

Úvod do počítačových sítí

Informatika, ZŠ Broumovská

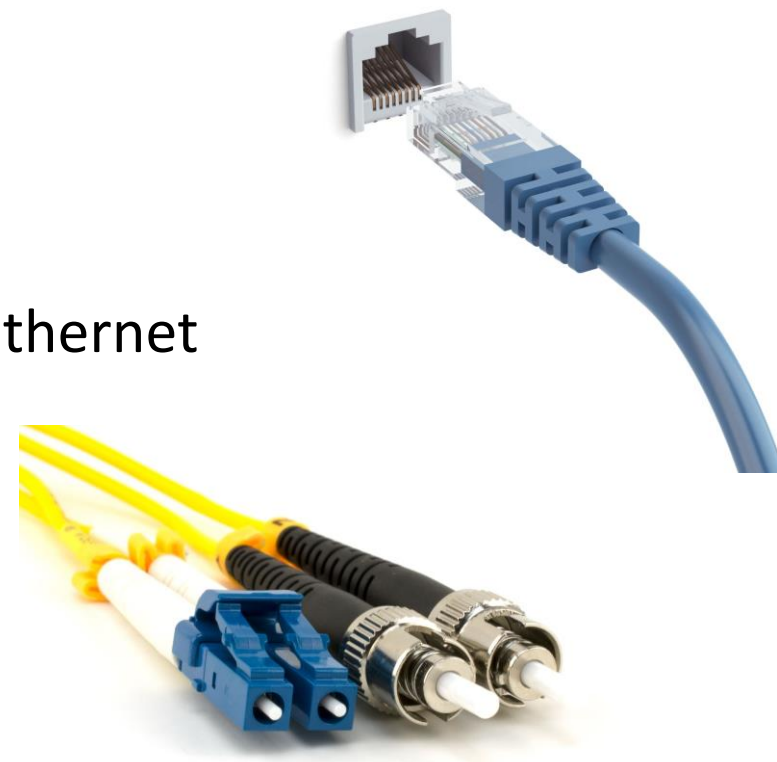
Petr Socha, 2022
petr.socha@zsbroumovska.cz

Co je to počítačová síť?

- Dnes používáme spousty počítačů
 - Stolní počítač, laptop; ale také vestavné počítače, jako:
 - Mobilní telefon
 - Chytré hodinky
 - Chytrá televize
 - Automobily
 - Chytré žárovky
 - ... a spousty dalších věcí... počítače jsou dnes všude kolem nás
- Ale počítač sám o sobě nám už dnes nestačí... chceme, aby spolu počítače komunikovaly – musíme je nějak propojit: **sítí**

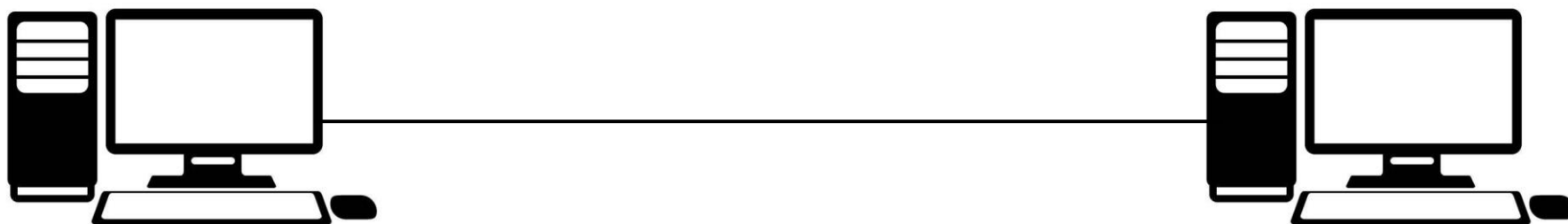
Rozdělení počítačových sítí podle velikosti

- PAN – Personal area network = Osobní síť
 - Propojuje třeba bezdrátová sluchátka s mobilním telefonem
 - Technologie: bezdrátově třeba Bluetooth
- LAN – Local area network = Místní síť
 - Propojí počítače v rámci místnosti, budovy,...
 - Technologie: bezdrátově třeba Wi-Fi, drátově třeba Ethernet
- WAN – Wide area network = „Široká“ síť
 - Propojí navzájem více lokálních sítí
 - Internet
 - Technologie: třeba drát nebo optické vlákno



