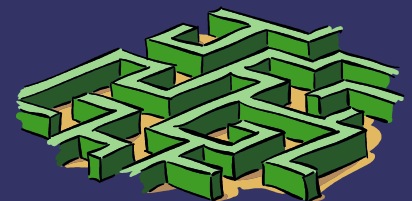


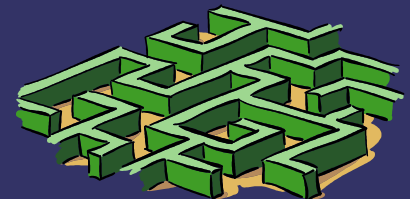
# *UPS 2011/2012*

## Cvičení 9



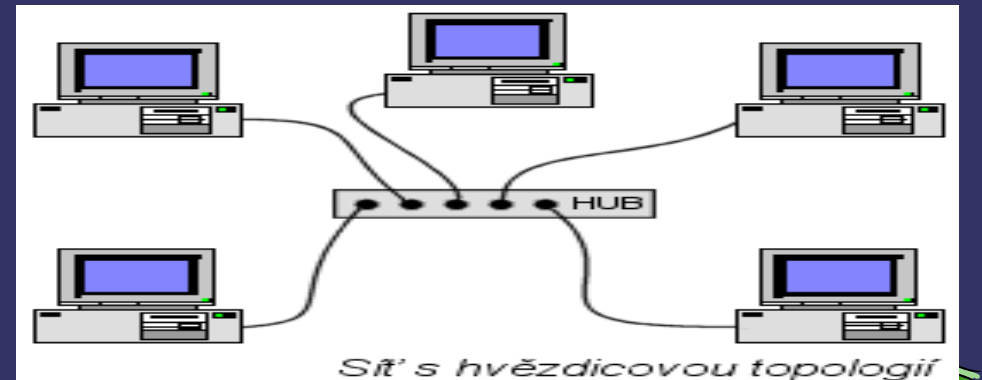
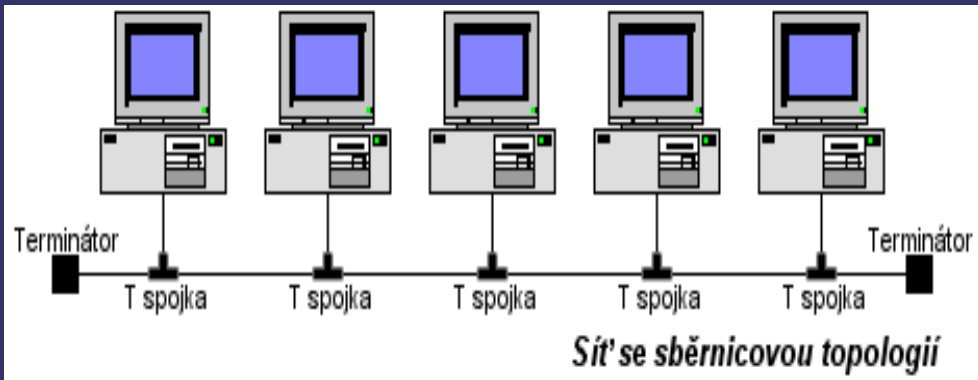
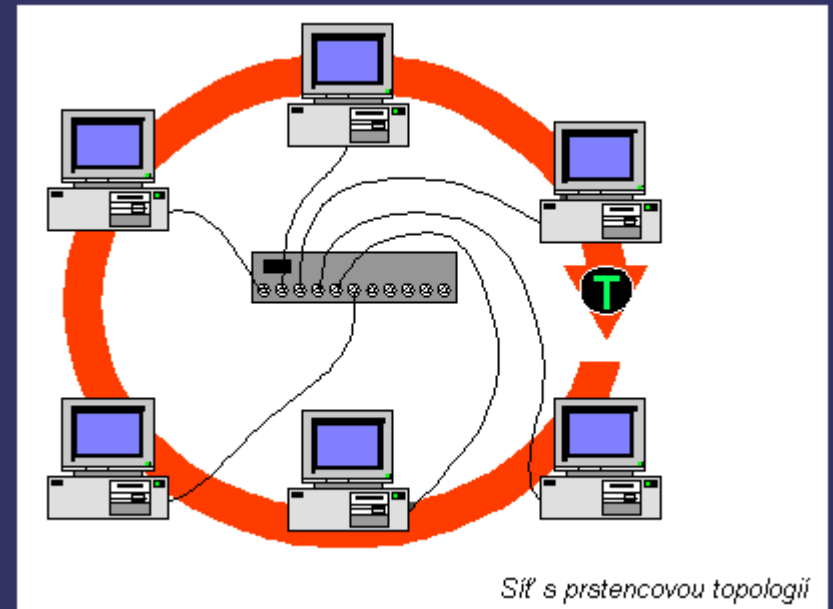
# Obsah

