

Inovace bakalářského studijního oboru Aplikovaná chemie

<http://aplchem.upol.cz>

CZ.1.07/2.2.00/15.0247

Tento projekt je spolufinancován
Evropským sociálním fondem a státním
rozpočtem České republiky.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



OKRESNÍ HOSPODÁŘSKÁ
KOMORA OLOMOUČ

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Základy práce s počítačovými sítěmi a jejich správou



Hardware

- Síťová karta



- Propojovací média (kabely atd.)



Hardware

- **Prostředky pro fyzickou vrstvu:**
 - Repeatery (opakovače), zesilovače, huby (rozbočovače)



repeater



hub

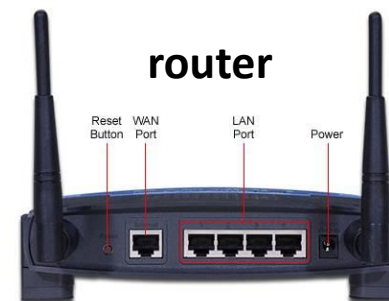
- **Prostředky pro linkovou vrstvu:**
 - Bridges (mosty), Switch
- **Prostředky pro síťovou vrstvu:**
 - Routery
- **Prostředky pro vyšší vrstvy:**
 - Gateway (brána)



bridge



switch



router

Hardware

- Síťová karta (**Network Interface Controller – NIC**)
 - Slot: PCI, PCI-e (notebooky: externě přes PCMCIA) × integrovaná
 - **MAC adresa** = Fyzická (Hardwarová) adresa unikátní 48-bitový identifikátor karty daný výrobcem



```
C:\C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows XP [Verze 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\Administrator>ipconfig /all

Konfigurace protokolu IP systému Windows

Název hostitele . . . . . : HP25125202095
Primární přípona DNS . . . . . :
Typ uzlu . . . . . : neznámý
Povoleno směrování IP . . . . . : Ne
WINS Proxy povoleno . . . . . : Ne

Adaptér sítě Ethernet Připojení k místní síti:

Přípona DNS podle připojení . . . :
Popis . . . . . : Intel(R) 825670-2 Gigabit Network Co
nnection
Fyzická Adresa . . . . . : 00-24-81-84-40-12
Protokol DHCP povolen . . . . . : Ano
Automatická konfigurace povolena . : Ano
Adresa IP . . . . . : 192.168.2.105
Maska podsítě . . . . . : 255.255.255.0
Účhozí brána . . . . . : 192.168.2.1
Server DHCP . . . . . : 192.168.2.1
Servery DNS . . . . . : 192.168.2.1
Zapůjčeno . . . . . : 25. září 2012 7:43:47
```

Hardware

- Síťová karta – testování provozu

– Utility:

ping × tracert

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Verze 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. Všechna práva vyhrazena.

C:\Users\jakubepe>ping www.seznam.cz

Příkaz PING na www.seznam.cz [77.75.77.53] - 32 bajtů dat:
Odpověď od 77.75.77.53: bajty=32 čas=6ms TTL=248
Odpověď od 77.75.77.53: bajty=32 čas=5ms TTL=248
Odpověď od 77.75.77.53: bajty=32 čas=5ms TTL=248
Odpověď od 77.75.77.53: bajty=32 čas=5ms TTL=248

Statistika ping pro 77.75.77.53:
Pakety: Odeslané = 4, Přijaté = 4, Ztracené = 0 (ztráta 0%),
Přibližná doba do přijetí odezvy v milisekundách:
    Minimum = 5ms, Maximum = 6ms, Průměr = 5ms

