

# Desktop systémy Microsoft Windows

IW1/XMW1 2013/2014

**Jan Fiedor, přednášející Peter Solár**

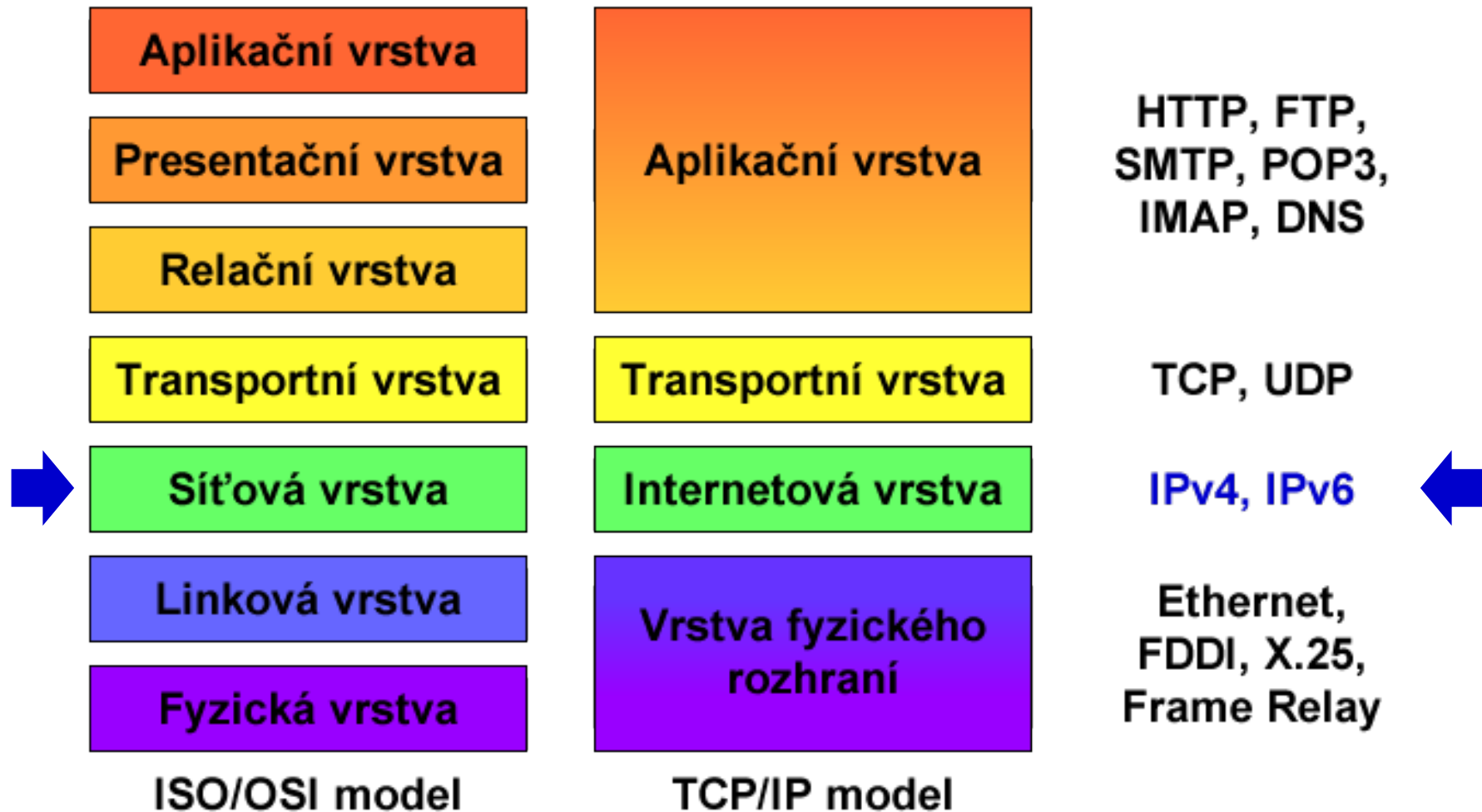
ifiedor@fit.vutbr.cz, solar@pocitacoveskoleni.cz

Fakulta Informačních Technologií  
Vysoké Učení Technické v Brně  
Božetěchova 2, 612 66 Brno

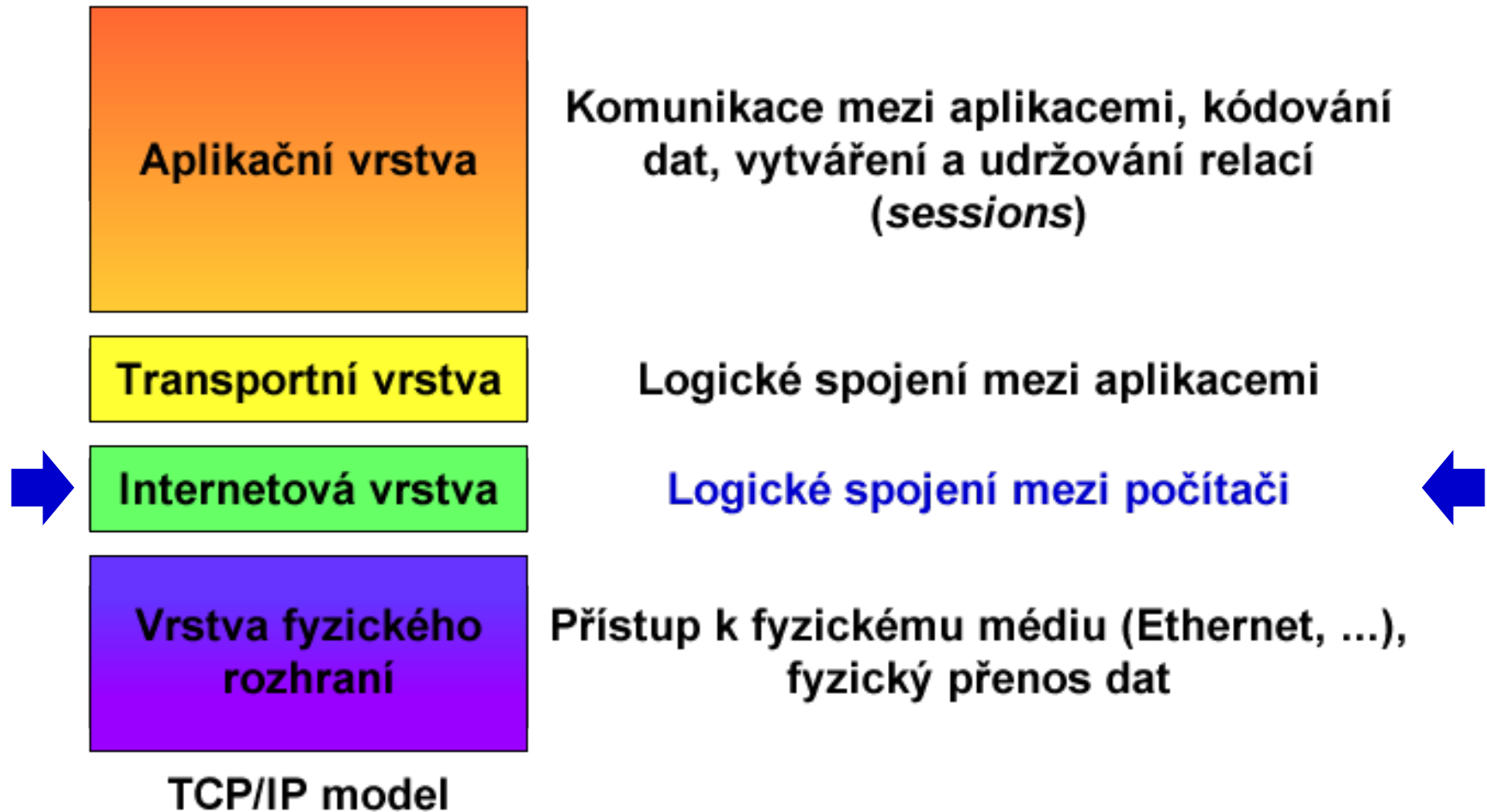
Revize 13. 10. 2013

# Nastavení sítě

# ISO/OSI a TCP/IP model



# Popis vrstev TCP/IP modelu



# Internet Protocol verze 4 (IPv4)

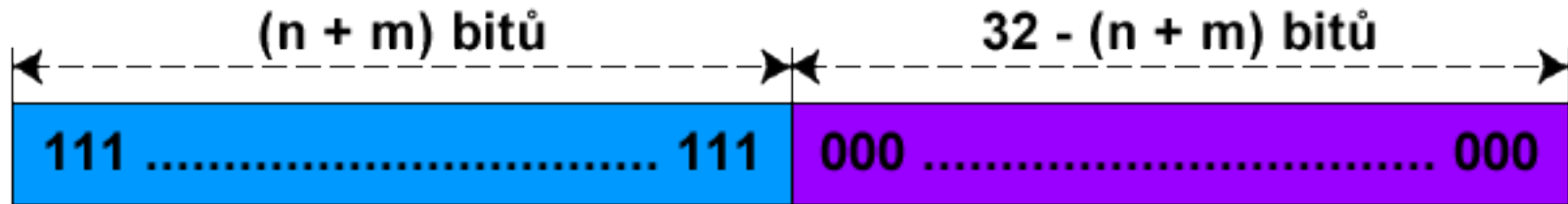
- Protokol **internetové** (resp. **síťové**) vrstvy
- Zajišťuje **směrování** IPv4 datagramů (paketů)
  - Přenos dat z jednoho síťového rozhraní na druhé
- Každý IPv4 datagram obsahuje dvě IPv4 adresy
  - IPv4 adresu **zdroje** (rozhraní, jenž datagram odeslalo)
  - IPv4 adresu **cíle** (rozhraní, kterému se má doručit)
- IPv4 adresa
  - Jednoznačná identifikace síťového rozhraní (zařízení) v rámci dané (pod)sítě