Podíváme se podrobněji na LAN – místní sítě

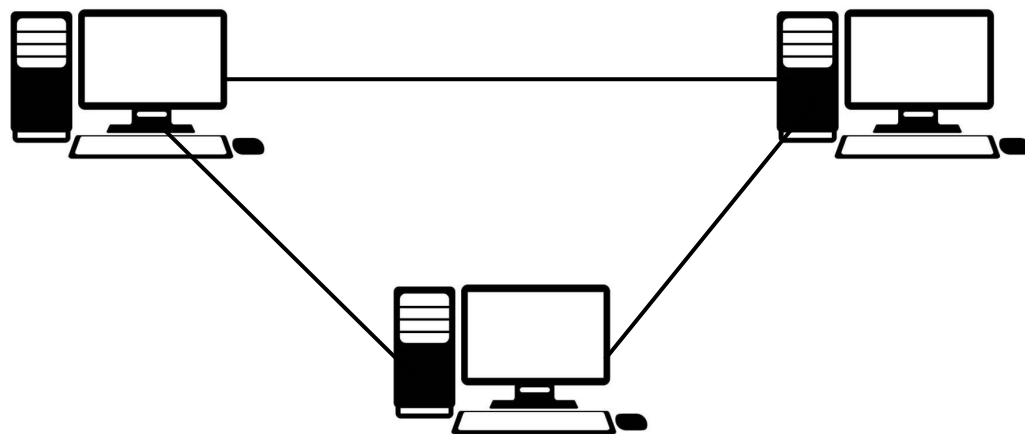
- Na začátku byly dva počítače...



- ... tak jsme je propojili kabelem
- Na propojení dvou počítačů potřebujeme:
 - V každém počítači jeden konektor
 - Jeden kabel

Přidáváme další počítače...

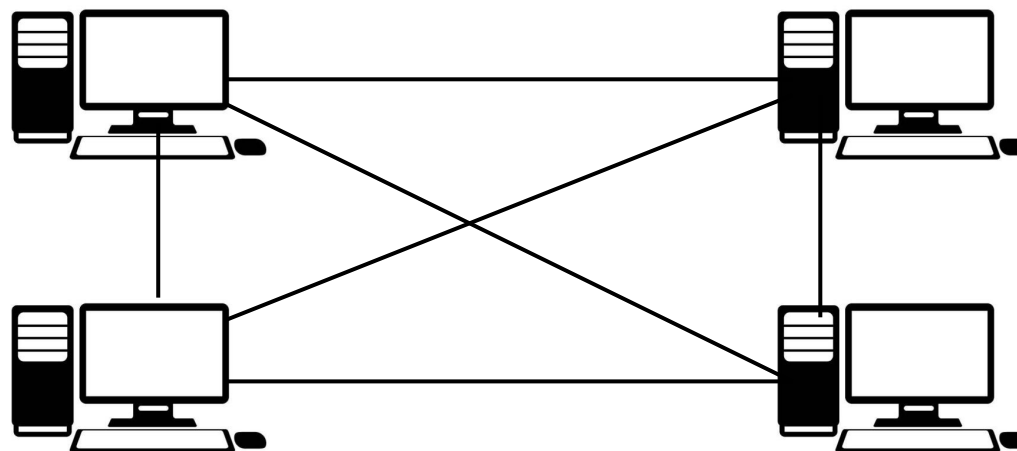
- Pak jsme přidali třetí počítač... jak ho nejjednodušeji připojit?



- Všechny počítače můžou komunikovat... potřebujeme:
 - V každém počítači dva konektory
 - Tři kabele

Přidáváme další počítače...

- A čtvrtý počítač...

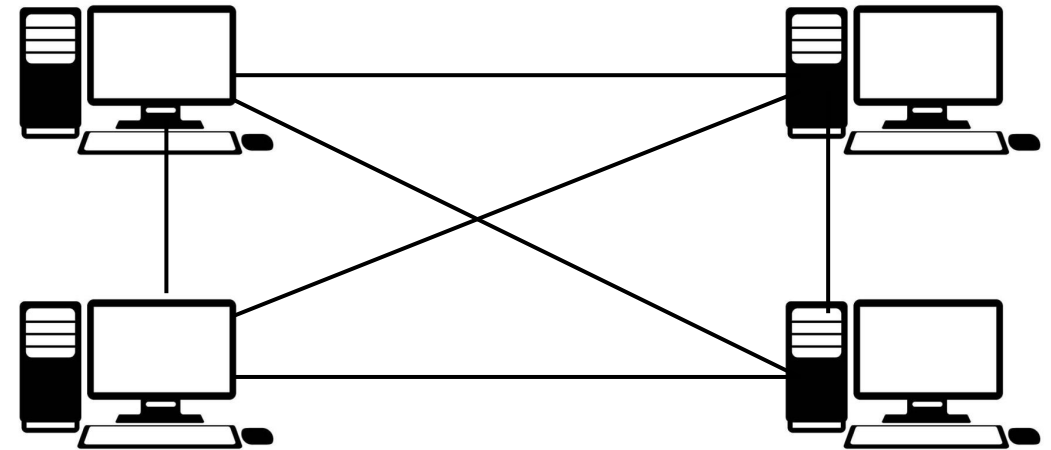
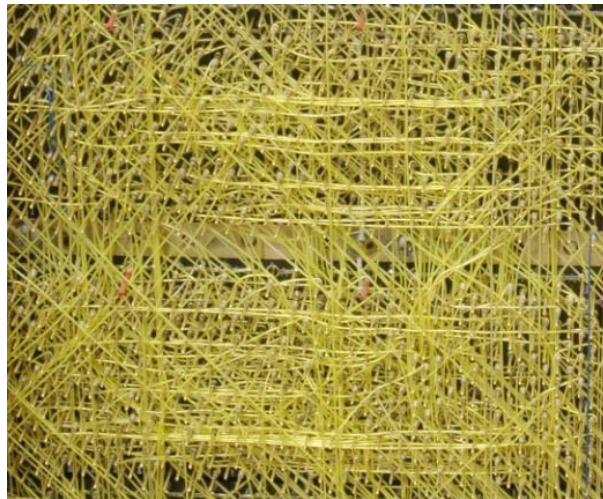


