого Фізичного рівня моделі OSI. (дивитись питання 5)

**5. IEEE Project 802.**

Project 802 встановив стандарти для фізичних компонентів мережі (інтерфейсної плати і кабельної системи) з якими мають справу Фізичний і Канальний рівні моделі OSI.  
Стандарти 802-специфікаціями розповсюджуються:  
- на плати мережних адаптерів;  
- на компоненти глобальних обчислювальних мереж;  
- на компоненти мереж, при побудові яких використовують коаксіальний кабель і виту пару.  
802-специфікації визначають способи, згідно з якими плат мережних адаптерів здійснює доступ до фізичного середовища і передає через нього дані. Сюди відносіться з'єднання, підтримка і роз'єднання мережних пристроїв.

Стандарти ЛОМ, згідно з Project 802, діляться на 12 категорій, кожна з яких має свій номер.

802.1 — об'єднання мереж.

802 2 — Управління логічним зв'язком.

802.3 — ЛОМ з множинним доступом, контролем несучої і виявленням колізій (Ethernet).

802.4 — ЛОМ топології «шина» з передачею маркера.

802.5 — ЛОМ топології «кільце» з передачею маркера.

802.6 — мережа масштабу міста (Metropolitan Area Network, MAN).

802.7 — Консультативна рада з широкомовної технології (Broadcast Technical Advisory Group).

802.8 — Консультативна рада з оптоволоконної технології (Fiber-Optic Technical Advisory Group).

802.9 — Інтегровані мережі з передачею мови і даних (Integrated Voice/Data Networks).

802.10 — Безпека мереж.

802.11 — Бездротова мережа.

802.12 — ЛОМ з доступом за пріоритетом запиту (Demand Priority Access LAN, lOObaseVG-AnyLan).