# Formát IPv4 adres



- Délka 32 bitů
- Zápis v tzv. tečkové notaci (v dekadickém tvaru)
  - **X.X.X.X** kde **X** je číslo od **0** do **255** (8 bitů, tzv. oktet)
- Skládá se z adresy **(pod)sítě** a adresy **rozhraní**
  - Určeny **maskou podsítě**

# Maska podsítě (Subnet Mask)



- Délka 32 bitů
- Stejný zápis jako u IPv4 adres
- **Jedničkové** bity určují, které bity IPv4 adresy jsou bity adresy **(pod)sítě**
- **Nulové** bity určují, které bity IPv4 adresy jsou bity adresy **rozhraní**

# Výchozí brána (Default Gateway)

- IP adresa síťového rozhraní směrovače (*router*)
- Všechny datagramy směřující do jiné (pod)sítě jsou zasílány na adresu výchozí brány



# Typy IPv4 adres

- Individuální (*unicast*)
  - Identifikují **právě jedno** síťové rozhraní (zařízení)
  - Data se doručují tomuto rozhraní
- Všesměrové (*broadcast*)
  - Data se doručují **všem** síťovým rozhraním (zařízením)
  - Adresa **rozhraní** obsahuje samé **jedničky**
- Skupinové (*multicast*)
  - Identifikují celou **skupinu** síťových rozhraní (zařízení)
  - Data se doručují všem členům skupiny

# Classless Inter-Domain Routing (CIDR)

- IPv4 adresy dříve děleny do 5 tříd (třídy A – E)
  - Každá třída měla určenou masku podsítě
- CIDR umožňuje **explicitně** specifikovat **masku podsítě** pro každou IPv4 adresu
  - Maska podsítě jako počet **jedničkových** bitů
  - Zápis ve formátu **X.X.X.X/Y** kde **Y** je číslo od **0** do **32**
- Nutnost uchovávat informace o masce podsítě
  - Potřeba pro **směrování** datagramů
    - Každá IPv4 adresa náleží do sítě identifikované adresou (pod)sítě (adresa rozhraní obsahuje samé nuly)

# Příklad práce s IPv4 adresami

	Dekadicky	Binárně
IPv4 adresa (CIDR formát)	<b>147.229.178.134/23</b>	<b>10010011.11100101.10110010.10000110/23</b>
IPv4 adresa	<b>147.229.178.134</b>	<b>10010011.11100101.10110010.10000110</b>
Maska podsítě	<b>255.255.254.0</b>	<b>11111111.11111111.11111110.00000000</b>
Adresa (pod)sítě	<b>147.229.178.0/23</b>	<b>10010011.11100101.10110010.00000000</b>
Adresa rozhraní	<b>0.0.0.134/23</b>	<b>00000000.00000000.00000000.10000110</b>
Adresa všesměrového vysílání	<b>147.229.179.255/23</b>	<b>10010011.11100101.10110010.11111111</b>

# Speciální rozsahy IPv4 adres

CIDR adresový blok	Popis
0.0.0.0/8	Aktuální síť (pouze pro zdrojové adresy)
10.0.0.0/8	Privátní síť
127.0.0.0/8	Loopback
169.254.0.0/16	Privátní síť (APIPA)
172.16.0.0/12	Privátní síť
192.88.99.0/24	IPv6 to IPv4 překlad
192.168.0.0/16	Privátní síť
224.0.0.0/4	Multicast (skupinové vysílání, předchozí třída D)
240.0.0.0/4	Rezervováno (předchozí třída E)
255.255.255.255	Broadcast (všesměrové vysílání)

# Speciální IPv4 adresy

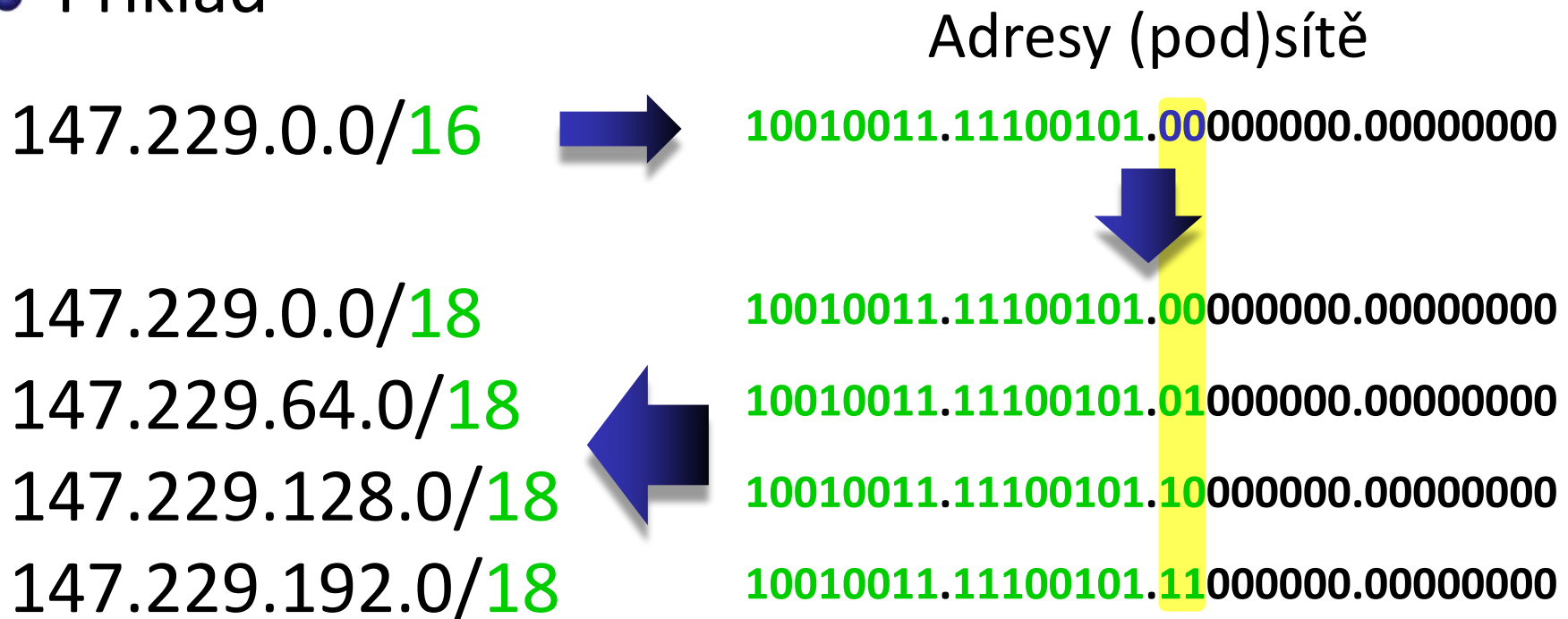
- Neplatná IPv4 adresa
  - **0.0.0.0**
- Loopback IPv4 adresa
  - **127.0.0.1** (DNS název **localhost**)
- Privátní IPv4 adresy
  - Adresy náležící do rozsahů privátních sítí
  - **Nesměřovatelné** v síti internet

# APIPA

- **Automatic Private IP Addressing**
- Automatické přiřazení IPv4 adresy v případě, že ji nebylo možné získat od DHCP serveru
  - Generují se IPv4 adresy ze sítě **169.254.0.0/16**
  - Výchozí brána se nenastavuje (**nesměrovatelné**)
  - Lze přiřadit i vlastní (statickou) IPv4 adresu
- Ověření **konfliktů** IPv4 adres na dané síti
  - Po 10 konfliktech se nastaví neplatná adresa **0.0.0.0**

