

## Лекція 7. Канальний рівень

### Функції канального рівня

1. Надає протоколам верхнього рівня доступ до середовища передачі за допомогою технології, що має назву **фреймування**.
2. Управляє тим, як дані розміщуються у середовищі передавання і приймаються за допомогою таких технологій, як **управління доступом до середовища передавання** і **виявлення помилок**.

### Технології

- Фреймування
- Управління доступом до середовища передавання
- Виявлення помилок

### Підрівні канального рівня

#### Media Access Control, MAC

підрівень керування доступом до середовища передавання даних

**MAC-рівень** забезпечує коректне спільне використання загального середовища, надаючи його в розпорядження тієї або іншої станції мережі.

Додає адресну інформацію до фрейму, позначає початок і кінець фрейму.

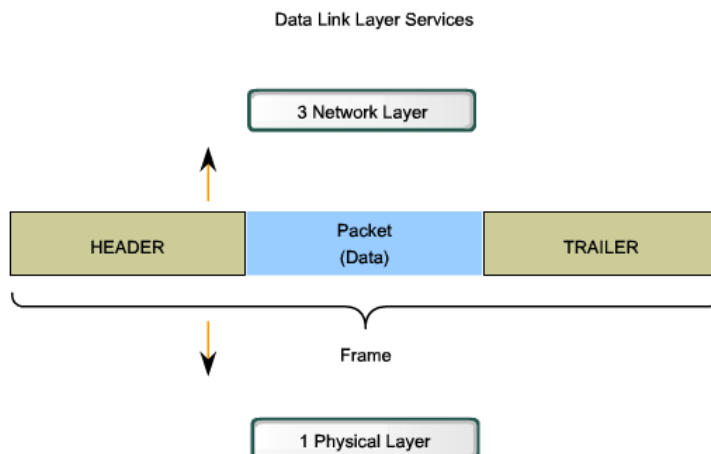
#### Logical Link Control, LLC

підрівень логічного передавання даних

**Рівень LLC** відповідає за достовірну передачу кадрів даних між вузлами, а також реалізовує функції інтерфейсу з прилягаючим до нього мережевим рівнем.

Фреймування кадрів, ідентифікування протоколу мережевого рівня

**Фрейм** – протокольний блок даних канального рівня (L2PDU)



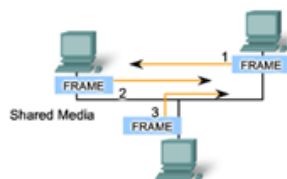
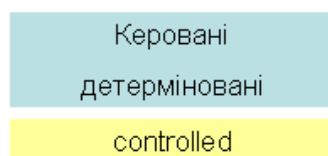
## Протоколи канального рівня

- **Ethernet** – протокол локальної мережі
- **Radio Ethernet** – протокол бездротової локальної мережі
- **HDLC, High-level Data Link Control** – протокол високо рівневого управління каналом передачі даних
- **PPP, Point-To-Point Protocol** – двучковий протокол
- **Frame Relay** – протокол технології Frame Relay

## Методи доступу до середовища передавання

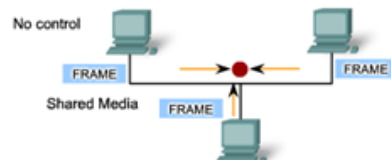
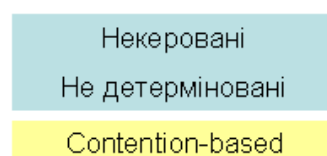
# Media Access Control

### 1. Розподілене середовище передавання – Shared Media



Token Ring, FDDI

- Тільки одна станція може здійснювати передачу кадру
- Якщо виникла необхідність у передачі даних станція чекає своєї черги
- Відсутність колізії
- У мережі передається маркер



