

A7B38UOS

Sítě LAN

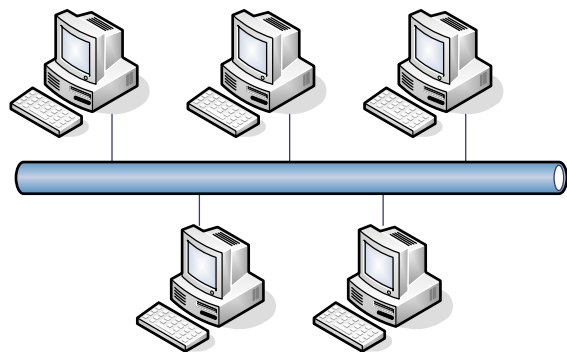
Ethernet

Síťové nástroje

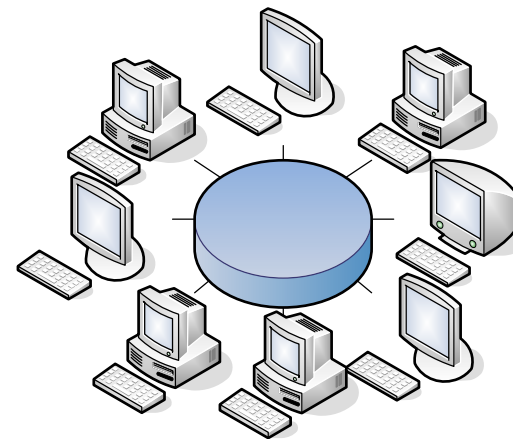
LAN – lokální počítačové sítě

- stanice spolu komunikují pomocí sdíleného média:
 - kroucená dvoulinka (Twisted Pair)
 - optický kabel (Fibre Cable)
 - bezdrátové spojení (Wireless Connection)
- způsob vytvoření sdíleného média - topologie:
 - sběrnice Ethernet, Token Bus
 - strom Ethernet 10xBaseT, 100 VG AnyLAN
 - kruhová síť Token Ring, FDDI
- **Problém:**
 - máme mnoho zájemců o 1 médium (kanál),
 - může dojít k současnému vysílání více stanic – **KOLIZE**
 - je třeba najít metody pro řízení přístupu k médiu

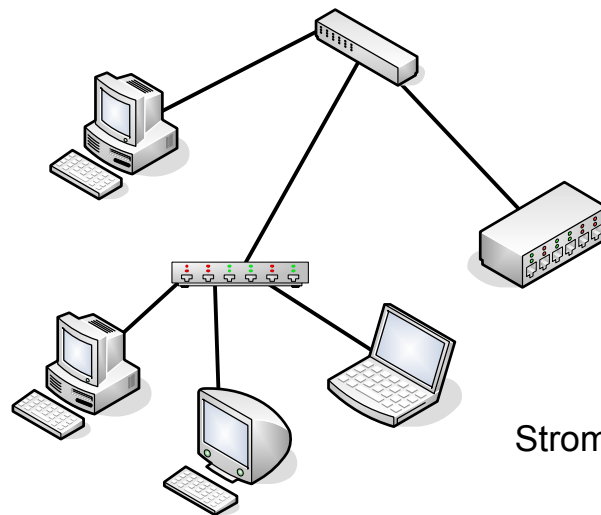
Topologie - sdílené médium



Sběrnice



Kruh



Strom

Metody řízení přístupu k médiu

- Statické rozdělení kapacity kanálu
 - frekvenční multiplex
FDMA – Frequency Division Multiple Access
 - časový multiplex
TDMA – Time Division Multiple Access
- Deterministické - řízené
- Nedeterministické - neřízené
- Distribuované
- Centralizované

Deterministické metody

- jednoznačně stanovená pravidla
- nevyskytuje se vliv náhody
- vedou vždy k výsledku - bezkolizní
- výsledek je plně předvídatelný
- stanice získá pověření – peška (token)
- příklady: Token Ring, FDDI