# Subnetting

- **Rozdělení** sítě do více **menších podsítí**
  - Zvýšení propustnosti, definice hranic
- Příklad



# Supernetting

- **Sloučení** souvislého bloku sítí do jedné **větší sítě**
  - Zjednodušení směrování
- Příklad

192.168.0.0/24

192.168.1.0/24

192.168.2.0/24

192.168.3.0/24

192.168.0.0/22



Adresy (pod)sítě

11000000.10101000.00000000.00000000

11000000.10101000.00000001.00000000

11000000.10101000.00000010.00000000

11000000.10101000.00000011.00000000

11000000.10101000.00000000.00000000





# Centrum síťových připojení a sdílení

The screenshot shows the Windows Network and Sharing Center window. The title bar reads "Centrum síťových připojení a sdílení". The address bar shows the path: "Ovládací panely > Síť a Internet > Centrum síťových připojení a sdílení". The main content area is titled "Prohlédněte si základní informace o síti a nastavte připojení." and lists two active networks: "VUT v Brně 2" (Public network) and "eduroam 2" (Public network). The "eduroam 2" network is currently connected via Wi-Fi. Below the network list, there are links for "Nastavit nové připojení nebo síť" and "Odstranit potíže". The left sidebar contains links for "Hlavní ovládací panel", "Změnit nastavení adaptéru", "Změnit pokročilé nastavení sdílení", "Viz také", "Brána Windows Firewall", "Domácí skupina", and "Možnosti Internetu".

Centrum síťových připojení a sdílení

Ovládací panely > Síť a Internet > Centrum síťových připojení a sdílení

Soubor Upravit Zobrazit Nástroje nápověda

Hlavní ovládací panel

Změnit nastavení adaptéru

Změnit pokročilé nastavení sdílení

Prohlédněte si základní informace o síti a nastavte připojení.

Zobrazit aktivní síť

**VUT v Brně 2**  
Veřejná síť

Druh přístupu: Internet  
Připojení: VUT v Brně

**eduroam 2**  
Veřejná síť

Druh přístupu: Připojení k Internetu není k dispozici  
Připojení: Wi-Fi (eduroam)

Změnit nastavení práce v síti

**Nastavit nové připojení nebo síť**  
Umožňuje nastavit širokopásmové připojení, telefonické připojení či připojení VPN nebo nastavit směrovač či přístupový bod.

**Odstranit potíže**  
Umožňuje diagnostikovat a opravit potíže v síti nebo získat informace o řešení potíží.

Viz také

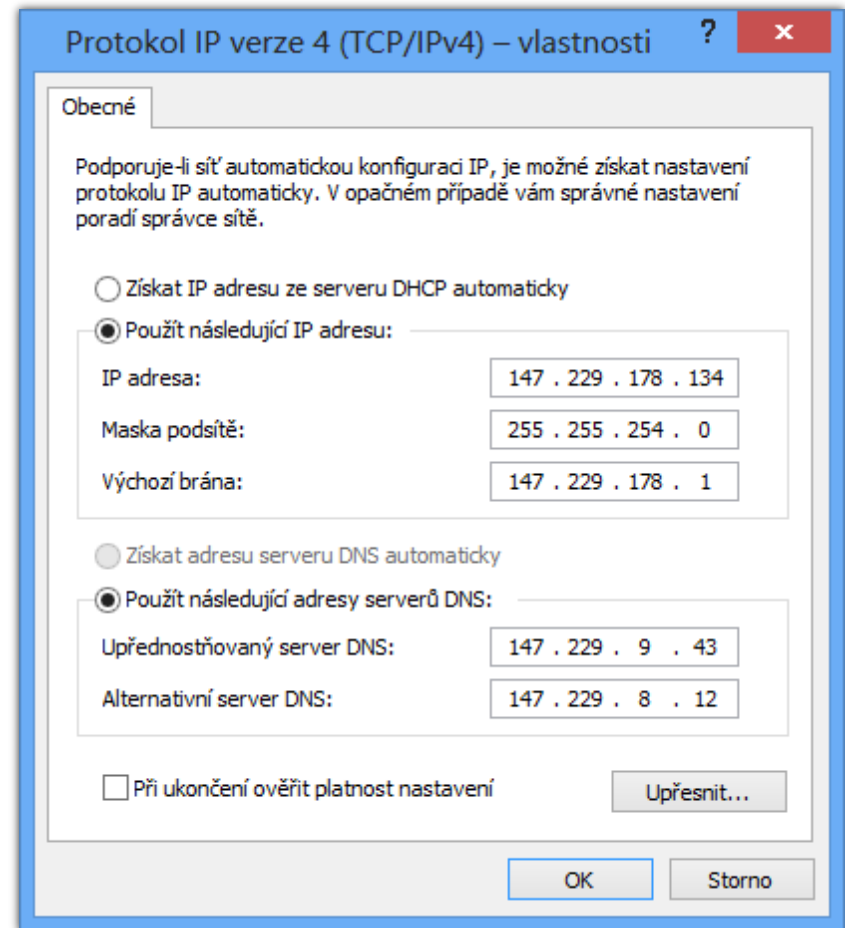
Brána Windows Firewall

Domácí skupina

Možnosti Internetu

# Nastavení protokolu IPv4

- Ve vlastnostech **Protokol IP verze 4 (TCP/IPv4)**
- Pomocí nástroje **netsh**
  - **netsh interface ipv4 set address "<rozhraní>" dhcp**
  - **netsh interface ipv4 set address "<rozhraní>" static <adresa> <maska> [<výchozí-brána>]**



# Informace o nastavení protokolu IPv4

- V podrobnostech stavu síťového připojení
- Pomocí nástroje **ipconfig**
  - **ipconfig /all**

```
Adaptér bezdrátové sítě LAN Wireless Network Connection:
```

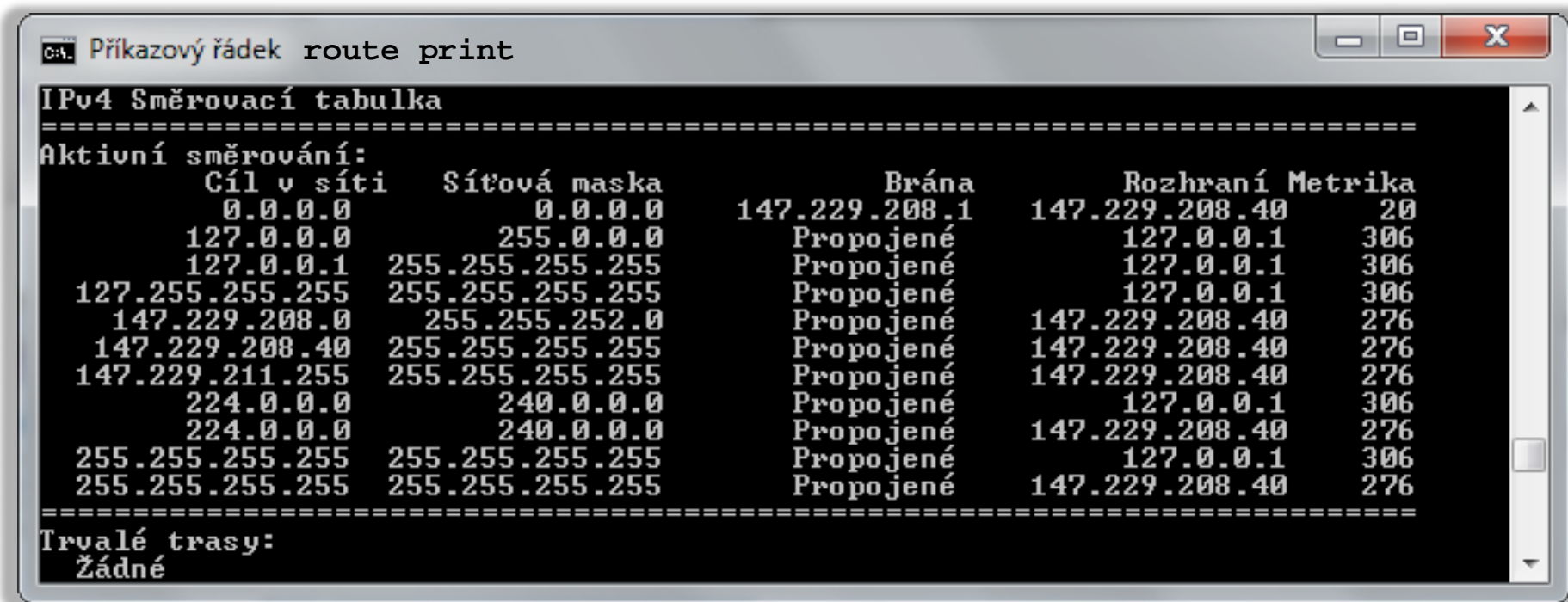
```
Přípona DNS podle připojení . . . . :  
Popis . . . . . : Intel(R) WiFi Link 5100 AGN  
Fyzická Adresa. . . . . : 00-16-EA-63-95-60  
Protokol DHCP povolen . . . . . : Ano  
Automatická konfigurace povolena : Ano  
Místní IPv6 adresa v rámci propojení . . . . : fe80::681d:3894:cd53:607c%12(Preferované)  
Adresa IPv4 . . . . . : 192.168.1.100(Preferované)  
Maska podsítě . . . . . : 255.255.255.0  
Zapůjčeno . . . . . : 8. října 2010 18:20:04  
Zapůjčka vyprší . . . . . : 10. října 2010 12:24:19  
Účhozí brána . . . . . : 192.168.1.1  
Server DHCP . . . . . : 192.168.1.1  
IAID DHCPv6 . . . . . : 218109674  
DUID klienta DHCPv6. . . . . : 00-01-00-01-12-34-68-29-00-22-15-60-F1-D1  
Servery DNS . . . . . : 192.168.1.1  
Rozhraní NetBios nad protokolem TCP/IP. . . . . : Povoleno
```