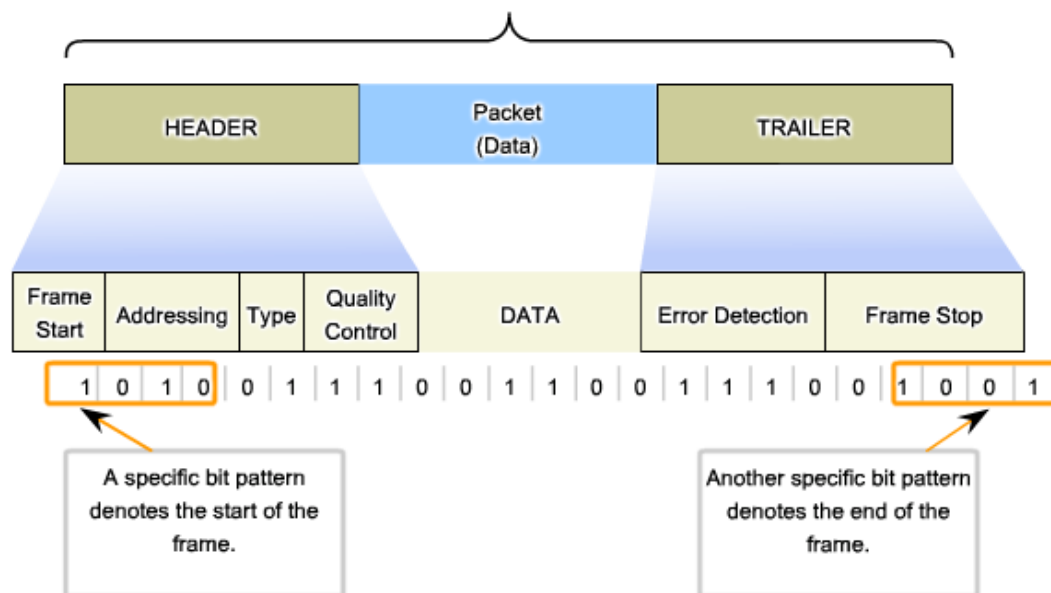
Виникає явище, яке має назву колізії

Ethernet, Wireless

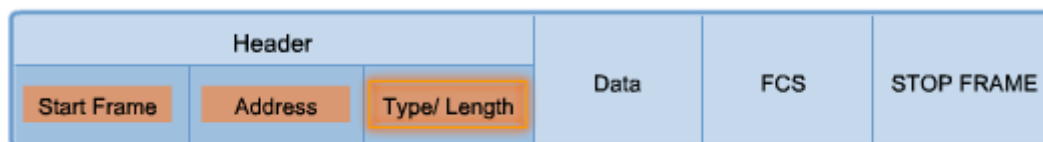
- Станція має можливість розпочати передачу у будь-який час
- Наявність колізії
- Наявність методів вирішення конкуренції за доступ до середовища передавання

## Формати кадрів канального рівня

### Структура фрейму



## Заголовок фрейму



Roll over to learn more.

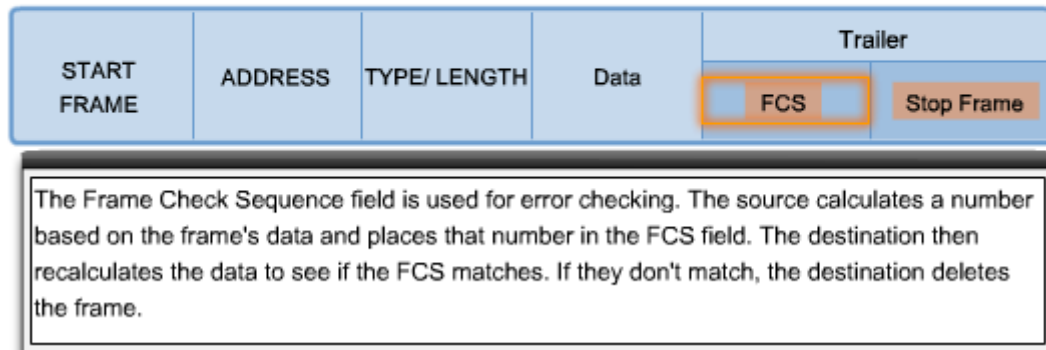
The **Type/Length** field is an optional field used by some protocols to state either what type of data is coming or possibly the length of the frame.

## Typical frame header fields include:

- **Start Frame field** - Indicates the beginning of the frame
- **Source and Destination address fields** - Indicates the source and destination nodes on the media
- **Priority/Quality of Service field** - Indicates a particular type of communication service for processing
- **Type field** - Indicates the upper layer service contained in the frame
- **Logical connection control field** - Used to establish a logical connection between nodes
- **Physical link control field** - Used to establish the media link
- **Flow control field** - Used to start and stop traffic over the media
- **Congestion control field** - Indicates congestion in the media