C:\Users\jakubepe>_
```

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Verze 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. Všechna práva vyhrazena.

C:\Users\jakubepe>ping www.seznam.cz

Příkaz PING na www.seznam.cz [77.75.77.53] - 32 bajtů dat:
Odpověď od 77.75.77.53: bajty=32 čas=6ms TTL=248
Odpověď od 77.75.77.53: bajty=32 čas=5ms TTL=248
Odpověď od 77.75.77.53: bajty=32 čas=5ms TTL=248
Odpověď od 77.75.77.53: bajty=32 čas=5ms TTL=248

Statistika ping pro 77.75.77.53:
Pakety: Odeslané = 4, Přijaté = 4, Ztracené = 0 (ztráta 0%),
Přibližná doba do přijetí odezvy v milisekundách:
    Minimum = 5ms, Maximum = 6ms, Průměr = 5ms

C:\Users\jakubepe>tracert www.seznam.cz

Úpisy trasy k www.seznam.cz [77.75.77.53]
s nejvýše 30 směrováními:

 1    1 ms    1 ms    5 ms  158.194.116.1
 2    1 ms    1 ms    1 ms  158.194.254.66
 3    4 ms    2 ms    3 ms  158.194.254.18
 4    9 ms    6 ms    8 ms  195.113.235.109
 5    6 ms    5 ms    5 ms  nix2.seznam.cz [91.210.16.194]
 6    5 ms    6 ms    6 ms  77.75.75.214
 7    6 ms    5 ms    5 ms  www.seznam.cz [77.75.77.53]

Trasování bylo dokončeno.

C:\Users\jakubepe>
```

Hardware

- **Propojovací média:**
 - Koaxiální kabel (historie)
 - Kroucená dvojlinka (symetrické médium)
 - Kroucením se snižuje vyzařování signálu ovlivňujícího okolí
 - Přenos signálu jako rozdíl potenciálu obou vodičů
- **Způsob komunikace:**
 - **Simplex** – jednosměrný přenos
 - **Half-duplex** – standard na síti (přenos v jednom/druhém směru)
 - **Duplex (FD)** – pouze 2 počítače mezi sebou (obou směrný provoz)