# Směrování

- Provádí se pomocí tzv. **směrovacích tabulek**
  - Informace o dosažitelných (pod)sítích
- Obecný algoritmus směrování
  - 1) Pokud je cíl **totožný** se zdrojem
    - Nepošle data na síť (doručení probíhá **interně**)
  - 2) Pokud je cíl **na stejné** (pod)síti
    - Pošli data na síť (doručení na **MAC adresu cíle**)
  - 3) Pokud je cíl **na jiné** (pod)síti
    - Pošli data na výchozí bránu, jenž umožňuje doručení do cílové sítě (doručení na **MAC adresu výchozí brány**)

# Směrovací tabulka

- Vypsání např. pomocí **route print**
- Neoficiální GUI NetRouteView
  - [http://www.nirsoft.net/utils/network\\_route\\_view.html](http://www.nirsoft.net/utils/network_route_view.html)



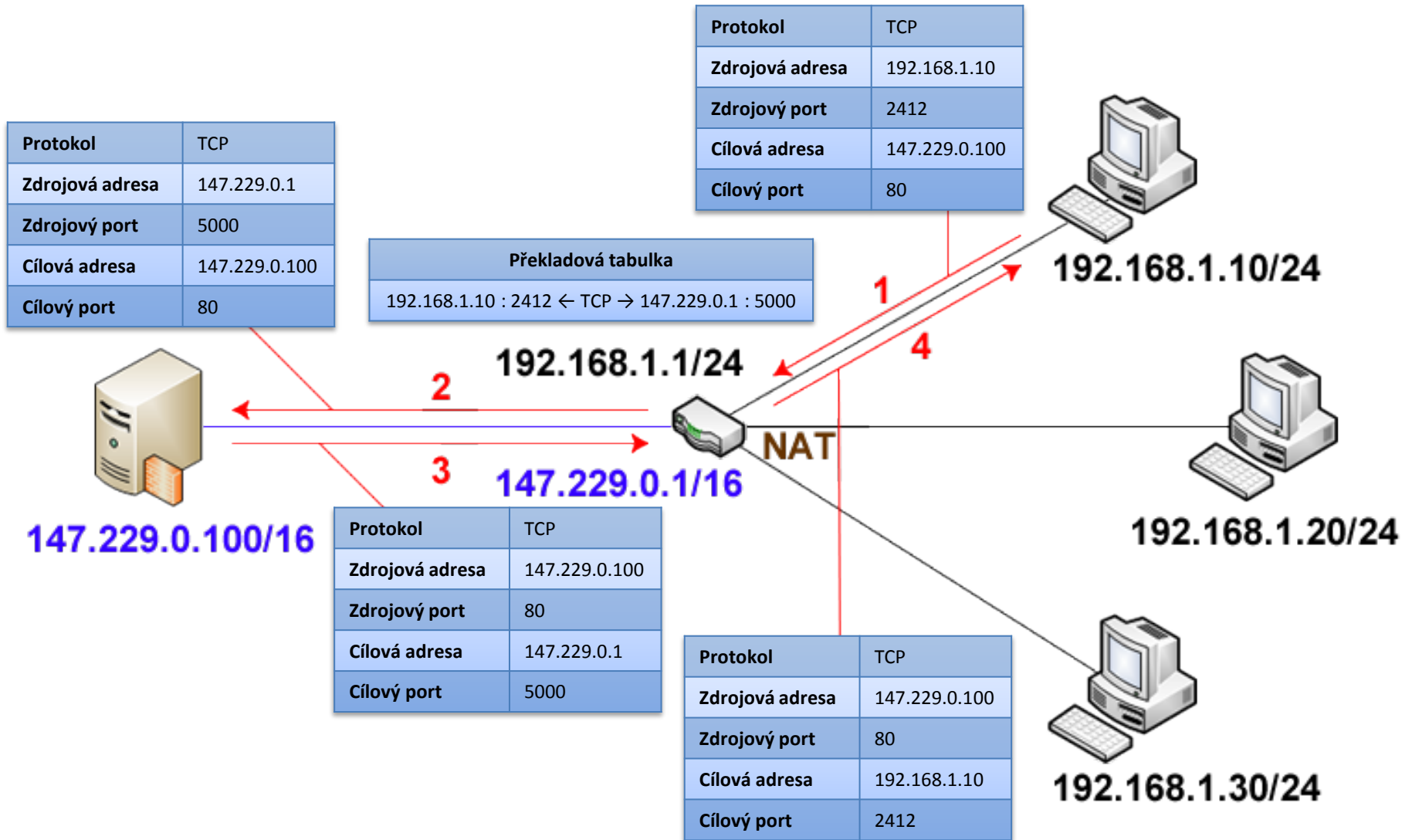
```
C:\> route print

IPv4 Směrovací tabulka
=====
Aktivní směrování:
    Cíl v síti      Síťová maska      Brána      Rozhraní  Metrika
    0.0.0.0         0.0.0.0          147.229.208.1  147.229.208.40  20
    127.0.0.0       255.0.0.0        Propojené     127.0.0.1      306
    127.0.0.1       255.255.255.255  Propojené     127.0.0.1      306
    127.255.255.255 255.255.255.255  Propojené     127.0.0.1      306
    147.229.208.0   255.255.252.0    Propojené     147.229.208.40  276
    147.229.208.40  255.255.255.255  Propojené     147.229.208.40  276
    147.229.211.255 255.255.255.255  Propojené     147.229.208.40  276
    224.0.0.0       240.0.0.0        Propojené     127.0.0.1      306
    224.0.0.0       240.0.0.0        Propojené     147.229.208.40  276
    255.255.255.255 255.255.255.255  Propojené     127.0.0.1      306
    255.255.255.255 255.255.255.255  Propojené     147.229.208.40  276
=====
Trvalé trasy:
    Žádné
```

# Network Address Translation (NAT)

- Metoda překladu IP adres (a portů) z jedné sítě do jiné sítě (např. z **privátní sítě** do **sítě internet**)
  - Dochází k úpravě hlaviček IP datagramů (**zpomalení**)
  - Překlad se provádí na základě **překladových tabulek**
- Umožňuje zařízením s IP adresami, jenž nejsou směrovatelné v síti internet přístup do této sítě
  - Překlad **privátních** IP adres na **veřejné** IP adresy
  - Počítače na privátní síti **nejsou adresovatelné** ze **sítě internet** (nelze se na ně připojit z internetu)
    - Vyšší bezpečnost, problematické poskytování služeb

# Princip činnosti NAT



# Protokol DHCP

- **Dynamic Host Configuration Protocol**
- Automatická konfigurace IP adres zařízení
  - Omezená **doba platnosti** (*lease time*)
  - Možnost **rezervace** IP adres pro konkrétní zařízení
  - Lze nastavovat i další informace (výchozí brána, ...)
- Obnova při **startu zařízení** nebo **manuálně**
  - Uvolnění IP adresy příkazem **ipconfig /release**
  - Obnova IP adresy příkazem **ipconfig /renew**



# System DNS

- **Domain Name System**
- Systém pro překlad **doménových jmen** (*domain name*) na odpovídající **IP adresy**
- Výsledky překladů kešovány po dobu 30 minut
  - Podpora negativního kešování (*negative caching*)
  - Vyrovnávací paměť (*cache*) lze **vymazat** i manuálně příkazem **ipconfig /flushdns**
- Automatická **registrace** zařízení v **systemu DNS**
  - Lze spustit manuálně příkazem **ipconfig /registerdns**

# Sdílení připojení k internetu (ICS)

- **Internet Connection Sharing**
- Automatická konfigurace **NAT, DHCP** a **DNS**
- Přiděluje IPv4 adresy ze sítě **192.168.137.0/24**
  - Výchozí brána **192.168.137.1**
  - Lze **změnit** v registru

# Povolení sdílení připojení k internetu

The image shows two overlapping windows from the Windows operating system. The background window is titled "Síťová připojení" (Network Connections) and displays a list of network adapters. The "Ethernet" adapter is selected, and its context menu is open, with the "Vlastnosti" (Properties) option highlighted. A blue arrow points from this option to the foreground window.

