

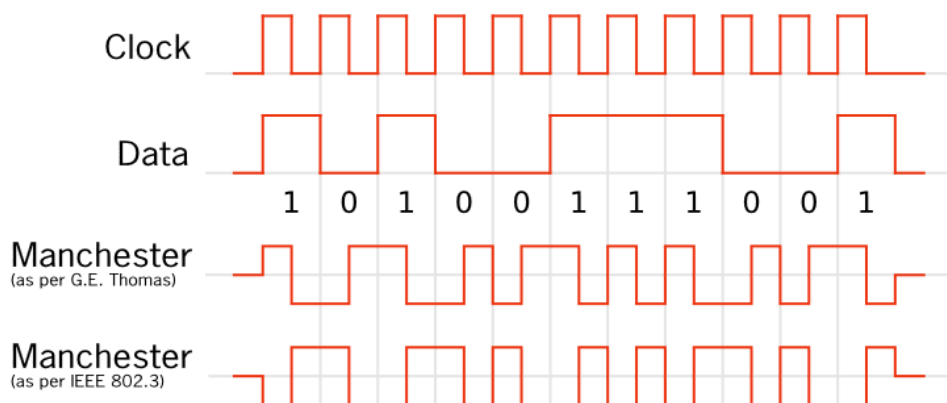
Ethernet – struktura Ethernetového rámce 802.3 a Ethernet II, MAC adresa, přehled specifikací 802.3, přístupová metoda CSMA/CD

Ethernet

- užívá se u cca 80% všech instalací
- Jednoduchý protokol, snadná implementace a instalace

10Mbps

- 10Base5
 - sběrnice (segment ukončen terminátory)
 - koaxiální kabel
 - 10mbs, 500m
 - kódování typu **Manchester**
 - Pokud signál přechází z 1 na 0 → 1
 - Pokud signál přechází z 0 na 1 → 0
 - každá hrana se vždy nachází uprostřed každého bitového intervalu



- 10Base2
 - na kratší vzdálenost
 - tenký koaxiální kabel
- 10BaseT
 - kroucená dvojlinka UTP, konektor RJ-45
 - full duplex
 - topologie hvězda s centrálním rozbočovačem nebo prepínačem

100Mbps

- 100Base-T2
 - dvojice páry vodičů

- topologie hvězda
- 100Base-T4
 - 4 páry vodičů
- 100Base-FX
 - Dvě optická vlákna

1Gbps (IEEE802.3ad nebo IEEE802802.3z)

- 1GBase-T4
 - Topologie hvězda
 - Použití pro přepínané páteřní a hlavní rozvody

10Gbps

- Mediem je optické vlákno i metalické kabely (velké x krátké vzdálenosti)
- Využití v MAN i WAN
- full-duplex
- 10GBase-ER/EW
 - SM optické vlákno
- 10GBase-T
 - Využití měděného kabelu

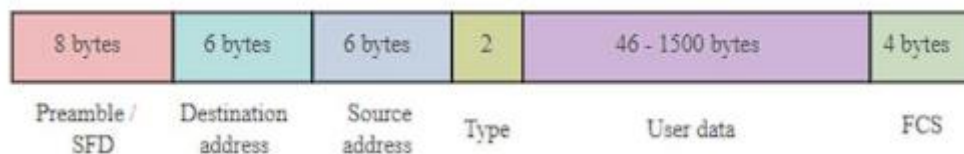
Vývoj

- **1973** – první síť typu Ethernet XEROX
- **1980** – trojice DIX (Digital, Intel, Xerox) vydává první verzi specifikací **Ethernetu**
- **1982** – na základě oponentury od společnosti IEEE pracovní skupiny 802.3 vydává DIX upravenou verzi **Ethernet II**
- **1985** – pracovní skupina IEEE 802.3 vydává svou vlastní verzi standardu Ethernetu (**IEEE 802.3**)
- Ethernet je název technologií pro počítačové sítě (LAN, MAN)
- Sítě Ethernet realizují fyzickou a linkovou vrstvu
- Technologie pro lokální počítačové sítě založená na přenosu paketů
- Definuje vedení a jeho instalaci, formáty paketů, protokoly a metodu řízení přístupu (CSMA/CD)
- Protokoly
 - IPv4
 - Použití pro internet
 - IPv6
 - Použití pro internet
- Různá přenosová média
 - Koaxiální kabel
 - UTP

- STP
- Optika
- Konektor 8P8C (RJ-45)
 - 100 nebo 1000 Mbit/s

Struktura Ethernetového rámce

Struktura Ethernet II rámce (DIX 2.0)



Preamble

- Slouží k bitové synchronizaci hodinového signálu
- Skládá se ze 7 Bytů (10101010 sedmkrát → střídající se 1 a 0)

SFD (Start of frame delimiter)

- Označuje začátek rámce
- Následuje hned Preamble
- Skládá se z 1 bytu (10101011)