Color Standard
EIA/TIA T568B

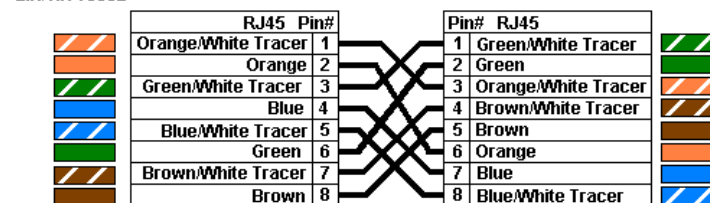
Ethernet Patch Cable

Page 2 of 2



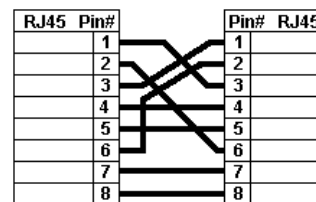
Color Standard
EIA/TIA T568B

Ethernet Crossover Cable



"B" is most recent

Common Ethernet Crossover Cables may only cross connect the Orange & Green pairs



B&B MODELS:
C5UMB3FOR-CROSS
C5UMB7FOR-CROSS

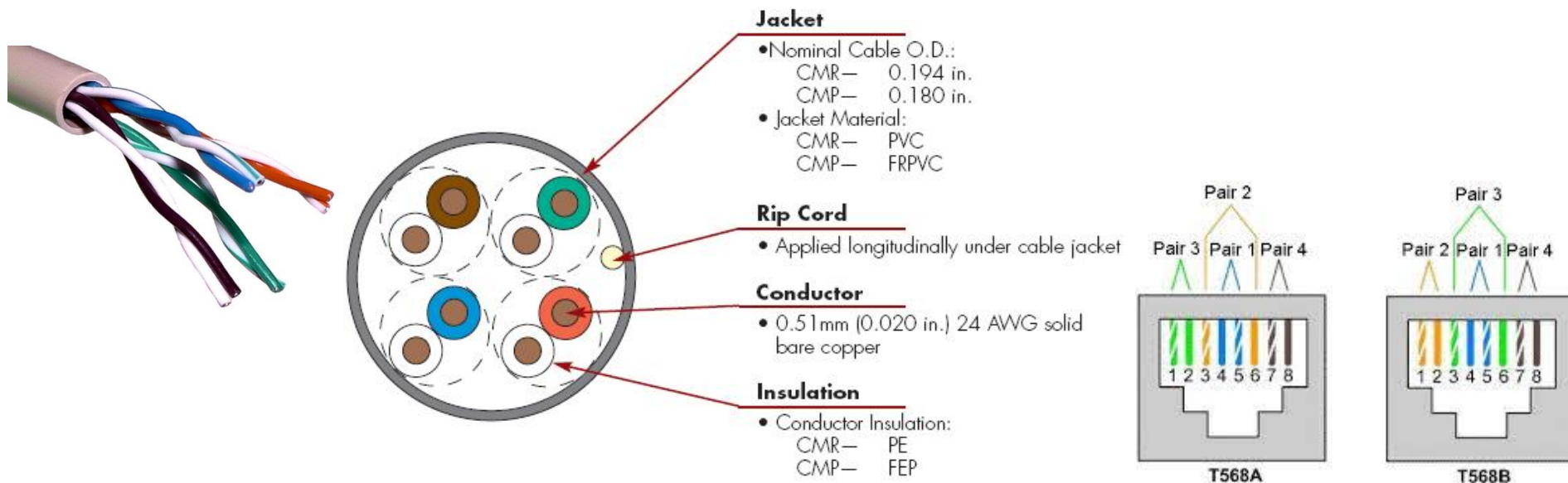
Pins #4 & #5 and #7 & #8 connect without crossing for PoE devices using these for Power Over Ethernet

2006.06.28

Hardware

- **Kroucená dvojlinka**

- Tvořena páry vodičů, které jsou pravidelně kroucené a které se dále krotí mezi sebou
- Oba vodiče jsou rovnocenné – symetrické vedení
- Přenášený signál lze vyjádřit jako rozdíl potenciálů obou vodičů
- Kroucení vodičů ⇒ zlepšení elektrických vlastností kabelu (snižuje se interakce dvoulinky s jejím okolím, tj. je omezeno vyzařování elmag. záření do okolí i jeho příjem z okolí)



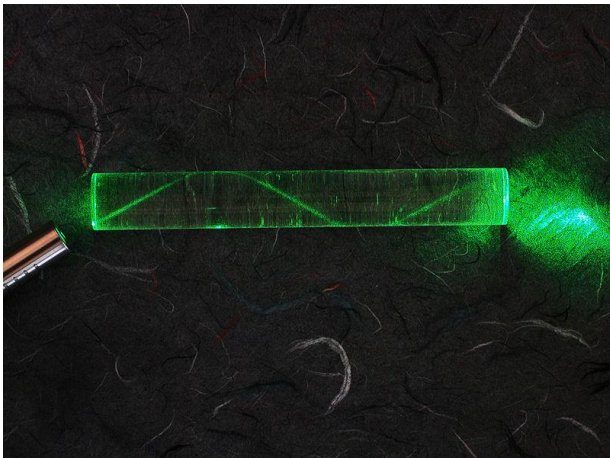
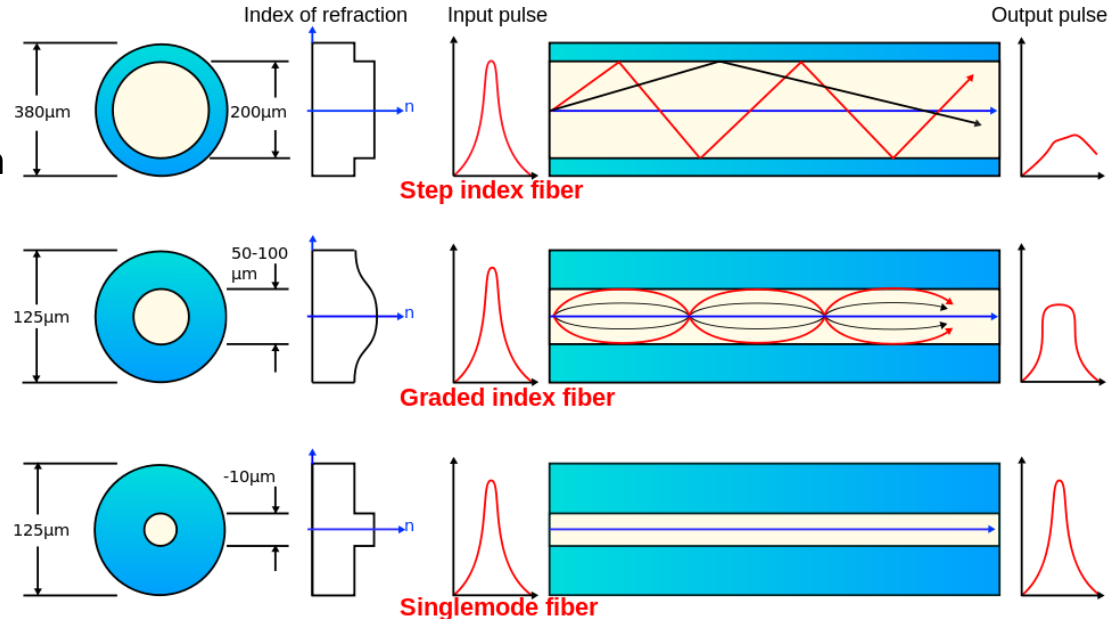
Hardware