Fiber-Distributed
Data Interface

Nedeterministické metody

- je zde vliv náhody
- nemusí vždy vést k výsledku
 - výsledek s určitou pravděpodobností
- výsledek není předvídatelný
- princip:
 - vyčkej náhodnou dobu a pak zkus vysílat

Centralizované metody

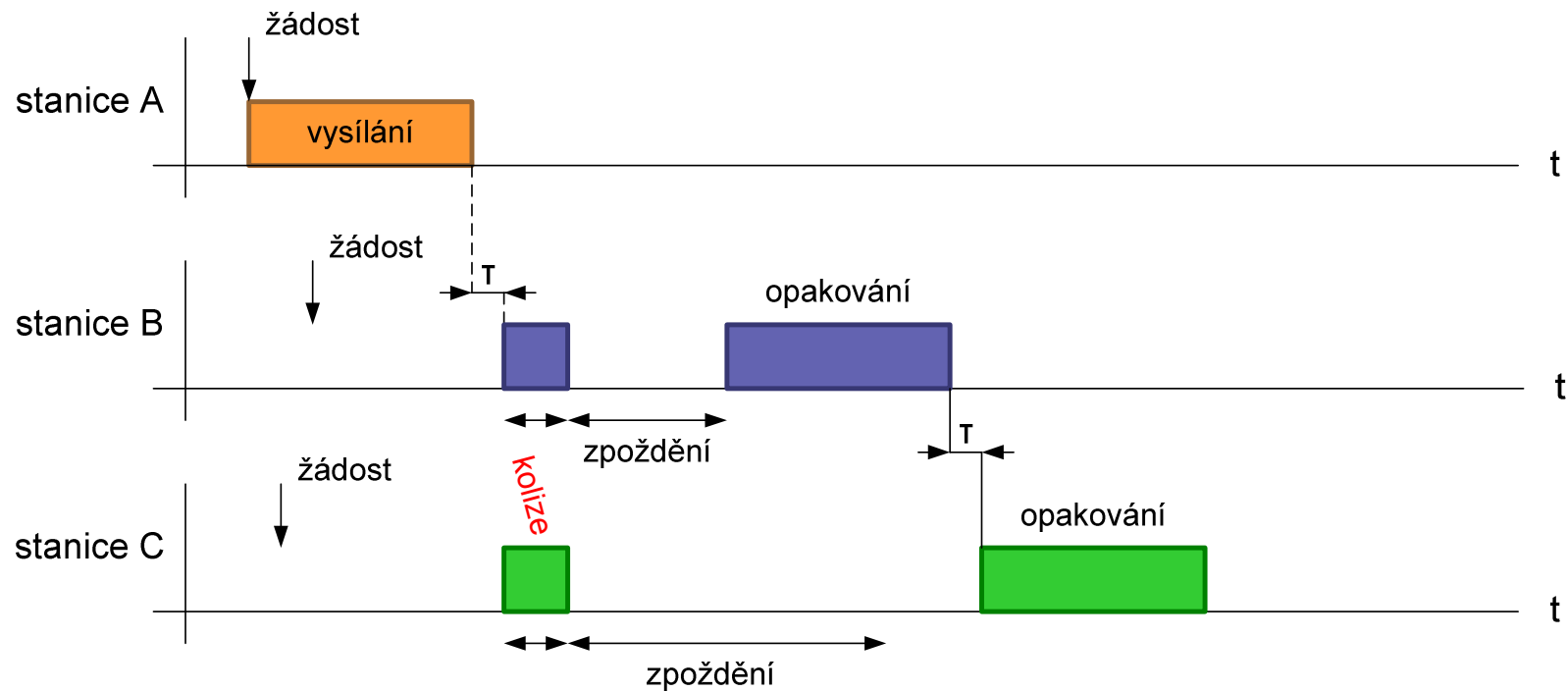
- v síti je centrální rozhodující prvek – **arbitr**
- arbitr rozhoduje o tom, kdo bude právě vysílat
- většinou se jedná o deterministické metody
- příklady: 100 VG AnyLan