Teď už potřebujeme:

- Tři konektory
- Šest kabelů
- Pro připojení pátého počítače budeme potřebovat:
 - Další konektor v každém počítači, tj. čtyři konektory celkem
 - Další čtyři kabely (do každého současného počítače), tj. 10 kabelů celkem

Úplné propojení?

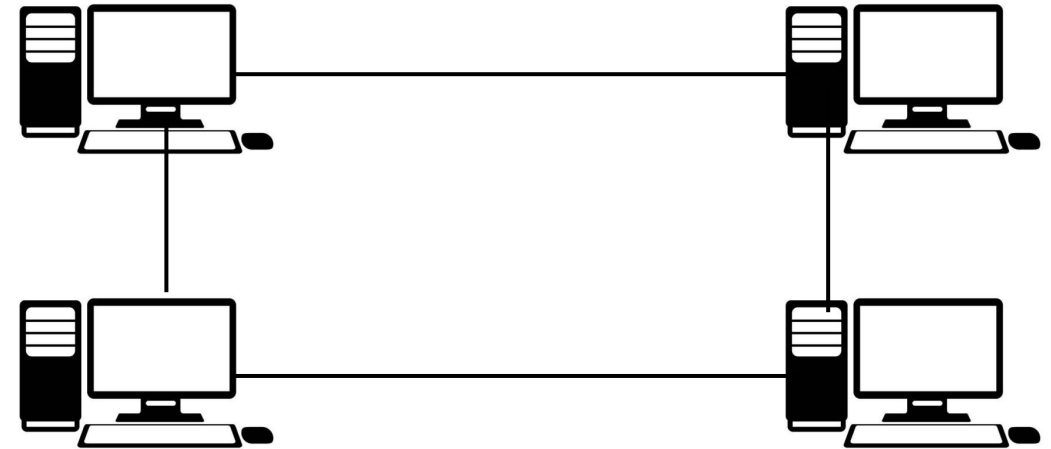
- Tomuhle způsobu zapojení sítě říkáme „úplné propojení“
- V praxi to pak může vypadat třeba takhle:



- Je evidentní, že tudy cesta nevede: složitost sítě neúměrně roste s každým dalším počítačem... kolik potřebujeme kabelů pro 10 počítačů?

Kruhové propojení

- O něco lepší řešení je propojení počítačů do kruhu
- Potřebujeme:
 - N kabelů pro N počítačů
 - V každém počítači jen dva konektory
- Pokud chceme poslat zprávu z jednoho počítače do druhého, pošleme ji „do kruhu“... když počítač obdrží zprávu, která není určena jemu, pošle ji dál, jinak si ji přečte
- Problém: bezpečnost, spolehlivost – co když na některém z počítačů sedí útočník a čte/upravuje/zahazuje zprávy?
- Používalo se cca od 80. do 90. let, kdy jsme přišli na ještě lepší řešení



Propojení do hvězdy

- Dnes používáme v místní síti obvykle propojení do hvězdy
- Doprostřed sítě dáme krabičku, říkáme jí přepínač/switch
- Když chtějí dva počítače spolu komunikovat, pošlou zprávu přepínači, ten ji přepoše správnému počítači
 - Bezpečnější, spolehlivější, rychlejší než kruh
 - Méně složité než kruh i úplné propojení – ve výsledku nejlevnější
 - Pro N počítačů stačí N kabelů
 - Každému počítači stačí jediný konektor