- **Optické kabely:**

- Lze využít i k propojení na velmi dlouhé vzdálenosti (světlo prochází jen s malým útlumem)
- Rychlost přenosu: 111 Gbit/s (v praxi 10 nebo 40 Gbit/s)
- Možný přenos rozdílných signálů (různé λ)

- **Princip funkce:**

- dielektrický vlnovod
- Šíření elmag. záření s využitím principu totálního odrazu na rozhraní dvou prostředí s rozdílným indexem lomu



Hardware

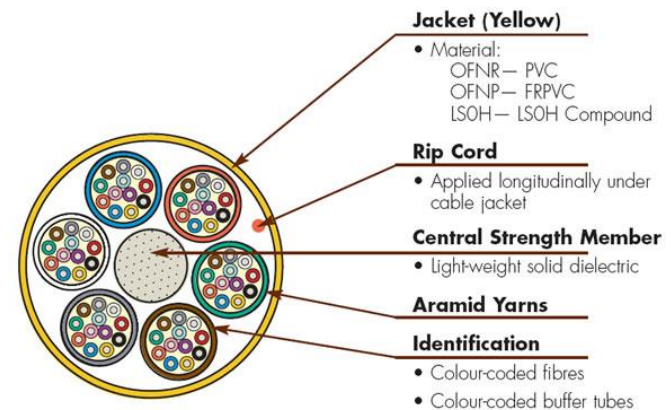
- **Optické kabely:**

- **Mnohovidová vlákna**

- Plynulá změna indexu lomu – tzv. gradientní index lomu jádra roste od pláště ke středu parabolicky
 - Šířka pásma: 100–1200 MHz
 - Vzdálenost přenosu: jednotky km

- **Jednovidová vlákna:**

- šířka vlákna = velikost λ (případně je malý rozdíl jádro | plášť)
 - Jsou schopna vést jen jeden světelný paprsek (jednu λ) – laserové diody
 - Vzdálenost přenosu: až 100 km (bez opakovače)