- ⇒ Řízení v lokálních počítačových sítích
  - Centralizované a decentralizované
- ⇒ Decentralizované přístupové metody
  - Aloha, CSMA, CSMA/CD, kolize,
  - minimální délka rámce
  - Token Ring, Token Bus
  - priority v sítích s předáváním pověření
  - sítě s prioritním přístupem, výpočet velikosti okénka
  - Ethernet.



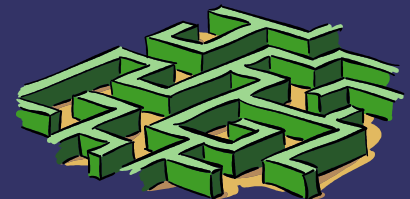
# LAN

- ➔ Local Area Network
- Typicky více bodové spoje
- Sběrnice, hvězda, kruh
- ➔ Wide Area Network
- Typicky dvoubodové spoje



# Řízení přístupu

- ⇒ V rámci LAN
- ⇒ Příjem nevádí, problém je vysílání
- ⇒ Společné přenosové medium
- ⇒ Nutnost řízení
  - Algoritmus
  - Uzel
- ⇒ Kolize
  - Téměř současné vysílání
  - Nelze zpětně oddělit
  - Vyloučení x detekce



# Přístupové metody

## ➔ Rozšiřuje ISO/OSI

### ● Linková vrstva

- LLC – Logical Link Control - původní
- MAC - Media Access Control - řízení přístupu

## ➔ Typy detekcí

- Zcela vylučuje kolize – CA, Collision Avoidance
- Detekuje kolize – CD, Collision Detection
- Bez detekce kolizí

## ➔ Charakter řízení

- Řízené – deterministické
- Neřízené - nedeterministické

## ➔ Existence arbitra - vedoucího

- Centralizované – centrální prvek
- distribuované

## ➔ Detekce volnosti pásma a následné vysílání

- Stejně může nastat kolize



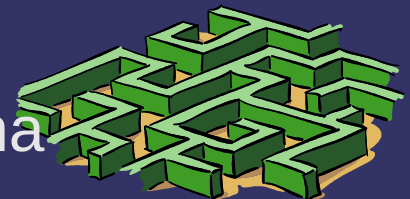
# Přístupové metody - centralizované

- ⇒ Existuje centrální prvek, který přiděluje kanál
  - Výzva – Chces vysílat ??
    - Cyklický výběr, štafeta
  - Žádosti – Chci vysílat !!
- ⇒ Arbiter se může měnit
- ⇒ Problém při výpadku arbitera a změna topologie
- ⇒ Vždy řízený přístup
- ⇒ Neřízený nemá význam
- ⇒ CMTS pro kabelové sítě
  - Rezervační rámec, kde uzel projeví zájem vysílat
- ⇒ Demand Priority
  - Stromová struktura sítě, vždy mám nadřízeného, dvě úrovně priorit



# *Přístupové metody - decentralizované*

- ➔ Není řídicí prvek, ale algoritmus, který je třeba striktně dodržovat
- ➔ Řízené i neřízené
  