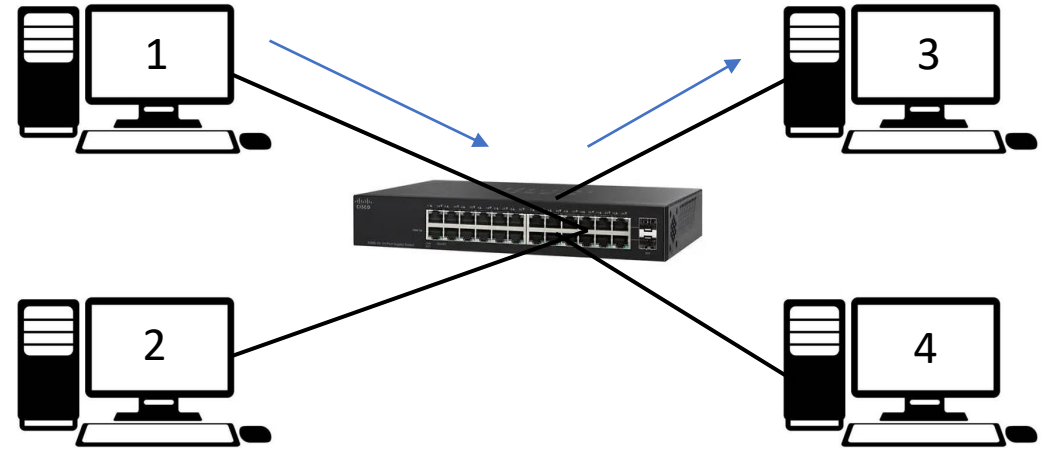


Síťové adresy

- Jak ale přepínač/switch pozná, kterému počítači patří zpráva?
- Podobně jako když posíláme dopis, potřebujeme i v počítačové síti adresy: odesílatel zprávu nadepíše adresou příjemce
- Dnes používáme dvě adresy:
 - MAC adresa – fyzická adresa
 - Každý počítač má od výrobce přidělenou unikátní MAC adresu
 - Vypadá třeba takhle: **00:00:5e:00:53:af**
 - IP adresa – síťová adresa
 - Vypadá třeba takhle: **192.168.1.2**
 - O té později...

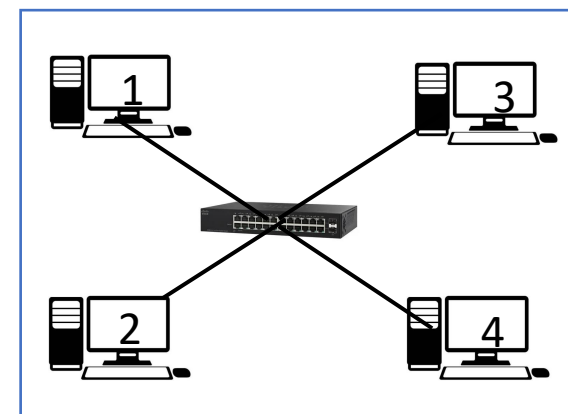
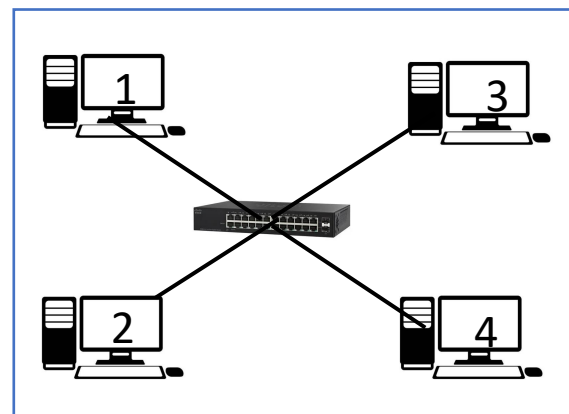
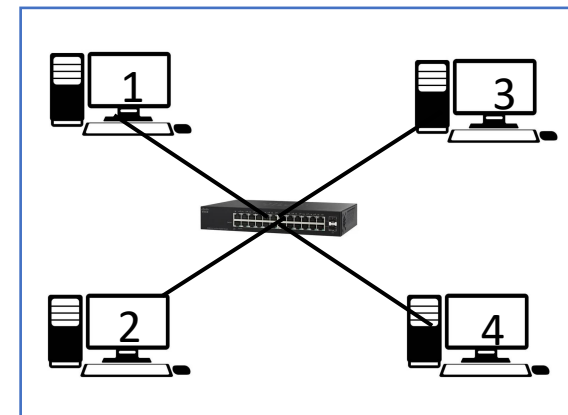
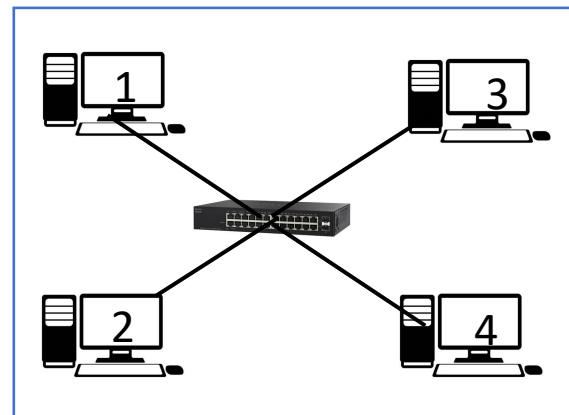
Fyzická adresa