The foreground window is titled "Ethernet - vlastnosti" (Ethernet - Properties) and has the "Sdílení" (Sharing) tab selected. It contains the following settings:

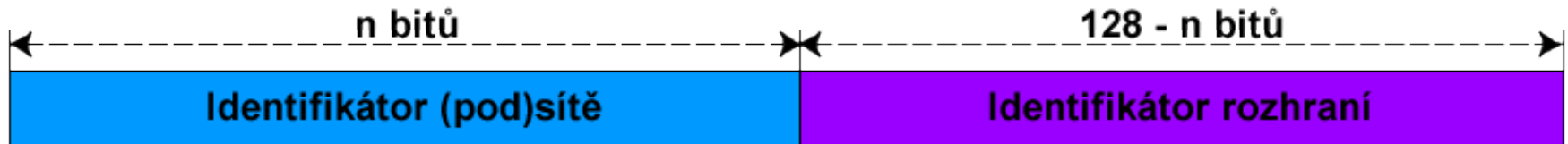
- Sdílení připojení k Internetu** (Sharing of Internet connection):
  - Umožnit ostatním uživatelům v síti využívat připojení k Internetu tohoto počítače (Allow other users to use this computer's Internet connection)
- Připojení k domácí síti:** (Home network connection):
  - Dropdown menu: **Vyberte připojení k privátní síti** (Select a private network connection)
- Umožnit ostatním uživatelům v síti řídit či zakázat sdílení připojení k Internetu (Allow other users to control or disable sharing of this computer's Internet connection)

Buttons at the bottom of the dialog include "Nastavení..." (Settings...), "OK", and "Storno" (Cancel).

# Internet Protocol verze 6 (IPv6)

- Protokol **internetové** (resp. **síťové**) vrstvy
- Zajišťuje **směrování** IPv6 datagramů (paketů)

# Formát IPv6 adres



- Délka 128 bitů
- Zápis v tzv. dvojtečkové notaci
  - **X:X:X:X:X:X:X:X** kde **X** je hexadecimální číslo od **0000** do **FFFF** (16 bitů, tzv. skupina / blok)
- Skládá se z identifikátorů **(pod)sítě** a **rozhraní**
  - Určeny **IPv6 prefixem**

# Zkrácený formát IPv6 adres

- Vynechání úvodních nul každé skupiny
  - V každé skupině musí zůstat alespoň jedna číslice

fec0:0000:0000:000a:f563:5add:6fc4:152e



fec0:0:0:a:f563:5add:6fc4:152e

- Sloučení po sobě jdoucích nulových skupin
  - Lze provést pouze jednou v rámci dané IPv6 adresy

fec0:0:0:a:f563:5add:6fc4:152e



fec0::a:f563:5add:6fc4:152e

# IPv6 prefix

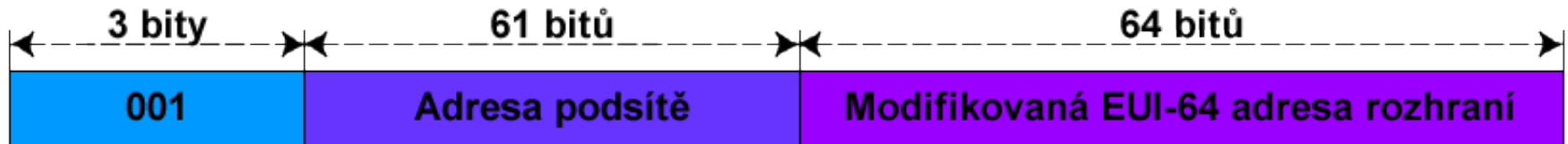
- Určuje kolik **počátečních bitů** IPv6 adresy naleží identifikátoru **(pod)sítě** (vychází z **CIDR** notace)
- Stejný zápis jako u masky podsítě u **CIDR**
  - **X:X:X:X:X:X:X:X/Y** kde **Y** je číslo od **0** do **128**
- Příklad IPv6 adresy s definovaným prefixem
  - **fec0:0000:0000:000a:f563:5add:6fc4:152e/64**
  - Náleží do (pod)sítě **fec0:0000:0000:000a::/64**

# Typy IPv6 adres

- Individuální (*unicast*)
  - Identifikují **právě jedno** síťové rozhraní
  - Data se doručují tomuto rozhraní
- Skupinové (*multicast*)
  - Identifikují celou **skupinu** síťových rozhraní
  - Data se doručují **všem** členům skupiny
- Výběrové (*anycast*)
  - Identifikují celou **skupinu** síťových rozhraní
  - Data se doručují **nejbližšímu** členovi skupiny

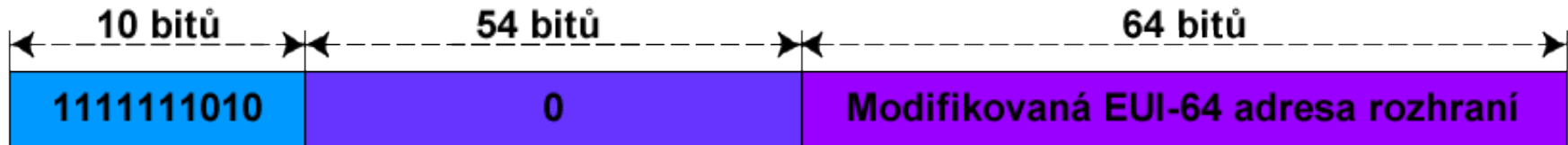


# Globální individuální IPv6 adresy



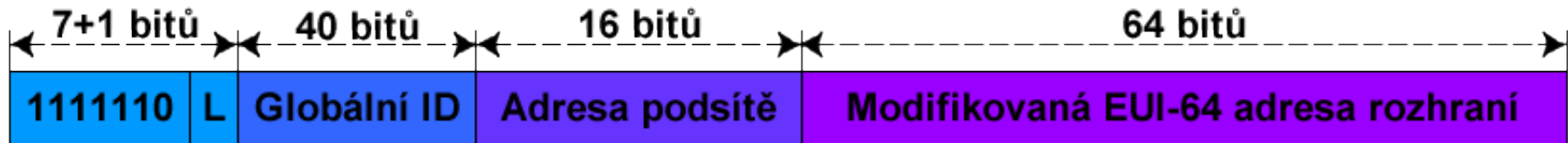
- **Global Unicast Addresses**
- Adresy ze sítě **2000::/3**
- Obdoba **veřejných** IPv4 adres
  - Jednoznačná identifikace rozhraní v rámci celé **sítě internet**
  - Přiřazovány **automaticky** pomocí protokolu **DHCPv6** nebo **manuálně** uživatelem

# Místní IPv6 adresy v rámci propojení



- **Link-Local Addresses**
- Adresy ze sítě **fe80::/10**
- Obdoba **APIPA** adres
  - Jednoznačná identifikace rozhraní v rámci **propojení**
  - Generují se **automaticky** pro každé síťové rozhraní
  - **Nesměřovatelné**

# Místní IPv6 adresy



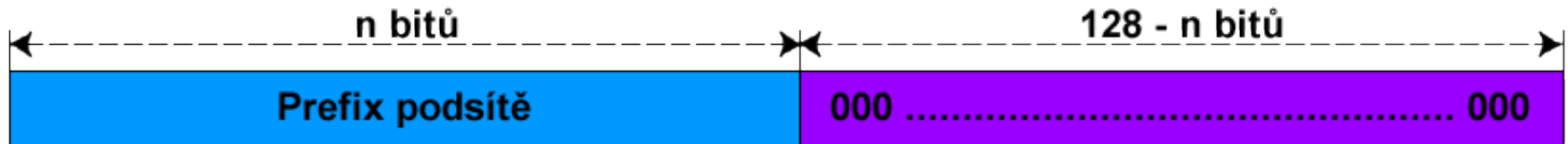
- **Unique Local Addresses**
- Adresy ze sítě **fc00::/7**
- Obdoba **privátních** IPv4 adres
  - Jednoznačná identifikace rozhraní v rámci **lokální sítě**
  - **Nesměřovatelné** v **síti internet**
  - Přiřazovány pomocí protokolu **DHCPv6** nebo pomocí tzv. **router advertisement** (bezstavová konfigurace)