- ➔ Rezervační rámeček
  - Koluje síť a stanice se registrují
- ➔ Prioritní přístup
  - $1+1=1, 0+1=0, 1+0=1, 0+0=1$
  - Umístění – co je vlevo má přednost
  - Čas – čím vyšší priorita tím kratší čekání po kolizi
  - Problém monopolizace
  - Kombinace dynamické a statické priority
    - Když jednou prohrají zvýším dynamickou o jedna



# Přístupové metody - decentralizované

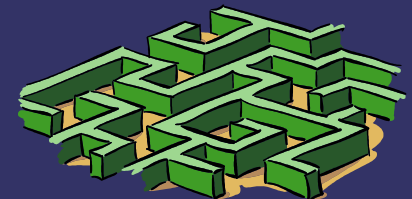
## ⇒ Aloha

- Neřízená distribuovaná metoda, 1970
- Využívá rádiový přenos v éteru
- Nekontroluje stav, prostě pošle zprávu
- Kontrola doručení podle potvrzení, ale na vyšší vrstvě
- Nízké využití kanálu – cca 18%

## ⇒ Slotted Aloha

- Vysílání jen ve stanovený čas – sloty
- Až 36% využití kanálu

## ⇒ Synchronní Aloha – vysílání na písknutí centrální stanice





# Přístupové metody - decentralizované

## ➔ CSMA

- Carrier Sense – detekuju nosnou vlnu, pokud je čekám
- Multiple Access – vysílá více uzlů, přijímají všichni
- Dochází ke kolizím, detekuje jen před začátkem vysílání
- Přenese se celý rámeček, chybu musí odhalit příjemce
- Naléhající – čeká na konec hned vysílá
- Nenaléhající – přeplánuje se na později
- P-naléhající – s  $p\%$  se chová jako naléhající
  - Ideální pro  $p$  5-10%, využití až 95% kanálu

## ➔ CSMA/CA

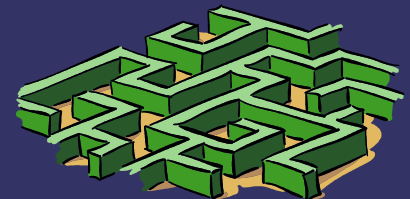
- Předchází kolizím
- Každý uzel informuje ostatní o úmyslu vysílat
- Minimalizujeme kolize, ale můžou nastat
- Neumíme detekovat
- Využití v bezdrátových sítích, kde nelze provést současně vysílání i příjem nebo Apple - LocalTalk