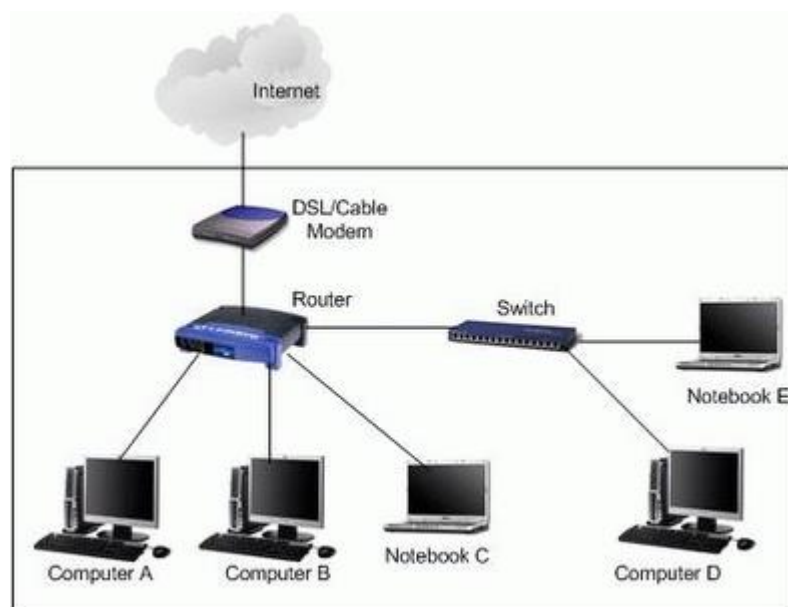
Router vs. switch

- **Router**

- Procesem routování posílá pakety směrem k cíli → tj. spojuje dvě sítě a přenáší mezi nimi data
- **Využití protokolu IP**

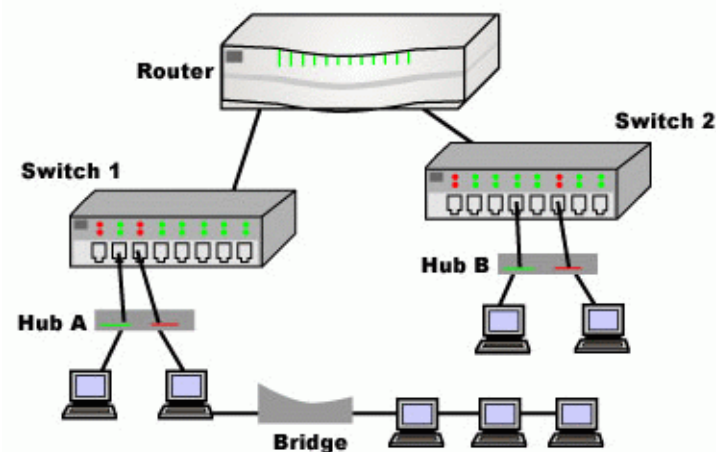
- **Switch**

- Propojuje jednotlivé segmenty sítě → tj. propojuje počítače v rámci místní sítě
- Výrazně jednodušší než router
- **Využití systému MAC adres**



Hub, repeater, gateway, bridge

- **Hub** (rozbočovač) – základní prvek sítí s hvězdicovitou topologií
 - Veškerá data, která přijdou na port, zkopíruje na všechny ostatní porty → přetěžování
 - Zastaralá technologie – nahrazována switchem
- **Repeater** (opakovač) – přijímá zkreslený (zeslabený, zašuměný) signál → opravený a zesílený ho posílá dále
- **Gateway** (brána) – vzájemně propojuje nekompatibilní sítě (případně zařízení)
- **Bridge** (most) – propojení kabelových segmentů v rámci sítě → zamezení přetěžování
 - Spojení segmentů různých fyzických vrstev

