

Ethernet - CSMA/CD, kolizní doména, duplex

Čtvrtá část popisu základních termínů počítačových sítí se věnuje nejpoužívanější síťové technologii (hlavně v LAN) Ethernetu. Zároveň je zde popis souvisejících termínů kolizní doména a duplex (half a full). Pokud byste hledali třetí část, tak to je popis ISO/OSI modelu, který jsem zveřejnil již dříve.

Ethernet

Ethernet je rozsáhlá rodina *síťových technologií*. Ethernet dříve využíval pro přenos dat sdílené komunikační médium, kterým může být metalický či optický kabel. Ethernet je specifikován normou **IEEE 802.3**.

Ethernet je majoritní technologií při budování lokálních sítí (LAN), ale má velké zastoupení i u větších sítí. Síťová technologie spadá v ISO OSI modelu do *druhé (linkové) vrstvy*, ale také do *první (fyzické) vrstvy*. Definuje řadu parametrů, co se týče kabeláže (přenosového média) a signálů, to je 1. vrstva. Ale také popisuje způsob přístupu k síti a obecný adresovací formát, to je 2. vrstva.

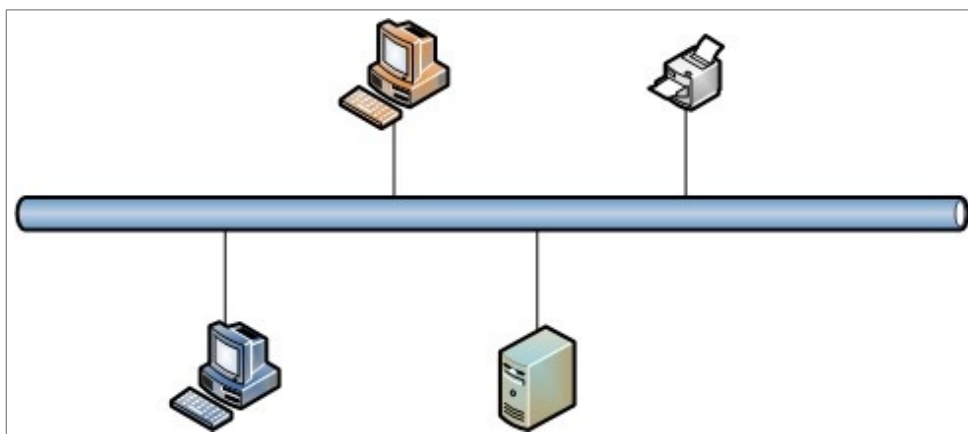
Příkladem dalších síťových technologií, které byly většinou nahrazeny *Ethernetem*, je *FDDI*, *Token Ring* či *ARCNET*. Druhou technologií, která má význačnější podíl v LAN a jejíž použití roste, je *WiFi* - bezdrátová síť, standardizovaná v **IEEE 802.11**.

Původně se jako přenosové médium využíval *tlustý koaxiální kabel* (10Base-5 či slabý koaxiální kabel 10Base-2) v zapojení sdílené sběrnice. Přenosová rychlost byla 10Mb/s. Postupně byl nahrazen *kroucenou dvojlinkou* (twisted pair) zapojenou do hvězdy (využíval se hub). Při rychlosti 10Mb/s se označoval pouze *ethernet* (10Base-T). Poslední médium pro Ethernet je *optické vlákno* (10Base-F). Postupem času rostly rychlosti na 100Mb/s označované jako *Fast Ethernet* (třeba 100Base-TX), 1Gb/s označované jako *Gigabit Ethernet* (třeba 1000Base-T) a dnes máme standard i pro *Desetigigabitový Ethernet* (10GBase-T). Stejně tak byly *huby* nahrazeny *switchi*, tedy spoji bod-bod, a technologie se označuje *přepínaný Ethernet* (switched Ethernet), kde se již nevyužívá sdílené médium.

Pro určité typy Ethernetu je vždy definován patřičný kabel. Pro optiku můžeme mít jednovidová či mnohovidová vlákna daných parametrů. Pro metaliku se používá stíněná (STP - *Shielded Twisted Pair*) či nestíněná (UTP - *Unshielded Twisted Pair*) kroucená dvojlinka. Navíc je řazena do několika kategorií podle vlastností a možnosti použití pro určitý ethernet, máme například UTP kabel kategorie 3, 4, 5, 5e, 6, 6a či 7.

Přístup k médiu - CSMA/CD

Když je více zařízení, připojeno ke sdílené sběrnici, tak v jednu chvíli může komunikovat pouze jedno a ostatní mohou pouze naslouchat. Problém nastane, když více zařízení začne komunikovat najednou. V té chvíli dojde ke **kolizi**. Pro vysílání (přístup k médiu) se používá *Carrier Sense Multiple Access With Collision Detection* (CSMA/CD) jako síťový kontrolní protokol.