# Skupinové (multicast) IPv6 adresy



- Adresy ze sítě **ff00::/8**
- Identifikace **skupiny** rozhraní
- Data se doručují **všem** členům skupiny
- Dosah definuje **rozsah platnosti** skupiny
  - Určuje, jak daleko mohou být data zaslána
  - Nejčastěji se používají dosahy **uzel**, **propojení**, **místo** (lokální síť), **organizace** (VPN) a **globální** (síť internet)

# Výběrové (anycast) IPv6 adresy



- Identifikace **skupiny** rozhraní
- Data se doručují **nejbližšímu** členovi skupiny
  - Potřeba **metriky** (např. počet skoků datagramu)
  - Nutná **podpora** na směrovačích
- Využití
  - **System DNS, CDN** (*Content Delivery Networks*)

# Speciální IPv6 adresy

- Neplatná IPv6 adresa
  - **0:0:0:0:0:0:0:0** nebo **::**
- Loopback IPv6 adresa
  - **0:0:0:0:0:0:0:1** nebo **::1**
- Privátní IPv6 adresy
  - Místní adresy (*unique local* a *link-local* adresy)
  - **Nesměřovatelné** v síti internet

# Výhody protokolu IPv6 (1)

- Větší prostor adres
- Automatická **konfigurace** adres
  - Podpora bezstavové konfigurace (nevyžaduje **DHCP**)
- **Zabezpečení** na úrovni sítě
  - Všechny implementace IPv6 musí podporovat **IPSec** (*Internet Protocol Security*)
- Podpora **QoS** (*Quality of Service*)
  - Identifikace typu dat v hlavičce (nešifrováno)

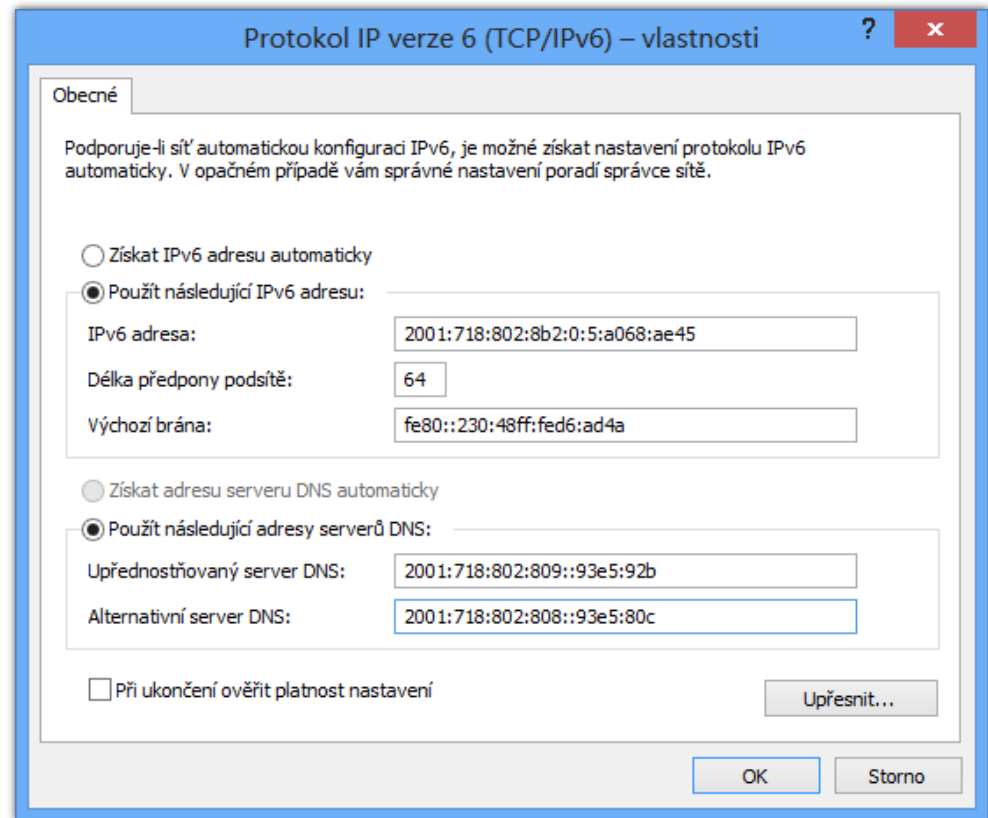
# Výhody protokolu IPv6 (2)

- Menší velikost **směrovacích tabulek**
  - Slučování souvislých bloků adres
- Menší velikost **hlavičky**
  - Obsahuje jen nejnütnější informace, vše ostatní jinde
- Eliminace **všesměrového** vysílání
  - Nahrazeno **skupinovým** vysíláním s možností definice dosahu



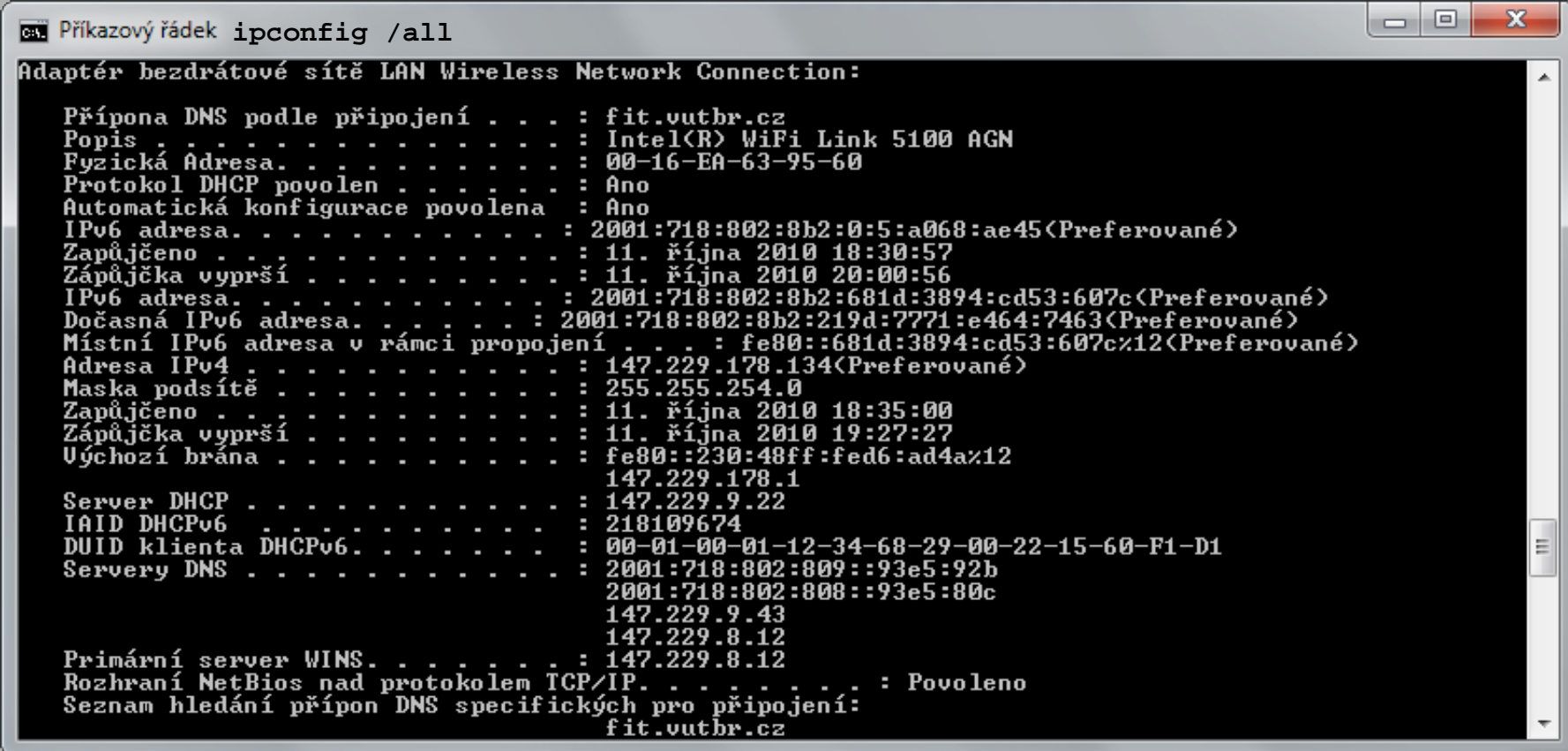
# Nastavení protokolu IPv6

- Ve vlastnostech **Protokol IP verze 6 (TCP/IPv6)**
- Pomocí nástroje **netsh**
  - **netsh interface ipv6 set address "*<rozhraní>*" *<adresa>* [*/<prefix>*]**
  - **netsh interface ipv6 add route *::/0* "*<rozhraní>*" *<výchozí-brána>***