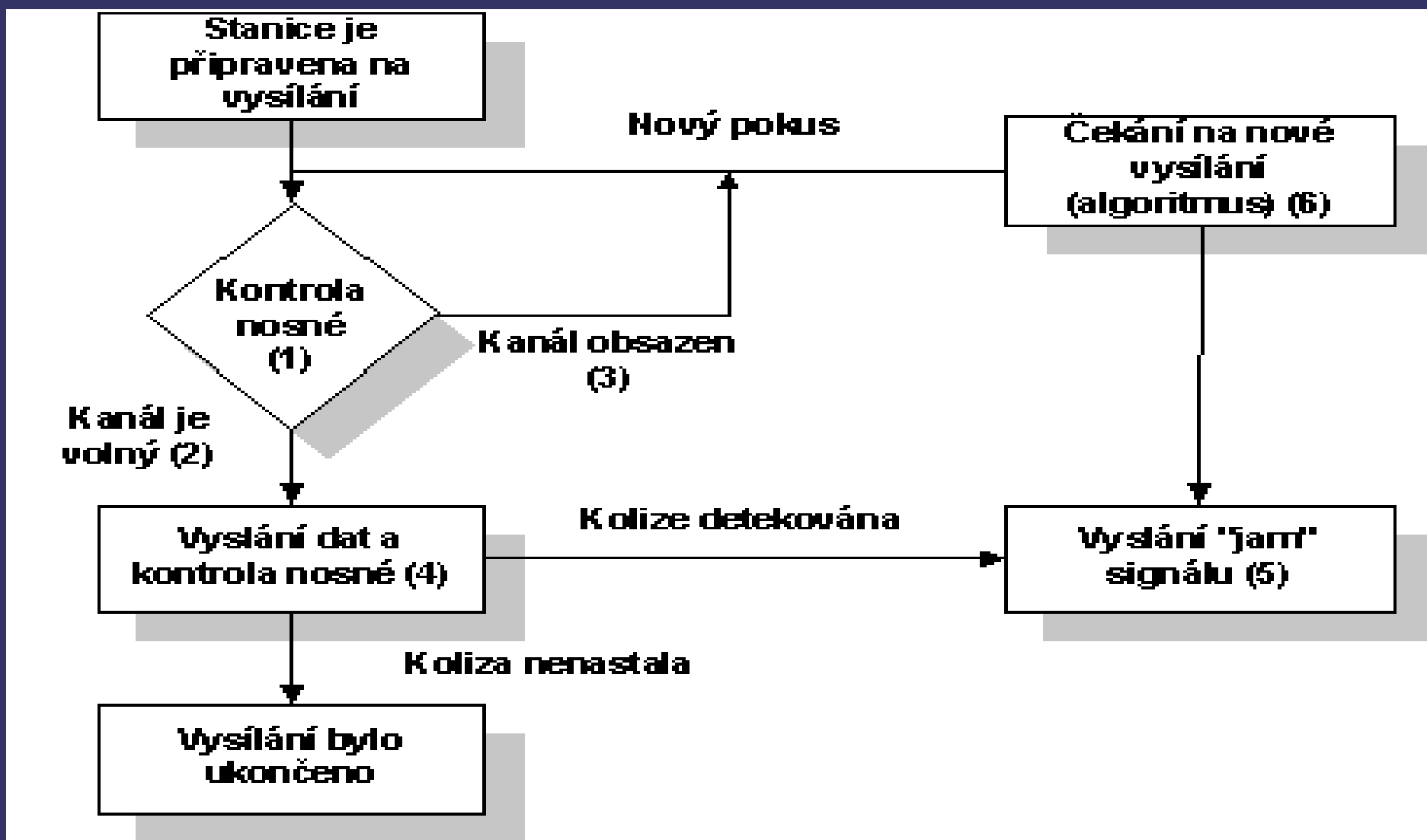
# Přístupové metody - decentralizované

## ⇒ CSMA/CD

- Distribuovaná, neřízená metoda
- Detekuje kolize a okamžitě zastavuje vysílání
- Náhodný interval čekání na další vysílání
- Při opakování dobou zdvojnásobuje
- Zároveň kontroluje zda je linka volná a pokud ano vysílá
- Během přenosu detekuje aktivitu ostatních
- Mnohem lepší využití media, neplýtvá se časem při odeslání celých rámců
- Nelze použít všude, potřebuje přídavnou elektroniku na detekci kolizí

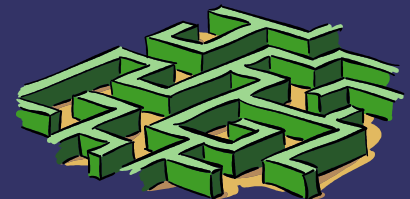


# Přístupové metody - decentralizované



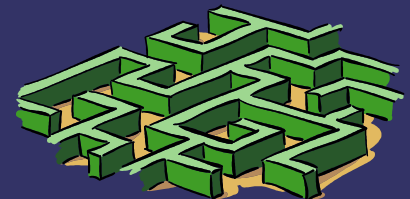
# Kolizní okénko

- ➔ Doba po kterou signál zaplní celé přenosový kanál
- ➔ Závislost
  - Rychlost světla, délka média, zpoždění v aktivních prvcích
  - Musí být menší než minimální délka rámce
    - Předcházení nezjištěným kolizím
  - Rámec nesmí být příliš krátký
  - Maximální délka media a počet opakovačů jsou omezeny
  - Komplikuje zvyšování přenosové rychlosti