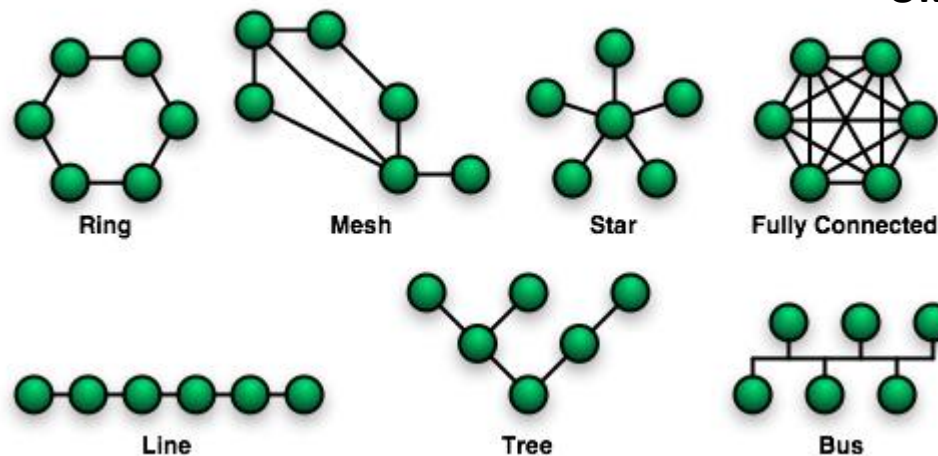


Topologie sítí

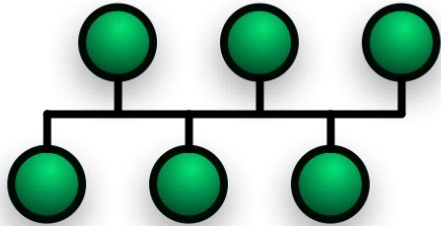
Topologie sítí a jejich popis:

1. **Fyzická topologie** reálná konstrukce sítě
2. **Logická topologie** se vztahuje k tomu, jak jsou data v síti přenášena a kudy protékají z jednoho zařízení do druhého. Nemusí nutně kopírovat fyzické schéma sítě.
3. **Signálová topologie** mapuje skutečné propojení mezi uzly v síti sledováním, kudy signál prochází.

Ukázky fyzické topologie



Topologie sítí – fyzická topologie

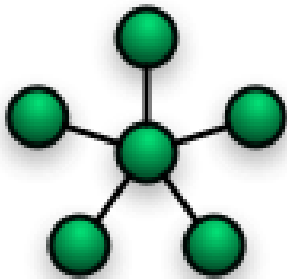


Výhody:

- Snadná realizace a snadné rozšíření již stávající sítě.
- Nevyžaduje tolik kabeláže jako např. hvězdicová topologie.
- Vhodná pro malé nebo dočasné sítě, které nevyžadují velké rychlosti přenosu.

Nevýhody:

- Nesnadné odstraňování závad.
- Omezená délka kabelu a také počtu stanic.
- Pokud nastane nějaký problém s kabelem, celá síť přestane fungovat.
- Výkon celé sítě rapidně klesá při větších počtech stanic nebo při velkém provozu.



Výhody:

- Funguje i po kolizi jednoho/více počítačů
- Dobrá výkonnost v porovnání se sběrníkovou topologií. Nedochází ke kolizím mezi pakety
- Snadno se nastavuje a rozšiřuje
- Závady se dají snadno nalézt

Nevýhody:

- Potřeba extra hardware v porovnání se sběrníkovou topologií.
- V případě selhání centrálního síťového prvku přestane fungovat celá síť.

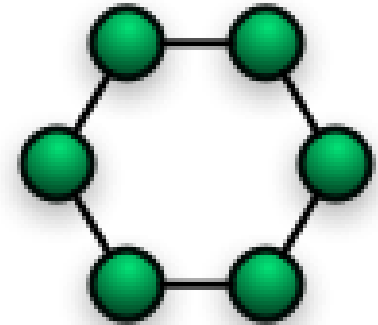
Topologie sítí – fyzická topologie

Výhody:

- přenos dat je relativně jednoduchý, protože pakety se posílají jedním směrem
- nevznikají kolize
- minimální zpoždění (v bitech podle počtu uzlů)
- průchodnost sítě je z výše uvedených důvodů ze všech ostatních topologií nejvyšší

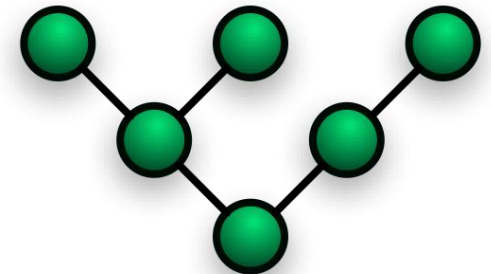
Nevýhody:

- data musí projít přes všechny členy kruhu, což zvyšuje riziko poruchy
- přerušením kruhu vzniká problém (Při vyřazení jedné stanice další stanice přestávají pracovat)
- při přidání nového uzlu je nutné dočasně kruh přerušit



Výhody:

- Pokud selže jeden aktivní síťový prvek, ostatní části sítě mohou dále pokračovat.
- Snižuje se potřebné množství kabelů.
- Zvýšení bezpečnosti - zvyšuje se obtížnost odposlouchávání síťové komunikace.