- Představme si, že počítač 1 chce odeslat zprávu počítači 3
- Počítač 1 tedy napíše na zprávu adresu počítače 3, a pošle jí po drátu
- Přepínač/switch zprávu obdrží, a přepoše jí podle MAC adresy na drát připojený k počítači 3
- Přepínač si tedy musí pamatovat MAC adresy všech počítačů, které jsou k němu připojené, a vědět který drát patří kterému počítači
 - Aby věděl, kam má zprávu přeposlat (přepnout?)



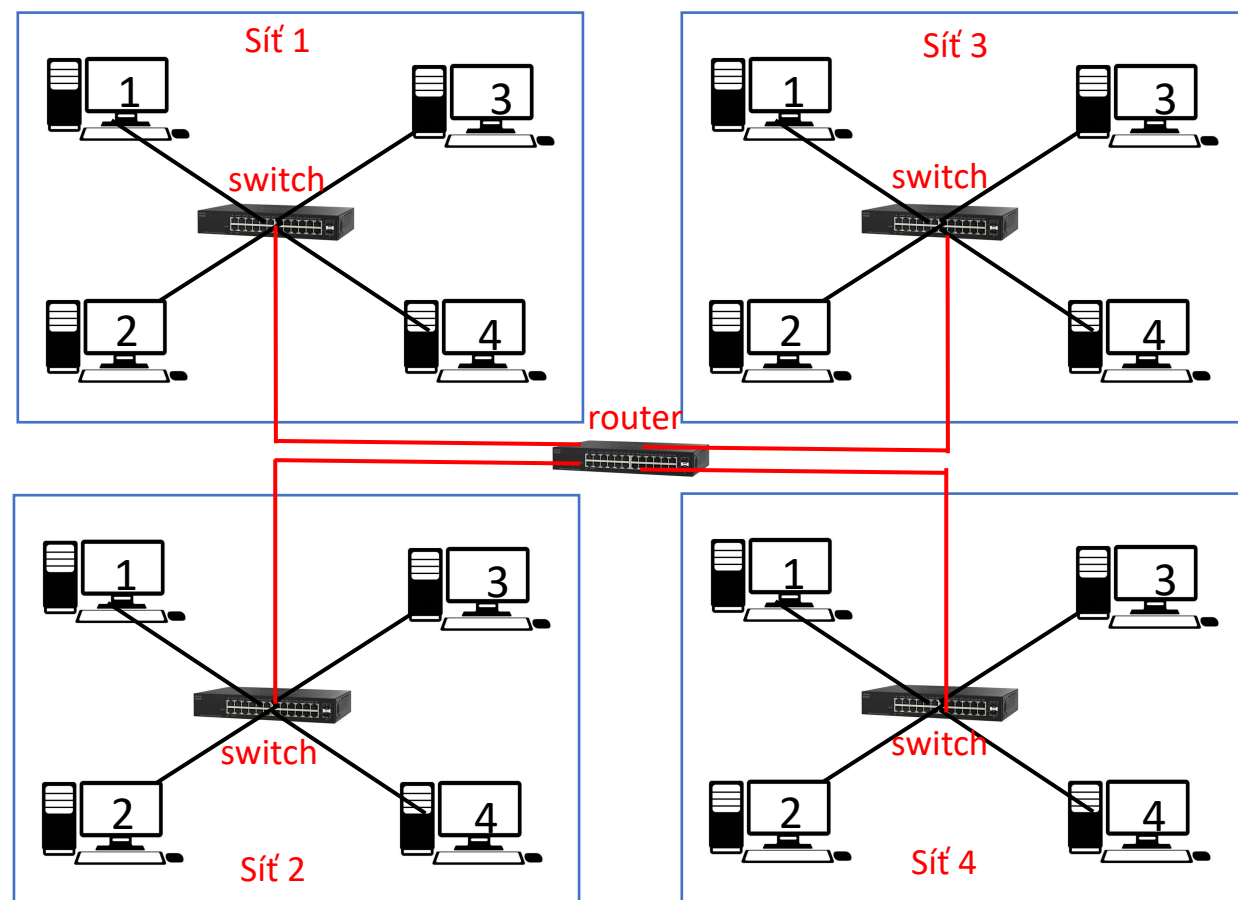
Pojďme to ještě zkomplikovat

- „Jedna síť nestačí, drahoušku“ ... máme více učeben, více budov... a nakonec budeme chtít propojit celý svět
- Teď máme čtyři sítě... chtěli bychom je propojit navzájem, aby počítač z jedné sítě mohl komunikovat s počítačem z druhé sítě