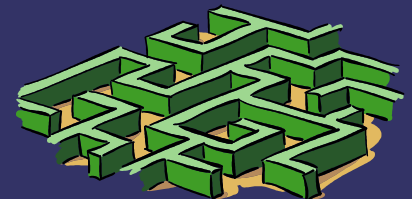
# *Přístupové metody - decentralizované*

- ⇒ CSMA/BA nebo CSMA/CR
  - Bitová arbitráž
  - Každý uzel má ID nebo prioritu
  - Při kolizi vysílá ten s vyšším ID
    - Nemusí se čekat náhodnou dobu
  - Běžné v rámci CAN – vozidla



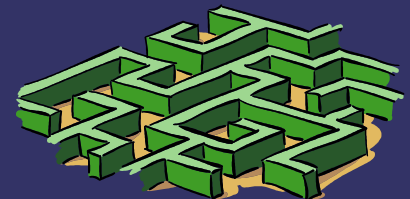
# *Předávání pověření*

- ⇒ Pověření - token
- ⇒ Token je předáván mezi uzly
- ⇒ Tvoří logický kruh
- ⇒ Problém ztráty tokenu



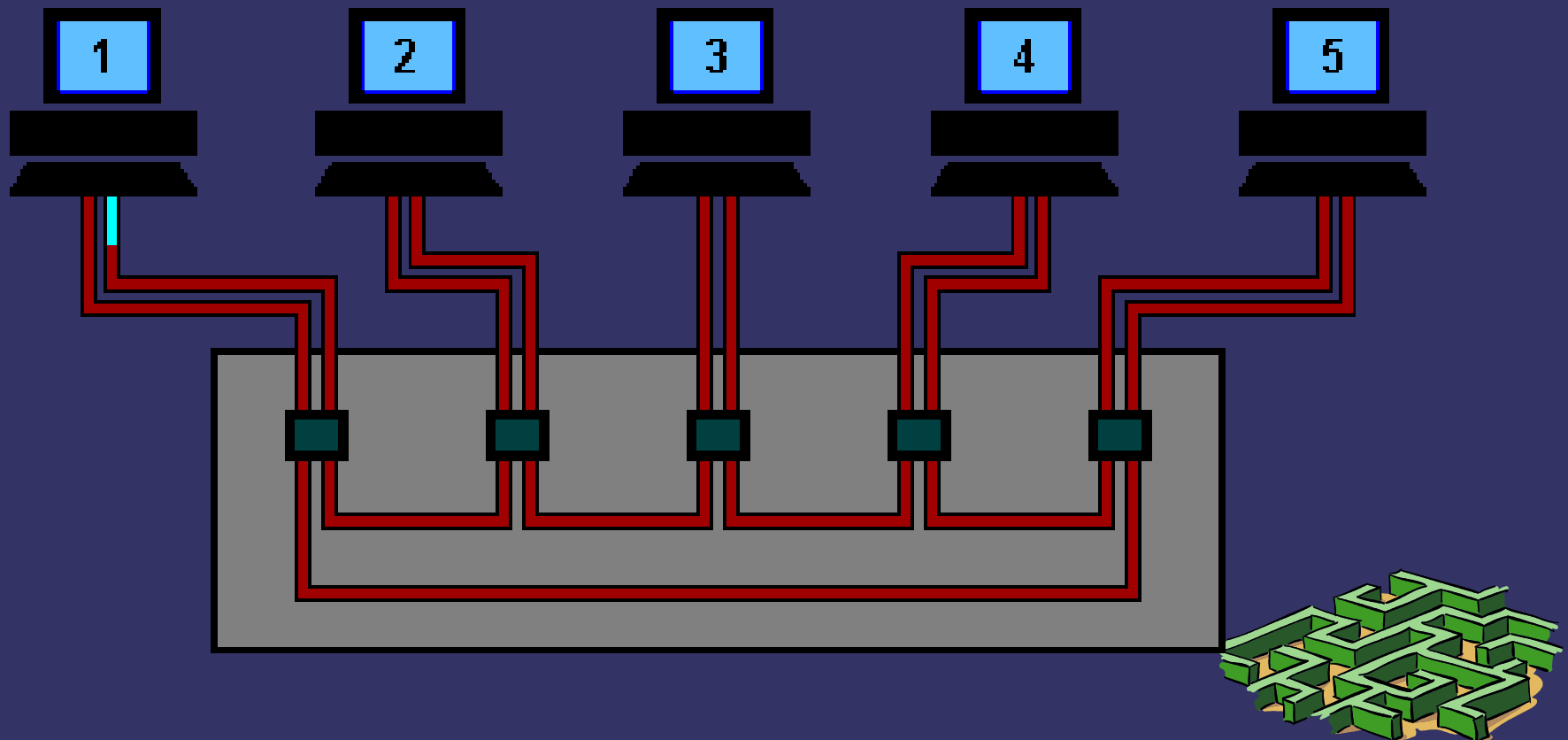
# Token Ring

- ➔ Distribuovaná a řízená metoda předávání pověření od IBM