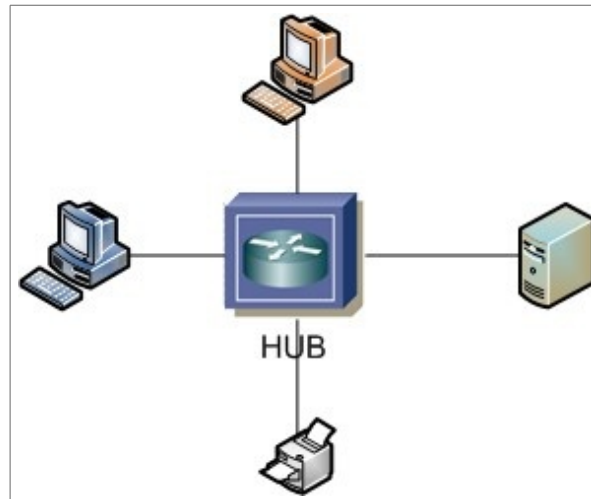


Algoritmus CSMA/CD

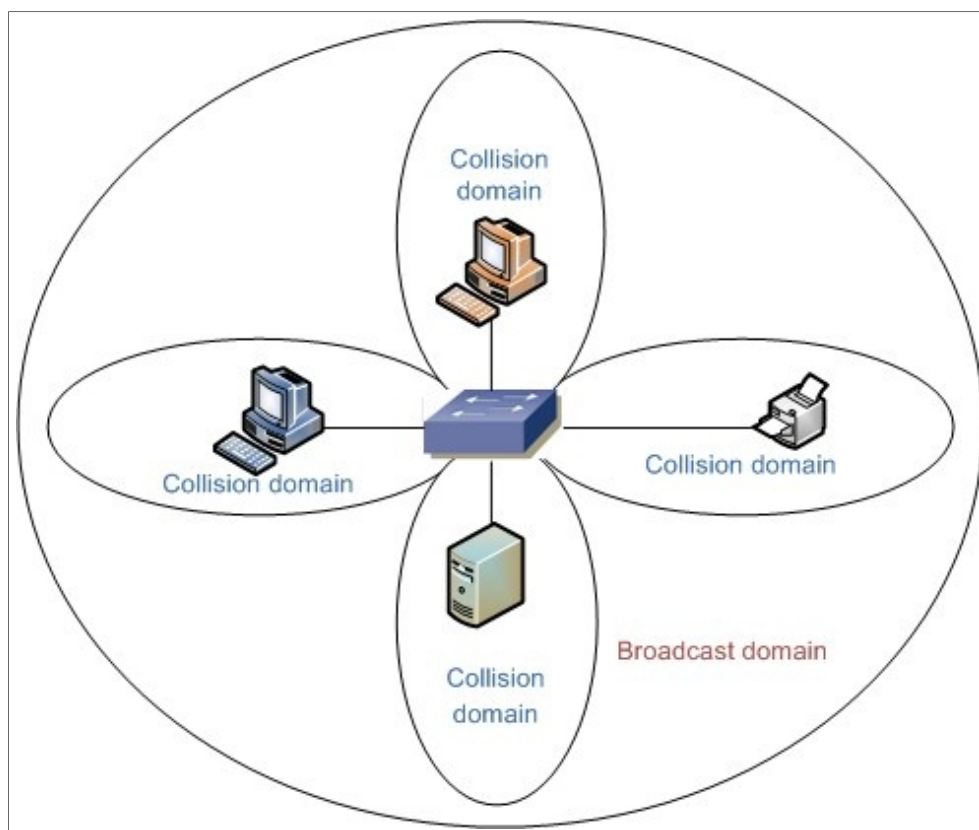
1. zařízení, které chce vysílat, poslouchá, zda je linka volná
2. pokud je volná, začne vysílat rámeček
3. odesílatel poslouchá, zda nedošlo ke kolizi
4. pokud zjistí, že došlo ke kolizi, pošle jam signál
5. po ukončení jamy si stanice, které vysílaly nastaví náhodný čas po který čekají
6. po uplynutí času se začne bodem 1

Kolizní doména

Kolizní doména (collision domain) je část sítě, kde může dojít ke kolizi vysílání několika stanic. Tedy skupina zařízení, která jsou připojena na sdílené médium. To je v praxi příklad starých síťových rozvodů pomocí koaxiálního kabelu. Nebo používání *hubů* (rozbočovač), které přijatý paket přeposílají na všechna rozhraní mimo toho odkud přišel.



Dříve se pro rozdělení sítě na více kolizních domén (a jejich zmenšení) provedlo to, že se síť rozdělila na více segmentů a ty se propojily pomocí routeru. Pak se ale objevily **switche** (přepínače), které z principu své funkce, vytvářejí samostatné kolizní domény na každém rozhraní. Switch totiž posílá přijatý paket pouze na jedno rozhraní (v naučeném stavu) a provádí přepínání paketů.



Pokud je do switchu připojeno koncové zařízení nebo jiný switch a linka je plně duplexní, tak na této lince nemůže dojít ke kolizi. Prakticky to totiž znamená, že máme dvě komunikující zařízení na lince, a každé zařízení posílá data po vlastním páru vodičů.

Duplex

Half duplex - poloviční duplex znamená, že aktivní může být komunikace pouze v jednom směru.

Full duplex - plný duplex je ve chvíli, kdy můžeme zároveň vysílat i přijímat. V ethernetu se využívají dva páry vodičů (většinou, ale někdy čtyři), kdy polovina je použita pouze pro vysílání a polovina pro příjem. Odpadají zde problémy a zpoždění způsobená algoritmem CSMA/CD a teoretická rychlost je dvojnásobná (u fast ethernetu je 100Mb/s použito pro vysílání a 100Mb/s pro příjem).

***Pozn.:** Huby nepodporují plně duplexní komunikaci, protože, zde může dojít ke kolizi. Pokud dvě stanice vysílají najednou, hub to přijme a odešle na ostatní porty, takže vlastně odesílá kolizi.*