 - Mohli bychom je možná propojit zase přepínačem/switchem?
- Ale co, až těch sítí budeme mít miliony (Internet?)
 - Bude si přepínač pamatovat MAC adresy všech počítačů světa?



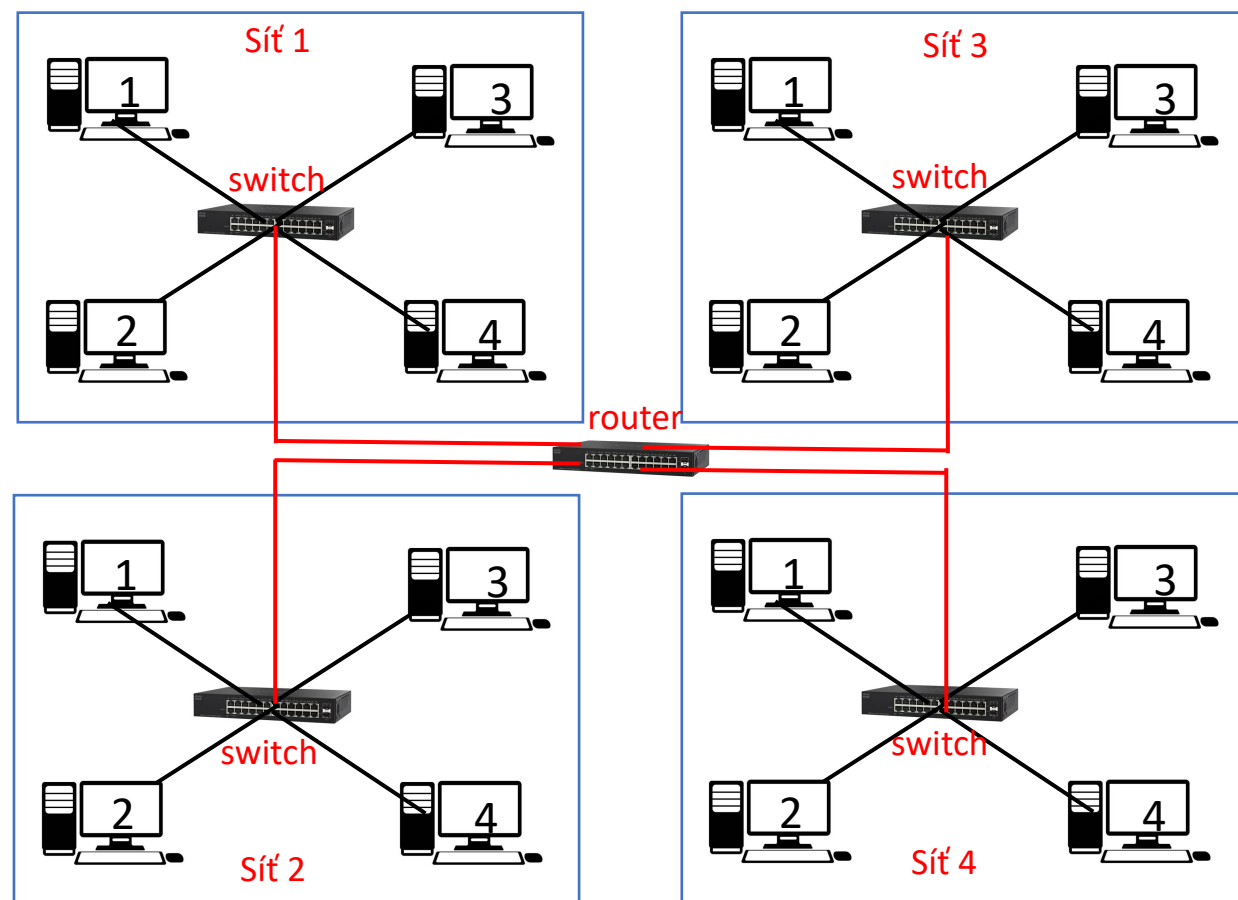
Směrovač/router a IP adresa

- Budeme potřebovat jinou krabičku... tentokrát jí říkáme směrovač/router
- A taky budeme potřebovat další adresu: IP adresu
 - Tu nemá každé zařízení pevně v sobě, ale dostane jí přidělenou od routeru
- IP adresa je „síťová adresa“, nepřiděluje se náhodně:
 - Každá ze čtyř sítí dostane svůj rozsah adres, třeba: 192.168.X.Y, kde:
 - X označuje číslo sítě, Y číslo počítače
 - Adresa 192.168.1.1 patří počítači 1 v síti 1
 - Adresa 192.168.3.4 patří počítači 4 v síti 3