  - IBM Token ring – zapojení do hvězdy, kroucená dvojlinka
  - IEEE 802.5 – nepředepisuje žádnou topologii ani medium
  - Logický kruh
  - Lepší při větším zatížení než Ethernet, například ARCNET, Token Bus, FDDI
  - Diferenciální manchester
  - Když nikdo nevysílá posílá se jen prázdný token
  - Pokud nekoluje žádný token nebo je jich více, zasáhne vyčleněná stanice - aktivní monitor, kterou může být kdokoliv – zařízení s nejvyšší MAC



# Token Ring

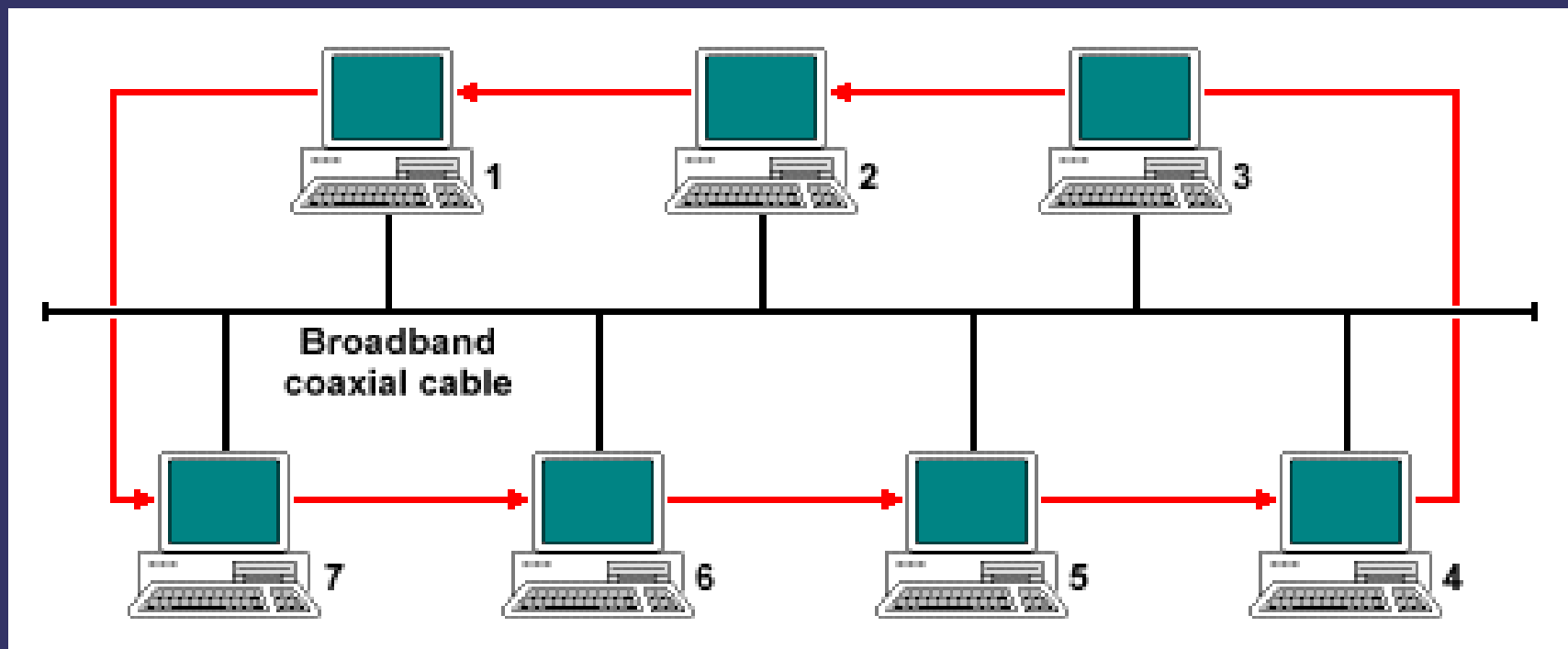
- MAU MultiAccess Unit – rozbočovač – tvoří kruh