Distribuované metody

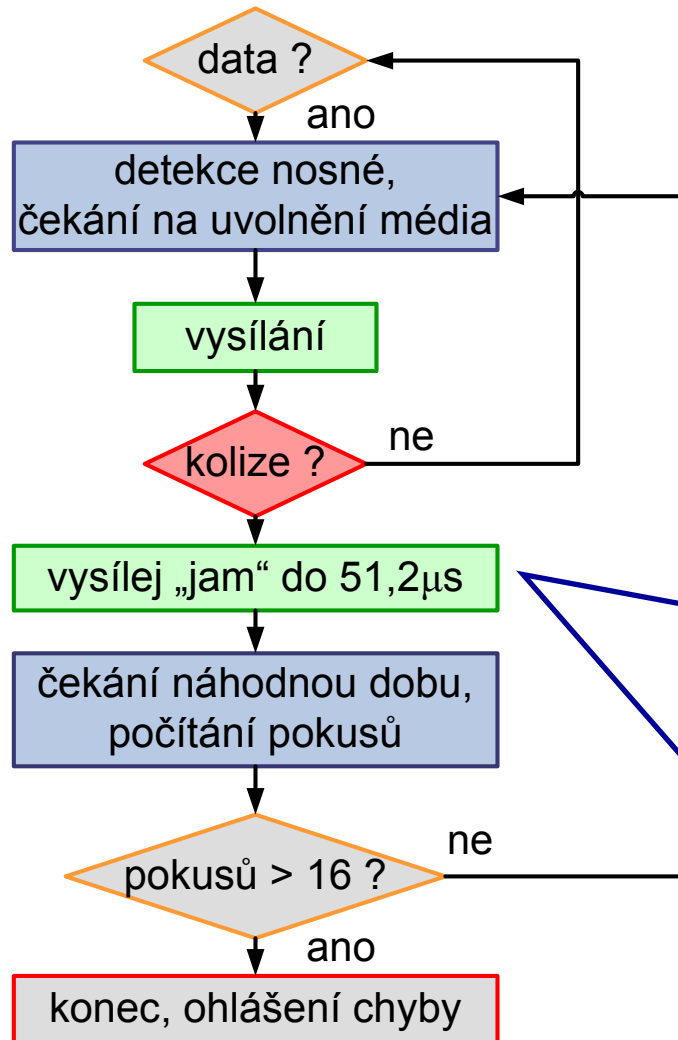
- není přítomen žádný arbitr
- přístup k médiu je realizován za vzájemné součinnosti jednotlivých uzlů
- příklad: CSMA/CD
Carrier Sense Multiple Acces/
Collision Detection
neboli Detekce nosné, Vícenásobný přístup,
Detekce kolizí
- využívá se u Ethernetu

Metody CSMA / CD

- princip přidělování média:



CSMA / CD v Ethernetu



- čas stanoven normou
- aby se o kolizi dozvěděla všechna zařízení na daném segmentu sítě, v tzv.

kolizní doméně

dnes již překonáno díky plně duplexnímu provozu a použití přepínačů

Ethernet

- současná běžně používaná technologie
- Začínalo se na rychlostech 10Mb
- Dnes 100Mb, 1Gb, 10Gb, 100Gb
- název: Ether – éter
- polovina 70.let firma Xerox (PARC)
 - autoři: Robert Metcalfe, David Boggs