# Informace o nastavení protokolu IPv6

- Lze využít stejné nástroje jako u protokolu IPv4



```
ca: Příkazový řádek ipconfig /all
Adaptér bezdrátové sítě LAN Wireless Network Connection:

Přípona DNS podle připojení . . . : fit.vutbr.cz
Popis . . . . . : Intel(R) WiFi Link 5100 AGN
Fyzická Adresa. . . . . : 00-16-EA-63-95-60
Protokol DHCP povolen . . . . . : Ano
Automatická konfigurace povolena : Ano
IPv6 adresa. . . . . : 2001:718:802:8b2:0:5:a068:ae45<Preferované>
Zapůjčeno . . . . . : 11. října 2010 18:30:57
Zápůjčka vyprší . . . . . : 11. října 2010 20:00:56
IPv6 adresa. . . . . : 2001:718:802:8b2:681d:3894:cd53:607c<Preferované>
Dočasná IPv6 adresa. . . . . : 2001:718:802:8b2:219d:7771:e464:7463<Preferované>
Místní IPv6 adresa v rámci propojení . . . : fe80::681d:3894:cd53:607c%12<Preferované>
Adresa IPv4 . . . . . : 147.229.178.134<Preferované>
Maska podsítě . . . . . : 255.255.254.0
Zapůjčeno . . . . . : 11. října 2010 18:35:00
Zápůjčka vyprší . . . . . : 11. října 2010 19:27:27
Účchozí brána . . . . . : fe80::230:48ff:fed6:ad4a%12
                            147.229.178.1
Server DHCP . . . . . : 147.229.9.22
IAID DHCPv6 . . . . . : 218109674
DUID klienta DHCPv6. . . . . : 00-01-00-01-12-34-68-29-00-22-15-60-F1-D1
Servery DNS . . . . . : 2001:718:802:808::93e5:92b
                            2001:718:802:808::93e5:80c
                            147.229.9.43
                            147.229.8.12
                            147.229.8.12
Primární server WINS. . . . . : 147.229.8.12
Rozhraní NetBios nad protokolem TCP/IP. . . : Povoleno
Seznam hledání přípon DNS specifických pro připojení:
fit.vutbr.cz
```

# Podrobné informace o IPv6 adresách

```
cmd: Příkazový řádek netsh interface ipv6 show addresses level=verbose
-----
Parametry adresy 2001:718:802:80e:3c:bffd:a068:ae45
-----
Identifikátor LUID rozhraní : Local Area Connection
ID oboru                   : 0.0
Doba platnosti              : 1h9m11s
Upřednostňovaná doba platnosti : 35m26s
Stav DAD                    : Upřednostňovaná
Typ adresy                  : DHCP

Parametry adresy 2001:718:802:80e:8ced:eed0:ff3e:8f9a
-----
Identifikátor LUID rozhraní : Local Area Connection
ID oboru                   : 0.0
Doba platnosti              : 6d23h10m43s
Upřednostňovaná doba platnosti : 6d23h10m43s
Stav DAD                    : Upřednostňovaná
Typ adresy                  : Dočasná

Parametry adresy 2001:718:802:80e:f563:5add:6fc4:152e
-----
Identifikátor LUID rozhraní : Local Area Connection
ID oboru                   : 0.0
Doba platnosti              : 29d23h59m2s
Upřednostňovaná doba platnosti : 6d23h59m2s
Stav DAD                    : Upřednostňovaná
Typ adresy                  : Veřejná

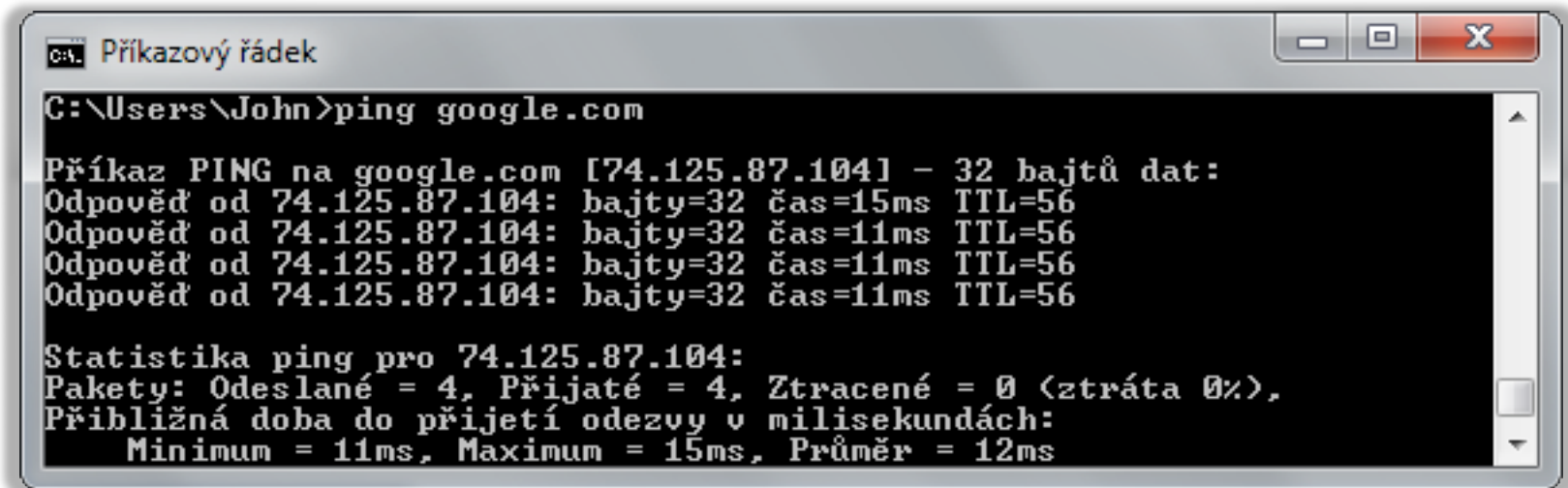
Parametry adresy fe80::f563:5add:6fc4:152e%11
-----
Identifikátor LUID rozhraní : Local Area Connection
ID oboru                   : 0.11
Doba platnosti              : infinite
Upřednostňovaná doba platnosti : infinite
Stav DAD                    : Upřednostňovaná
Typ adresy                  : Jiné
```

# Nástroje pro správu sítě

- **ipconfig**
- **netsh**
- **ping**
- **tracert**
- **pathping**
- **netstat**
- Všechny výše uvedené nástroje mohou pracovat jak s protokolem IPv4, tak s protokolem IPv6