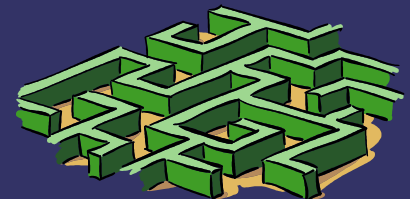
# Token Bus

- ➔ Využívá metody předávání pověření
- ➔ Sběrníková topologie
- ➔ Kruh je pouze logický

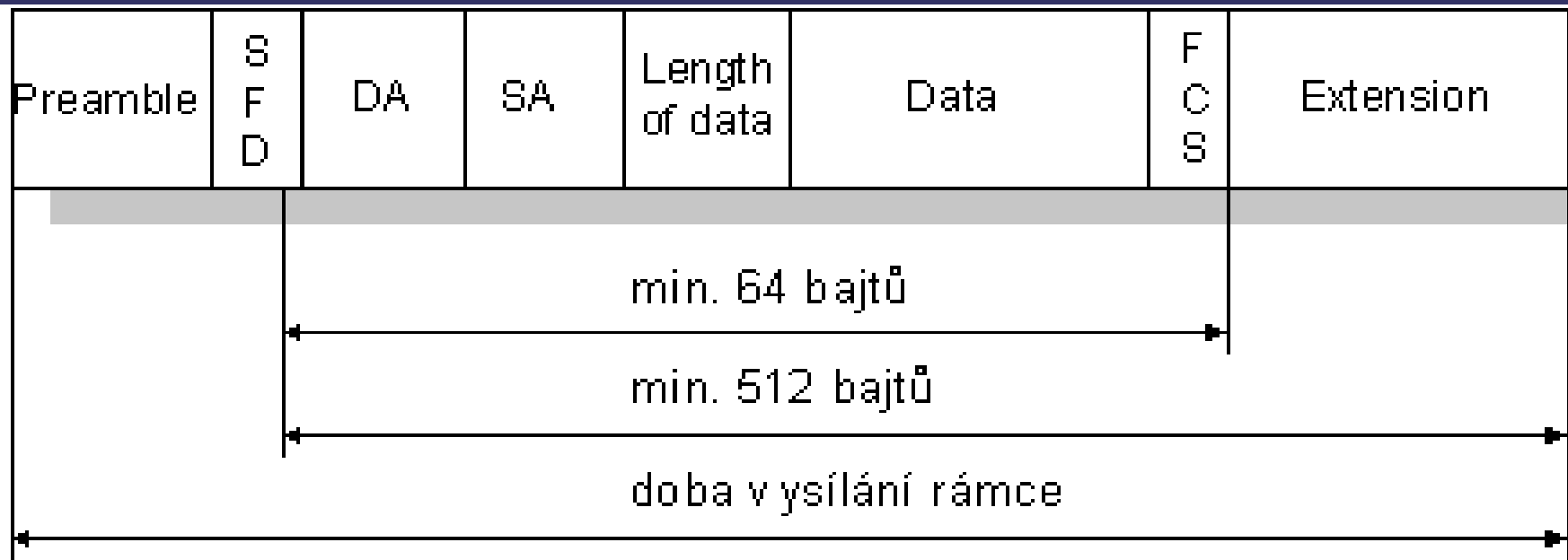


# Ethernet

- ⇒ Distribuovaná a neřízená metoda přístupu
- ⇒ Využívá CSMA/CD
- ⇒ Při detekci kolize se zašle JAM - 32 bitů a všichni se na chvíli odmlčí
- ⇒ Čekání je náhodnou dobu, interval se při prvních deseti pokusech zdvojnásobuje
- ⇒ Pokusů je celkem 16, pak se nahlásí chyba
- ⇒ Velice efektivní při malém zatížení sítě
- ⇒ Lepší pro delší rámce



# Ethernet



SFD ... Start of Frame Delimiter

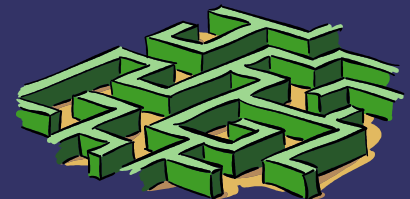
DA ..... Destination Address

SA ..... Source Address

FCS ... Frame Check Sequence

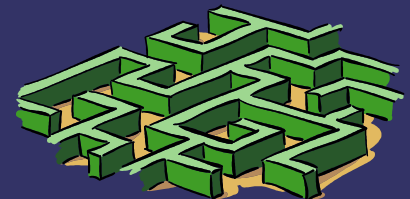
# Ethernet

- ⇒ Preamble – 8 bytů, strídá 0 a 1 a poslední 10101011 – SFD, slouží na synchronizaci
- ⇒ Cílová a zdrojová adresa
- ⇒ Typ protokolu
  - Ethernet II – typ vyššího protokolu
  - IEEE 802.3 – délka dat