Možnosti připojení k Internetu

1. Vytáčené připojení:

- Telefonní linka + modem → max. rychlost 56 kbit/s

2. ISDN (*Integrated Services Digital Network*):

- 64 kbit/s

3. xDSL:

- ADSL - 8/1 Mbit/s
- ADSL2+ - vylepšená verze ADSL, až 25/4 Mbit/s
- SHDSL - symetrická linka, max. 4,5 Mbit/s
- VDSL2 - symetrická linka, max. 100 Mbit/s

Další varianty:

- SDSL - symetrická linka, max. 2,3 Mbit/s
- HDSL - symetrická linka, max. 4 Mbit/s
- VDSL - symetrická linka, max. 36 Mbit/s

4. Kabelová přípojka

5. Bezdrátové sítě:

- Satelitní síť
- Mobilní síť
- WiFi

historie



ISDN router



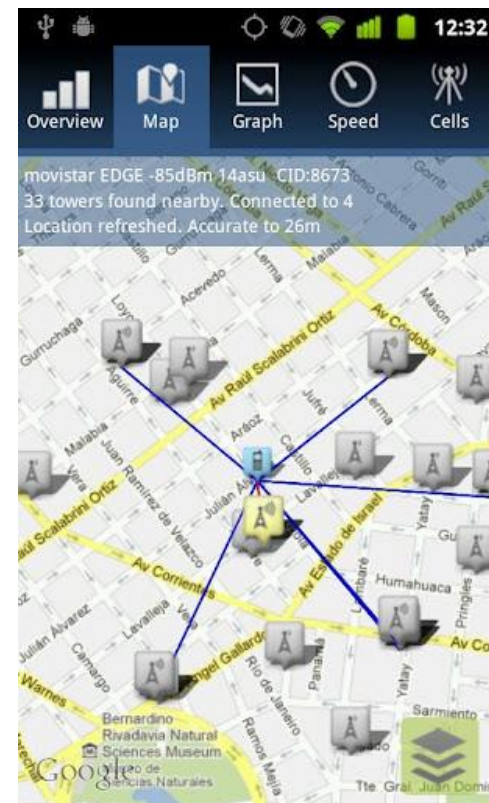
ADSL router



WIFI



- Standardy **IEEE 802.11** (popis bezdrátové komunikace v síti)
- Využití bezlicenčního pásma ISM (**2,4 GHz**)
- Dosažitelná rychlost pro jednotlivé standardy:
 - IEEE 802.11b – 11 Mbit/s
 - IEEE 802.11g – 54 Mbit/s
 - IEEE 802.11n – 600 Mbit/s
 - podpora MIMO (multiple input/output)
 - Budoucnost IEEE 802.11ac – 5 GHz pásmo, rychlost přenosu: 1,8 Gbit/s (rok 2015)



OpenSignal Android

WIFI a její struktura



- **Identifikátor SSID** (Service Set Identifier) – řetězec až 32 ASCII znaků, pravidelně vysílán jako broadcast
- **Ad-hoc síť** – propojení dvou klientů (peer-to-peer), identifikace probíhá pomocí SSID
 - Vhodné pro malé sítě (krátká vzdálenost)
- **Infrastrukturní síť** – jeden nebo více AP (access pointů), které vysílají své SSID



Wireless-G Broadband Router

Setup	Wireless	Security	Access Restrictions
Basic Wireless Settings		Wireless Security	