## Кінцівка кадру

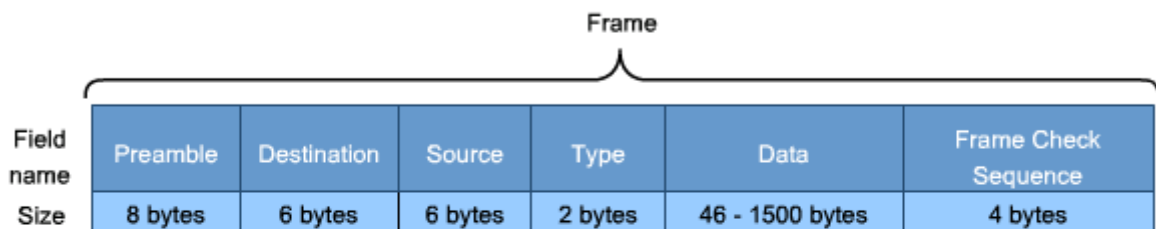
### The Role of the Trailer



## Кадр протоколу Ethernet

### Ethernet Protocol

A Common Data Link Layer Protocol for LANs



**Preamble** - used for synchronization; also contains a delimiter to mark the end of the timing information.

**Destination Address** - 48 bit MAC address for the destination node.

**Source Address** - 48 bit MAC address for the source node.

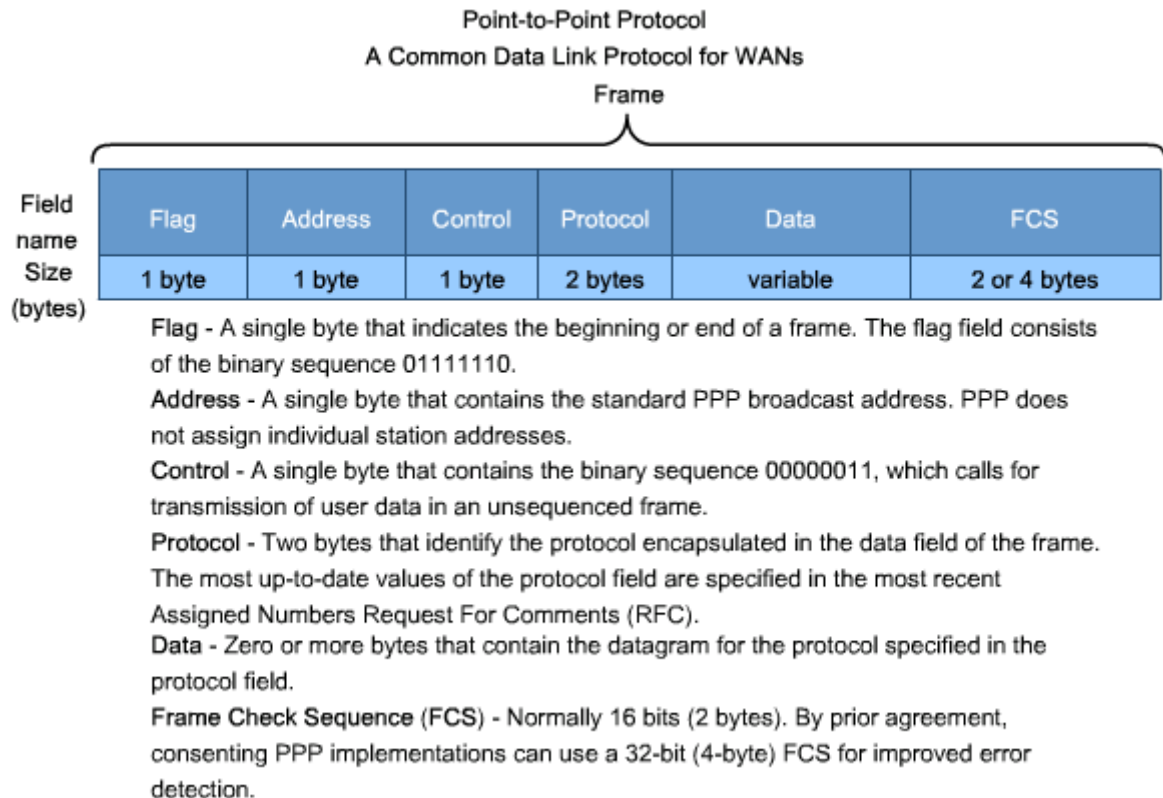
**Type** - value to indicate which upper layer protocol will receive the data after the Ethernet process is complete.

**Data or payload** - this is the PDU, typically an IPv4 packet, that is to be transported over the media.

**Frame Check Sequence (FCS)** - A value used to check for damaged frames.

Payload – корисне навантаження

## Кадр протоколу PPP



## Висновки

- **Data link layer** забезпечує надійну передачу даних по фізичному каналу
- Він задає правила (протоколи), які визначають як саме пристрій може переслати дані в певному середовищі передавання
- Протоколи канального рівня також задають формат заголовків і кінцівок
- Кінцівка канального рівня має контрольної суму фрейму, що використовується для виявлення помилок