



КАНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ МОДЕЛИ OSI

Газдиева Мадина Алиевна

студент, Ингушский государственный университет
РФ, г. Магас

Даурбекова Ася Мухтаровна

научный руководитель, старший преподаватель кафедры ИСиТ ФМФ
Ингушский государственный университет
РФ, г. Магас

Аннотация

В статье рассматривается канальный уровень модели OSI, его функции, роль в обеспечении надежности передачи данных и основные протоколы. Описываются механизмы управления доступом к среде передачи, контроль ошибок и обеспечение целостности данных. Также анализируются современные технологии, использующие канальный уровень, включая Ethernet, Wi-Fi и MPLS.

Ключевые слова: Модель OSI, канальный уровень, MAC-адресация, контроль ошибок, Ethernet, Wi-Fi, управление доступом к среде.

Введение

Модель OSI (Open Systems Interconnection) представляет собой концептуальную схему взаимодействия сетевых устройств и состоит из семи уровней. Канальный уровень (Data Link Layer) является вторым уровнем этой модели и играет ключевую роль в обеспечении надежной передачи данных между устройствами, подключенными к одной физической сети.

Основной задачей канального уровня является организация передачи данных через физический канал связи, а также обнаружение и исправление возможных ошибок.

Функции канального уровня

Канальный уровень выполняет следующие основные функции:

- **Формирование кадров данных (фреймов)** – определяет структуру пакетов данных, передаваемых через сеть.
- **MAC-адресация** – привязывает пакеты к конкретным устройствам сети с помощью уникальных MAC-адресов.

- **Контроль ошибок** – обнаруживает поврежденные данные и корректирует их с помощью механизмов CRC (циклического избыточного кода).
- **Управление доступом к среде передачи** – регулирует порядок передачи данных между устройствами в многопользовательской сети.
- **Разделение данных на кадры и управление потоком** – предотвращает перегрузку приемника путем регулирования скорости передачи.

Подуровни канального уровня

Канальный уровень делится на два подуровня:

1. **Подуровень управления логическим каналом (LLC, Logical Link Control)**
 - Обеспечивает идентификацию протоколов более высокого уровня.
 - Управляет контролем ошибок и потоком данных.
2. **Подуровень управления доступом к среде (MAC, Media Access Control)**
 - Определяет метод передачи данных через физическую среду.
 - Контролирует MAC-адресацию.

Протоколы канального уровня

Канальный уровень поддерживает множество протоколов, обеспечивающих надежную передачу данных:

1. **Ethernet (IEEE 802.3)**
 - Один из самых распространенных протоколов локальных сетей (LAN).
 - Использует метод доступа CSMA/CD (многостанционный доступ с обнаружением коллизий).
2. **Wi-Fi (IEEE 802.11)**
 - Беспроводная передача данных.
 - Использует метод CSMA/CA (многостанционный доступ с предотвращением коллизий).
3. **PPP (Point-to-Point Protocol)**
 - Используется для прямого соединения двух узлов.
 - Поддерживает аутентификацию и компрессию данных.
4. **MPLS (Multiprotocol Label Switching)**
 - Применяется в крупных сетях для ускорения маршрутизации.
 - Использует метки (labels) вместо традиционных IP-адресов.

Механизмы контроля ошибок и управления доступом

Контроль ошибок включает:

- **CRC (циклический избыточный код)** – проверяет целостность пакетов.
- **ARQ (Automatic Repeat reQuest)** – требует повторной передачи поврежденных данных.

Управление доступом реализуется различными методами:

- **CSMA/CD (Ethernet)** – при обнаружении коллизии передача данных приостанавливается и повторяется позже.
- **CSMA/CA (Wi-Fi)** – предотвращает коллизии путем предварительного опроса сети перед отправкой данных.
- **Token Ring** – передача данных осуществляется с использованием маркера, который циркулирует между узлами.

Заключение

Канальный уровень OSI играет важную роль в организации передачи данных внутри сетей. Он обеспечивает надежность передачи, управление доступом к среде и контроль ошибок, создавая основу для эффективного взаимодействия сетевых устройств. Развитие технологий, таких как Ethernet, Wi-Fi и MPLS, продолжает расширять возможности канального уровня, обеспечивая высокую скорость и стабильность передачи данных.

Литература

1. Tanenbaum, A. S. (2011). *Computer Networks*. Pearson.
2. Stallings, W. (2021). *Data and Computer Communications*. Pearson.
3. IEEE 802.3 Ethernet Standard (2022).
4. IEEE 802.11 Wi-Fi Standard (2021).