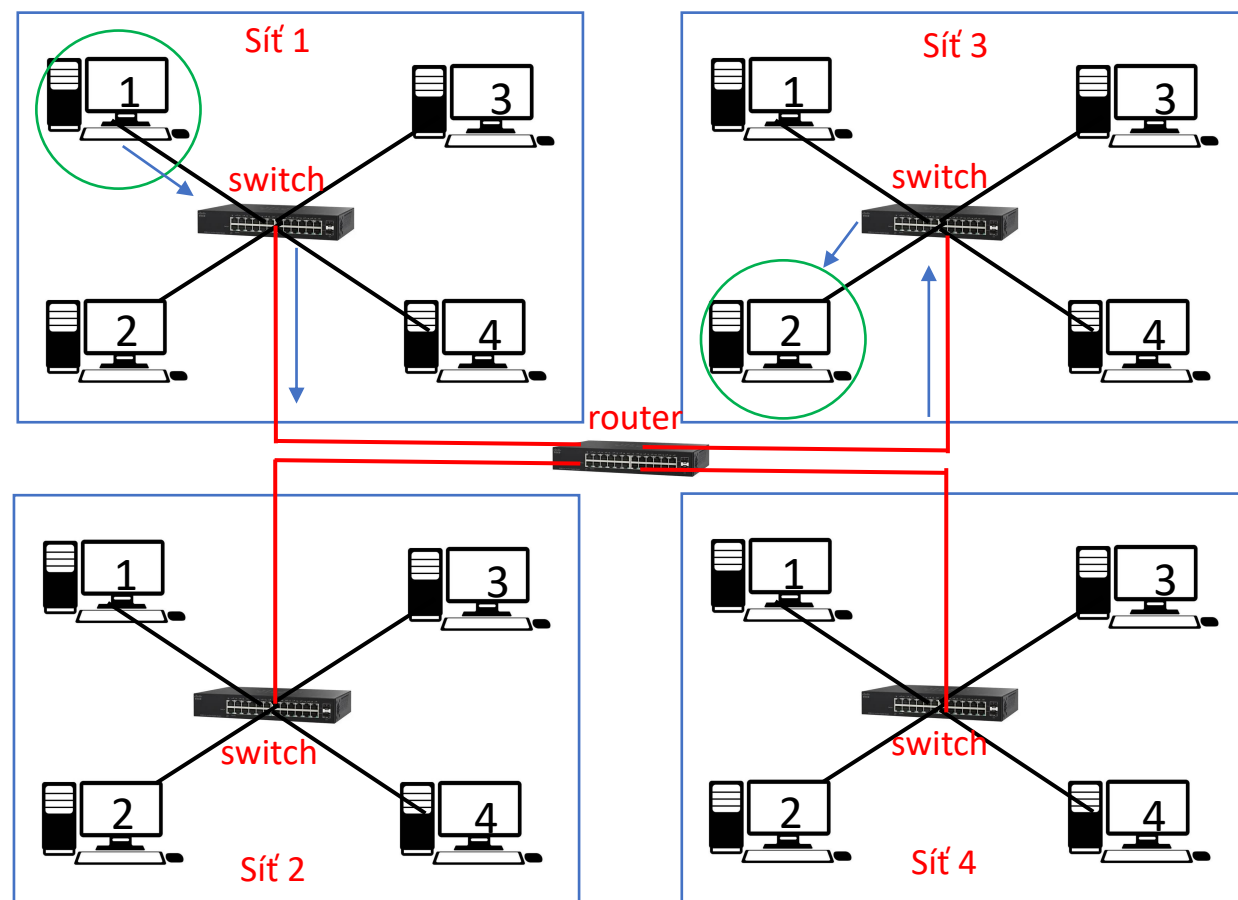
Směrovač/router a IP adresa II

- IP adresa je „síťová adresa“, nepřiděluje se náhodně:
 - Každá ze čtyř sítí dostane svůj rozsah adres, třeba: 192.168.X.Y, kde:
 - X označuje číslo sítě, Y číslo počítače
 - Adresa 192.168.1.1 patří počítači 1 v síti 1
 - Adresa 192.168.3.4 patří počítači 4 v síti 3
- Už od pohledu na IP adresu tedy poznám, v které síti se daný počítač nachází!