- ⇒ Datová 46B-1500B
- ⇒ Datová výplň – doplněk na 64B
- ⇒ Kontrolní součet, FCS, 32b CRC



# *Transparentní mosty - Bridge*

- ➔ Spojuje sítě na L2
- ➔ Transparent bridging
  - Neviditelný pro koncové stanice
  - Postupně se učí co kde leží
- ➔ Source route bridging
  - Pro propojení s token-ring
  - Packet musí obsahovat i cestu přes mosty
  - Je třeba znát cestu



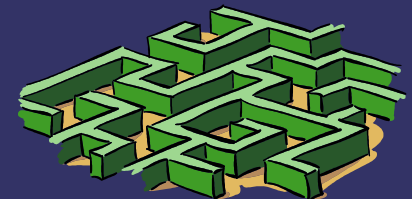
# Transparentní mosty - Bridge

## ⇒ Výhody

- Není potřeba konfigurovat
- Snižuje velikost kolizní domény
- Transparentní pro vyšší protokoly
- Lacinější než router

## ⇒ Nevýhody

- Neomezuje všesměr
- Vyšší latence – manipulace s MAC
- Dražší než opakovače
- Přemostování různých MAC vede k chybám



# Spanning Tree - STP

- ⇒ Mechanismus předcházení kruhu v síti
- ⇒ Problém smyček
  - Broadcastové bouře
  - Problém s konektivitou
  - Násobné doručování zpráv
- ⇒ STP volí root kořen a tvoří strom podle cen linek
- ⇒ Vychází z TGD
- ⇒ Typický problém ve větších sítích

