Vrstva síťového přístupu, Ethernet

# Protokol IEEE 802.3 – Ethernet

* Určuje specifikace fyzické a linkové vrstvy Ethernetu a definuje přenos dat na lokální síti
* Obsah rámce:
  + Preambule – Vzorek střídajících se bitů 0 a 1, aby zařízení snadno poznalo začátek přicházejícího rámce [7B]
  + SFD – Start Frame Delimiter – Značí konec preambule a začátek rámce [1B]
  + Cílová MAC adresa [6B]
  + Zdrojová MAC adresa [6B]
  + Délka paketu nebo indikátor protokolu [2B]
  + Vlastní obsah
  + Kontrolní součet CRC
* Fyzická vrstva:
  + V modelu TCP/IP je fyzická a spojová vrstva sloučena do vrstvy síťového rozhraní (network interface layer)
  + Protokolová datová jednotka (PDU): bit
  + Specifikuje vlastnosti přenosového média, rychlost přenosu, konektory, úrovně signálu (1 a 0)
  + Stará se o převod bitů do „čitelné“ podoby a naopak (kódování)
  + Bity mohou být reprezentovány el. signály (metalika), mikrovlnami (wireless), světlem (optika)
  + Komunikace 1:1
  + Zařízení:
    - Pasivní:
      * Medium, konektory
    - Aktivní
      * Převaděč (media convertor), modem, opakovač (repeater), HUB
* Linková (spojová) vrstva:
  + Protokolová datová jednotka: rámec
  + Přijímá paket a zapouzdří ho na rámec (přidá zdrojovou a cílovou MAC)
  + Komunikace mezi jednotlivými síťovými kartami
  + Uspořádání dat z fyzické vrstvy do rámců
  + Zařízení:
    - Switch, access point, bridge, NIC
  + Dělí se na MAC a LLC vstvu
    - MAC – Media Access Control
      * Řízení přístupu k médiu
      * Kontrola správnosti přenášených rámců
      * Adresace – MAC adresy vázané na síťovou kartu
      * MAC adresa: 48 bitů dlouhá (12 hexadecimálních čísel)
      * První polovina – identifikuje výrobce
      * Druhá polovina – náhodná (přidělena výrobcem)
    - LLC – Logical Link Control (IEEE 802.2)
      * Není obsahem standardu IEEE 802.3
      * Poskytuje mechaniky multiplexování (používání několika síťových protokolů)
      * Rozhraní mezi síťovou a MAC vrstvou

# Unicast

* Přímá komunikace mezi dvěma uzly
* Cílová adresa = MAC adresa cílové NIC

# Broadcast

* Pro všechna zařízení v síti
* Cílová adresa – samé jedničky (FF:FF:FF:FF:FF:FF)

# Multicast

* Pro vybranou skupinu
* V IPv6 již není broadcast (místo toho se používá multicast s adresou ff00::/8)

# Anycast

* Data přijdou nejbližšímu členovi skupiny (nejvýhodnějšímu z pohledu počtu skoků a latence)
* Komunikace s DNS

# ARP – Address Resolution Protocol

* Objevování MAC adres na základě IP adres
* Použití v moment, kdy odesílatel zná pouze IP adresu cíle
* ARP request – broadcast – obsahuje IP adresu + AP a MAC adresu odesílatele (příjemci requestu si zdrojové adresy zapíší do své arp tabulky)
* ARP reply – zařízení s tázanou IP adresou odešle zpět svou IP a MAC adresu (nyní unicast)

# PPP – Point-to-Point Protocol

* Komunikace mezi dvěma body
* Sériová linka RS-232

# Média

* Měď, optika, bezdrát
* Modulace – nosný signál měněn modulujícím signálem
  + QAM – Kvadraturní amplitudová modulace – kombinace amplitudové a fázové modulace
  + QPSK
* Šířka pásma: Maximální teoretické množství dat, které může protéct za jednotku času
* Propustnost: Opravdové množství dat, které proteče za jednotku času
* Přenosová rychlost: závislá na propustnosti, ovlivněna vnějšími jevy

# Koaxiál

* Měděný vnitřní vodič pro přenos
* Vnější vodič – stínění před elmg polem, oddělen od vnitřního nevodivou vrstvou
* Užití v počátcích Ethernetu, dnes se moc nepoužívá

# Kroucená dvojlinka (Twisted Pair)

* Čtyři páry vodičů, které jsou v páru pravidelně zakroucené
* Kroucení má vliv na šířku pásma a na odolnost proti rušení
  + Magnetická pole kroucených vodičů jsou opačná a vyrušují se
* Využívá konektor RJ45
* U/UTP – Unshielded Twisted Pair
  + Značení <stínění kabelu>/<stínění páru>TP, U – nestíněno, F – Fólie, S – Opletení (pouze kabel)
  + Např.: SF/FTP – Kabel stíněn fólií a opletením + páry stíněny fólií
* Různé kategorie: Cat1 – Cat8 (nejběžnější Cat6)

# Optika

* Skleněné nebo platové vlákno přenášející signál pomocí světla
* Menší ztráty, větší vzdálenosti, imunní vůči elektromagnetické rušení
* Odráží se v něm paprsek
* Single-Mode Fiber: Velmi malé jádro, použití laseru, dlouhé vzdálenosti (kabely mají většinou žlutou barvu)
* Multi-Mode Fiber: Větší jádro, použití LED, šířka pásma až 10Gb/s, vzdálenost 550m (kabely mají většinou oranžovou nebo modrou barvu)