Destination address (cílová adresa)

- Formát adresy → MAC

Source address (zdrojová adresa)

- Formát adresy → MAC

Type

- Když hodnota tohoto pole je větší než 1536, tak se jedná o Ethernet II frame
- Udává typ přenášeného protokolu v datovém poli
- 2 Byty

Data

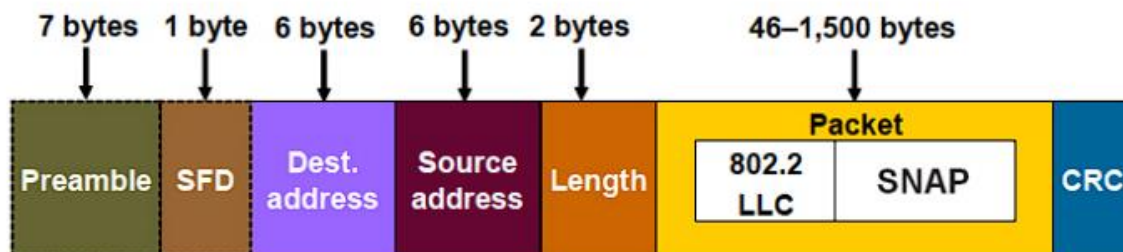
- Minimálně musí mít 46 Bytů
- Když má datové pole méně než 46 bytů, tak je pole uměle doplněno, aby splňovalo daný počet (padding byty jsou přidány)
- Maximální počet bytů je 1500
- Nestandardní Jumbo rámce můžou být i větší

FCS (frame check sequence)

- Zdroj vypočítá kontrolní součet a ten je přidán k rámcí
- Cílová stanice vypočítá kontrolní součet a porovná ho s výsledkem v rámcí
- Pokud se rovnají, je vše v pořádku, když se neshodují, je rámec zahozen
- Ethernet sám osobně nezajišťuje znovu odeslání rámce

Struktura 802.3 rámce

- Vychází z Ethernet II
- Pole Type je nahrazeno polem Length



Length

- Pokud je hodnota tohoto pole menší nebo rovna 1500 tak udává délku přenášených dat
- Díky length rozlišíme, o jaký rámec se jedná

802.2 LLC header

- Skládá se z:
 - DSAP (Destination service access point)
 - Logická adresa cílového bodu
 - 1 Byte
 - SSAP (Source service access point)
 - Logická adresa zdrojového bodu
 - 1 Byte
 - Control
 - Control field je podobný jako u HDLC
 - 1 nebo 2 Byty
 - U-formát: 1 Byte, pro aplikace bez připojení, nespojované komunikace
 - I-formát: 2 Byty, spojovaná komunikace
 - S-formát: 2 Byty, pro potvrzení přenosu rámců I-formátu při spojované komunikaci

Snap rozšíření (Subnetwork access protocol)

- Pro rozeznání více protokolů
- Skládá se z:
 - OUI (Organizationally unique identifier)
 - 24bitové číslo, které identifikuje organizaci/výrobce
 - Protocol ID
 - Ekvivalent Type pole v rámci Ethernet II
 - 2 Byty

CRC (Cyclic redundancy check)

- Speciální hašovací funkce, používaná k detekci chyb během přenosu dat

MAC adresa

- Media Access Control
- Jednoznačný identifikátor síťového zařízení
- Je přiřazena od výroby, nelze změnit(pouze podvrhnout), nazývá se také fyzická adresa, lze zjistit výrobce zařízení
- 48 bitů – šestice dvojčíferných hexadecimálních čísel, prvních 24 je výrobce

Přístupová metoda CSMA/CD

- Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection – Metoda mnohonásobného přístupu prostřednictvím nasloucháním média s detekcí kolizí
- Používaná více než 80 % sítěmi na světě
- Stanice naslouchají prvek, když je tam volno, pokud nastane kolize, vyšle JAM signál (32x1bit), začne vysílat za náhodnou dobu, potom 2x větší, max 16
- Velmi efektivní, avšak selhává v sítích při větším počtu stanic

3 faktory:

1. Minimální délka rámce
2. Rychlost přenosu
3. Velikost kolizní domény

Postup komunikace:

- Stanice sleduje stav na médium, pokud je v klidu, začne vysílat
- Pokud se stane, že vyšlou data dvě stanice najednou, dochází ke kolizi
- Stanice, které poslaly data i při posílání poslouchají co se děje na mediu
- Pokud jedna z nich zachytí šum nebo něco jiného, než by očekávala, přestane vysílat a okamžitě pošle krátký signál oznamující kolizi (jam signál – 32 bitů, samé jedničky)
- Když i druhá stanice přijme jam signál, také se okamžitě odpojuje a obě se připojují po náhodné době
- Pokud budou kolize pokračovat, náhodný čas se prodlužuje exponenciálně (maximální počet kolizí je 16)