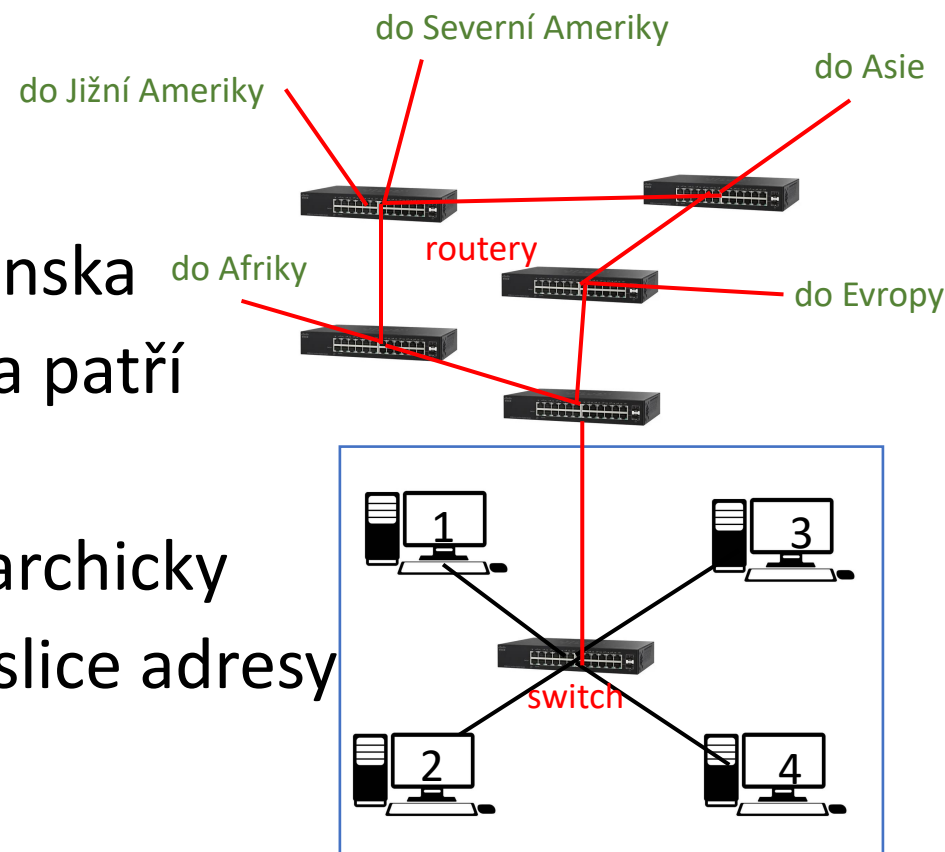
Směrovač/router a IP adresa III

- Počítač 1 v síti 1 bude chtít poslat zprávu počítači 2 v síti 3...
- Nadepíše zprávu jeho IP adresou 192.168.3.2 a pošle jí po drátě
- Switch vidí, že cílový počítač není v jeho síti, tak zprávu přešle routeru
- Router nezná počítače, ale zná sítě, přešle tedy zprávu na drát do sítě 3
- Switch v síti 3 už zná počítač 2, pošle zprávu na jeho drát



Internet = WAN

- Internet je tvořen miliony lokálních sítí, které jsou navzájem propojeny routery... propojení mezi těmito routery nazýváme páteřní síť
- Z IP adresy poznáme, kde se přibližně cílový počítač nachází – router pozná, že zpráva patří do Asie, tak ji přepoše správným směrem
- Další router v Asii pozná, že zpráva patří do Japonska
- Router v Tokiu pozná, do které lokální sítě zpráva patří
- IP adresa tedy není přidělena náhodně, ale hierarchicky
- **Zjednodušeně** si můžeme představit, že první číslice adresy označuje kontinent, druhá stát, třetí město,...



Shrnutí

- **Přepínač/switch** zná všechny počítače ve svojí lokální síti, identifikuje je pomocí **fyzických/MAC adres**
- Když posílám zprávu v lokální síti, přepínač jí rovnou přepoše správnému počítači... když posílám zprávu ven z lokální sítě, předá se zpráva směrovači/routeru
- **Směrovač/router** zná okolní sítě (ne jednotlivé počítače), identifikuje je pomocí **sítových/IP adres**... zprávu přepoše „správným směrem“, blíž k cílové síti... po cestě může zpráva projít přes vícero směrovačů
- Až se zpráva přes směrovače dostane konečně na přepínač v cílové síti, ten jí přepoše cílovému počítači