Ethernet - hardware

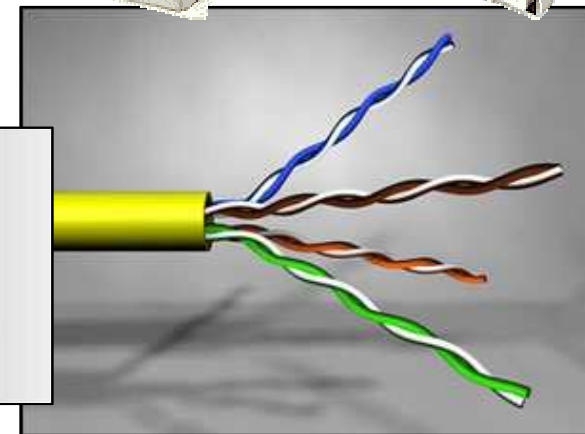
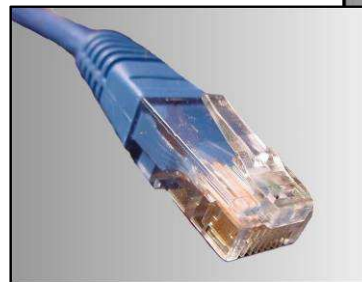
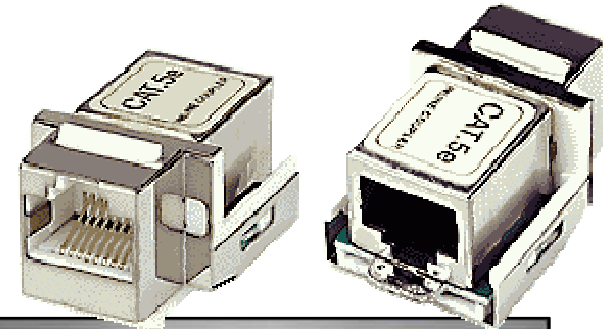
■ Dříve:

- koaxiální kabel
- konektory BNC
- T-člen pro připojení PC,
- zakončení terminátory 50Ω



■ Dnes:

- kroucená dvoulinka – TP (Twisted Pair)
Cat5e, 4 páry (8 vodičů)
- stíněná STP (Shielded)
- nestíněná UTP (Unshielded)
- konektory RJ45

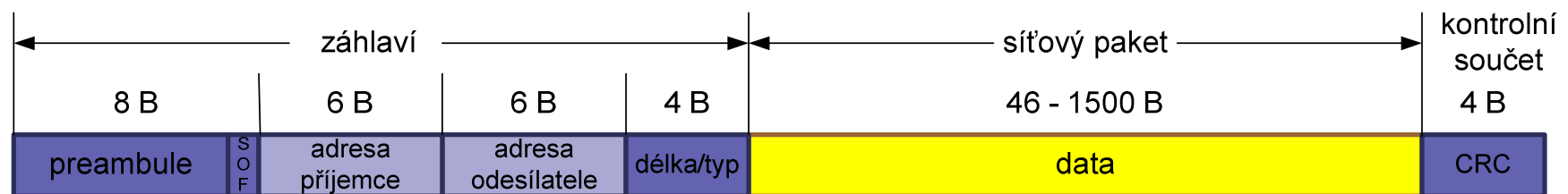


Ethernetové rámce

- jedná se o tzv. MAC rámce – Medium Access Control
- v Ethernetu je několik druhů rámců:

Ethernet II
IEEE 802.3

raw 802.3
802.3 SNAP



Ethernetové adresy - MAC

- používají se 48 bitové (6B) adresy
- pro překlad na IP se používá protokol ARP
- každé rozhraní **by mělo** mít celosvětově jedinečnou adresu – dnes se dají měnit
- výrobce dostává přidělený adresový prostor
- např.: 3Com 00-20-AF ...
 SMC 00-40-27 ...