Wireless Network Mode: Mixed

Wireless Network Name (SSID): 232ballihoo

Wireless Channel: 6 - 2.437GHz

Wireless SSID Broadcast: ☒ Enable ☐ Disable

Save Settings Cancel Changes

WIFI a bezpečnost

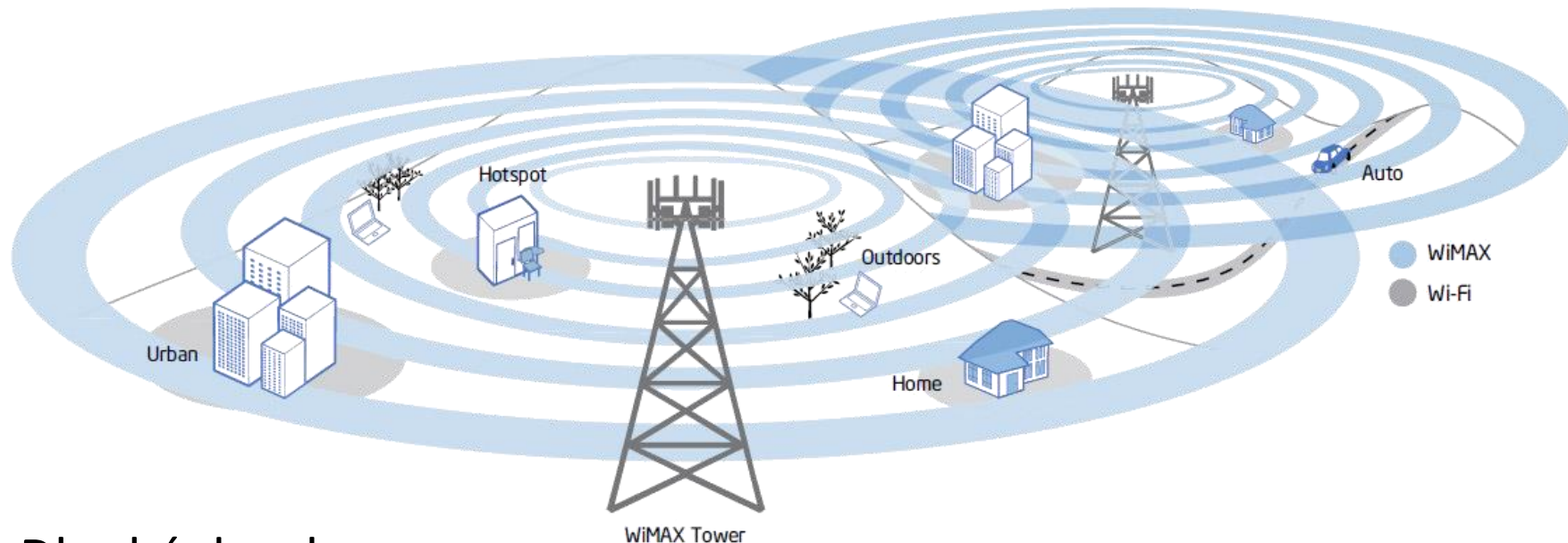


Aktivace šifrování a autentizace!

- Blokace SSID (nejprimitivnější)
- Kontrola MAC adres (filtrace na základě seznamu povolených MAC adres)
- Autentizace pomocí protokolu **IEEE 802.1X**
 - Použití **WEP** (Wired Equivalent Privacy) klíčů (symetrické šifrování) – WEP, WEP+, WEP2
 - Použití **WPA** (Wi-Fi Protected Access) – využití WEP klíčů s dynamickou výměnou
 - Použití **WPA2** – zapojení AES šifrování



WiMAX



- Dlouhý dosah
- Malé počáteční náklady
- Definován standardem: IEEE 802.16
- Standard zaměřený na venkovní síť
- Konkurence pro 3G, HSDPA, xDSL apod.



Bluetooth



- Krátký dosah
- Malé možnosti zabezpečení (verze 4.0 slibuje AES-128)
- Definován standardem IEEE 802.15.1

Verze	Rychlost přenosu dat	Maximální propustnost
Verze 1.2	1 Mbit/s	0.7 Mbit/s
Verze 2.0 + EDR	3 Mbit/s	1.4 Mbit/s
Verze 3.0 + HS	24 Mbit/s	
Verze 4.0	24 Mbit/s	

- Potřeba specifického ovladače pro každé zařízení