Sít'ové prvky

- rozbočovač (Hub)
- přepínač (Switch)
- směrovač (Router)
- most (Bridge)



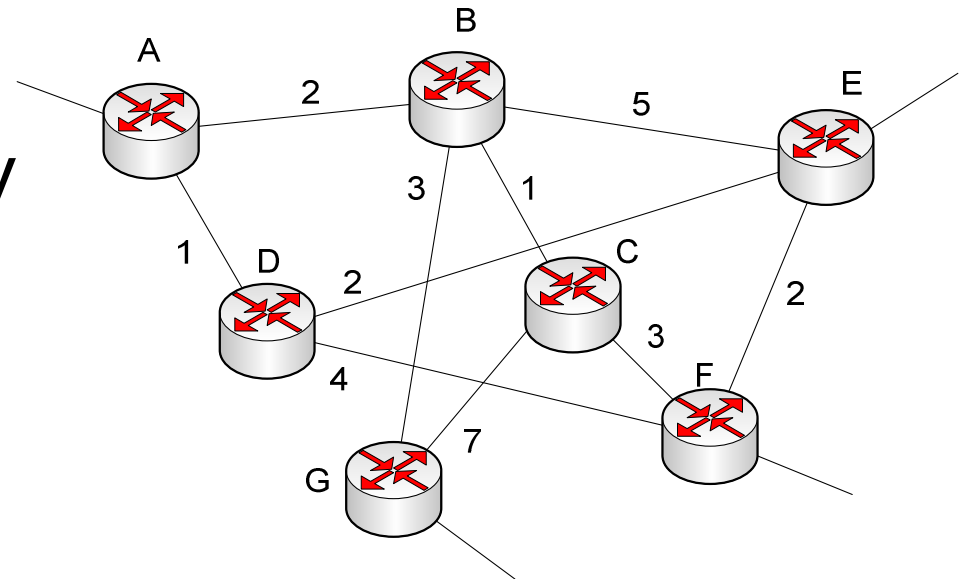
Dnes většina prvků vybavena i technologií pro WLAN

Propojování sítí

- transformace dat (rámců) z jednoho typu sítě do sítě jiného typu
- rozdělení sítě na disjunktní kolizní domény – odpadají zbytečné přenosy rámců do jiných domén
- důvody:
 - izolace vůči poruchám
 - vyšší průchodnost

Směrování v sítích

- metody směrování
- směrovací protokoly
- směrovací tabulky



- rozlišujeme:

routing

forwarding

rozhodování o volbě směru
samotné předání dat ze
vstupu na výstup

Rozdělení směrovacích algoritmů

- adaptivní
- neadaptivní

směrovače se přizpůsobují
aktuálnímu stavu sítě

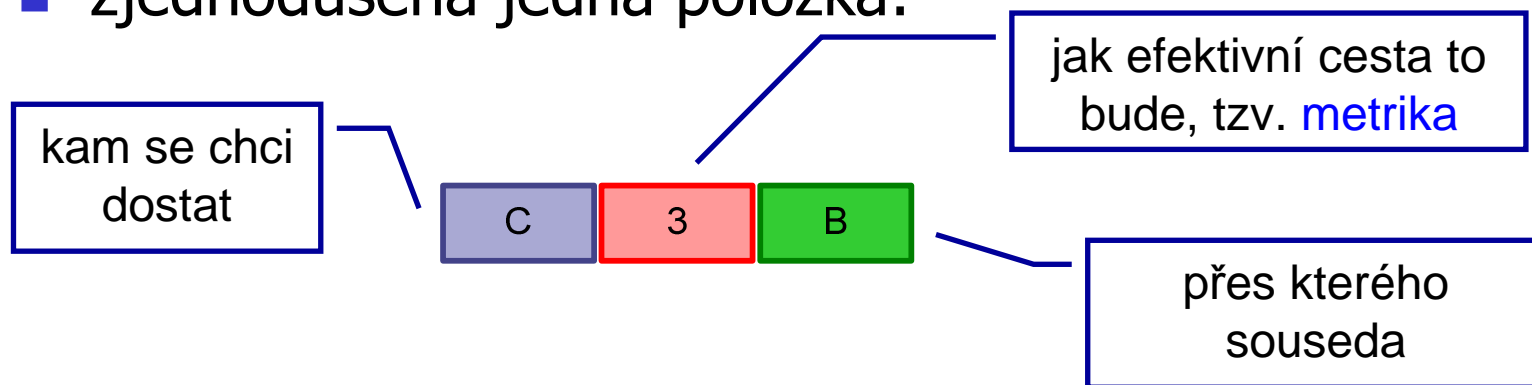
- centralizované směrování
- izolované směrování
- distribuované
- hierarchické

dnes nejčastější, algoritmy:

- vector-distance routing
- link-state

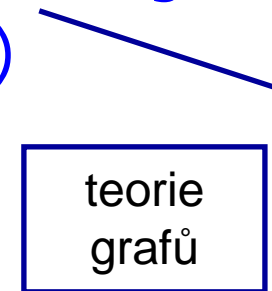
Vector-distance routing

- každý směrovač získává info od přímých sousedů
- pravidelná aktualizace info o nejkratších vzdálenostech
- výměna směr. tabulek → velké objemy dat
- nevhodné pro velké sítě, malá stabilita
- využito v **RIP (Routing Information Protocol)**
- zjednodušená jedna položka:



Link-state routing

- každý směrovač sám vypočítává úplnou topologii
 - výpočtově náročnější
 - nejdříve rozešle tzv. **Hello Packet** přímým sousedům
 - průběžně zjišťuje odezvy od sousedů
- info se rozesílají všem uzlům záplavovým směrováním
- aktualizace jen při změně ➡ menší objemy dat
- výpočet nejkratších cest: **upravený Dijkstrův algoritmus**
- využito u **OSPF (Open Shortest Path First)**
 - dnes více používaný
 - stabilnější



Sít'ové nástroje

začleněné v OS **vs.** SW třetích stran
komerční **vs.** volně dostupné

■ důvody:

- diagnostika a monitorování sítě
- řešení problémů
- bezpečnost

Základní nástroje

- dostupné z příkazové řádky
- Unixové OS i MS Windows

Linux	MS Windows	Činnost
ping	ping	zjistí dostupnost vzdáleného stroje v síti (ICMP)
tracert	tracert	vypíše cestu paketů k cílovému stroji (ICMP)
nslookup	nslookup	vypíše záznam v DNS

Pokročilé nástroje - volné

wireshark (Ethereal)

- analyzátor síťového provozu



nmap

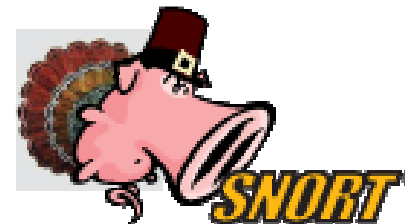
- analyzátor dostupných portů

dig

- údaje z DNS

snort

- systém pro detekci útoků (IDS)



Programový přístup k síti

- komunikace dvou procesů, každý v jiném uzlu sítě
- obvykle princip klient-server
- je třeba zvážit typ protokolu a tedy i typ spojení
- snaha o podobný přístup jako k souborům
 - čtení / zápis

Je však třeba pamatovat na časové hledisko: vznikají prodlevy, které nelze ovlivnit ani odhadnout.

BSD sockets



- „zásuvka (el.), schránka“, v hantýrce **soket**
- reprezentuje vždy jednu stranu spojení
- charakterizován:
 - doménou použití
 - typem komunikace
 - protokolem

AF_UNIX, AF_LOCAL
AF_INET
AF_INET6
AF_APPLETALK
...

SOCK_STREAM
SOCK_DGRAM
SOCK_SEQPACKET
SOCK_RAW
...

BSD sockets – systémová volání

- `socket()`
- `bind()`
- `connect()`
- `listen()` } na serverové straně
- `accept()` }
- `read()`, `readv()`, `recv()`, `recvmsg()`
- `write()`, `send()`, `writev()`, `sendmsg()`
- `close()`, `shutdown()`