# ping

- **Ověření dostupnosti** cílového zařízení
- Využívá protokol **ICMP** (v4 nebo v6)
- Provádí **překlad** hostitelských jmen na IP adresy



```
C:\> Příkazový řádek

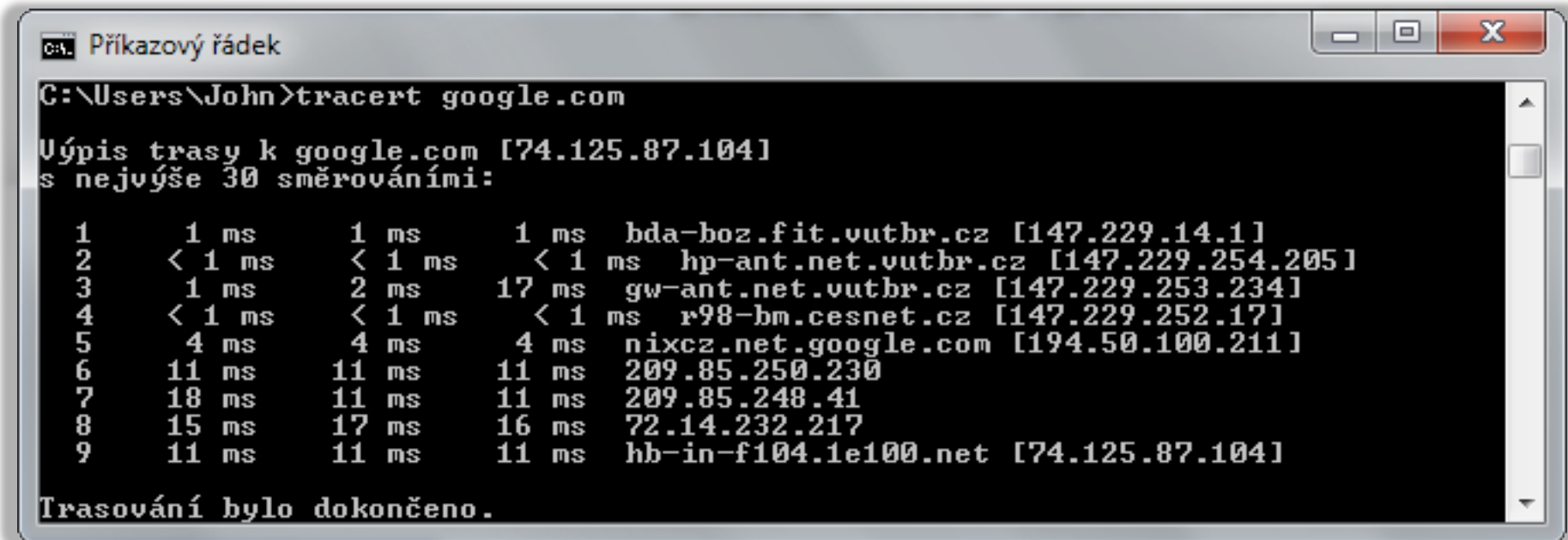
C:\Users\John>ping google.com

Příkaz PING na google.com [74.125.87.104] - 32 bajtů dat:
Odpověď od 74.125.87.104: bajty=32 čas=15ms TTL=56
Odpověď od 74.125.87.104: bajty=32 čas=11ms TTL=56
Odpověď od 74.125.87.104: bajty=32 čas=11ms TTL=56
Odpověď od 74.125.87.104: bajty=32 čas=11ms TTL=56

Statistika ping pro 74.125.87.104:
Pakety: Odeslané = 4, Přijaté = 4, Ztracené = 0 (ztráta 0%),
Přibližná doba do přijetí odezvy v milisekundách:
  Minimum = 11ms, Maximum = 15ms, Průměr = 12ms
```

# tracert

- **Trasování cesty** k cílovému zařízení
  - Kontrola dostupnosti (**ping**) každého uzlu na cestě
- Každé trasování může procházet **jinou** cestou



```
ca. Příkazový řádek
C:\Users\John>tracert google.com

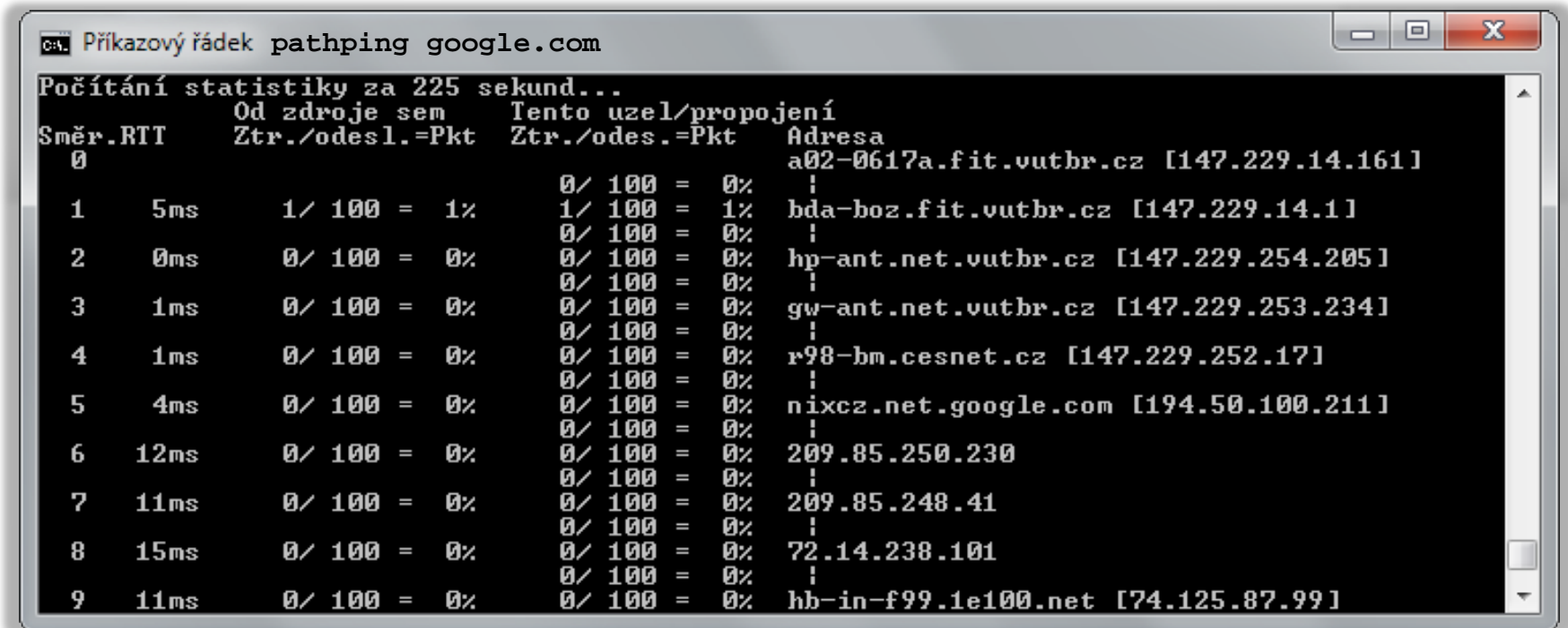
Úypis trasy k google.com [74.125.87.104]
s nejvýše 30 směrováními:

 1      1 ms      1 ms      1 ms      hda-boz.fit.vutbr.cz [147.229.14.1]
 2     < 1 ms    < 1 ms    < 1 ms    hp-ant.net.vutbr.cz [147.229.254.205]
 3      1 ms      2 ms     17 ms    gw-ant.net.vutbr.cz [147.229.253.234]
 4     < 1 ms    < 1 ms    < 1 ms    r98-bm.cesnet.cz [147.229.252.17]
 5      4 ms      4 ms      4 ms    nixcz.net.google.com [194.50.100.211]
 6     11 ms     11 ms     11 ms    209.85.250.230
 7     18 ms     11 ms     11 ms    209.85.248.41
 8     15 ms     17 ms     16 ms    72.14.232.217
 9     11 ms     11 ms     11 ms    hb-in-f104.1e100.net [74.125.87.104]

Trasování bylo dokončeno.
```

# pathping

- **Trasování cesty** k cíli s výpočtem **statistik**
  - Opakované ověřování dostupnosti a odezvy každého uzlu na cestě k cíli



```
Příkazový řádek pathping google.com
Počítání statistiky za 225 sekund...
Směr.RTT      Od zdroje sem      Tento uzel/propojení
Ztr./odesl.=Pkt  Ztr./odesl.=Pkt    Adresa
0
1      5ms      1/ 100 = 1%        0/ 100 = 1%      bda-boz.fit.vutbr.cz [147.229.14.1]
2      0ms      0/ 100 = 0%        0/ 100 = 0%      hp-ant.net.vutbr.cz [147.229.254.205]
3      1ms      0/ 100 = 0%        0/ 100 = 0%      gw-ant.net.vutbr.cz [147.229.253.234]
4      1ms      0/ 100 = 0%        0/ 100 = 0%      r98-bm.cesnet.cz [147.229.252.17]
5      4ms      0/ 100 = 0%        0/ 100 = 0%      nixcz.net.google.com [194.50.100.211]
6      12ms     0/ 100 = 0%        0/ 100 = 0%      209.85.250.230
7      11ms     0/ 100 = 0%        0/ 100 = 0%      209.85.248.41
8      15ms     0/ 100 = 0%        0/ 100 = 0%      72.14.238.101
9      11ms     0/ 100 = 0%        0/ 100 = 0%      hb-in-f99.1e100.net [74.125.87.99]
```

# netstat

- Zobrazuje **statistiky** síťového provozu
  - Aktivní spojení (přepínač **-a** nebo **-n**)
  - Otevřené porty (přepínač **-a**)
  - Směrovací tabulky (přepínač **-r**)
  - Statistiky protokolů TCP, UDP, ICMP a IP
    - Přepínače **-s -p { tcp(v6) | udp(v6) | icmp(v6) | ip(v6) }**
  - Statistiky sítě Ethernet (přepínač **-e**)



# Windows Network Diagnostics

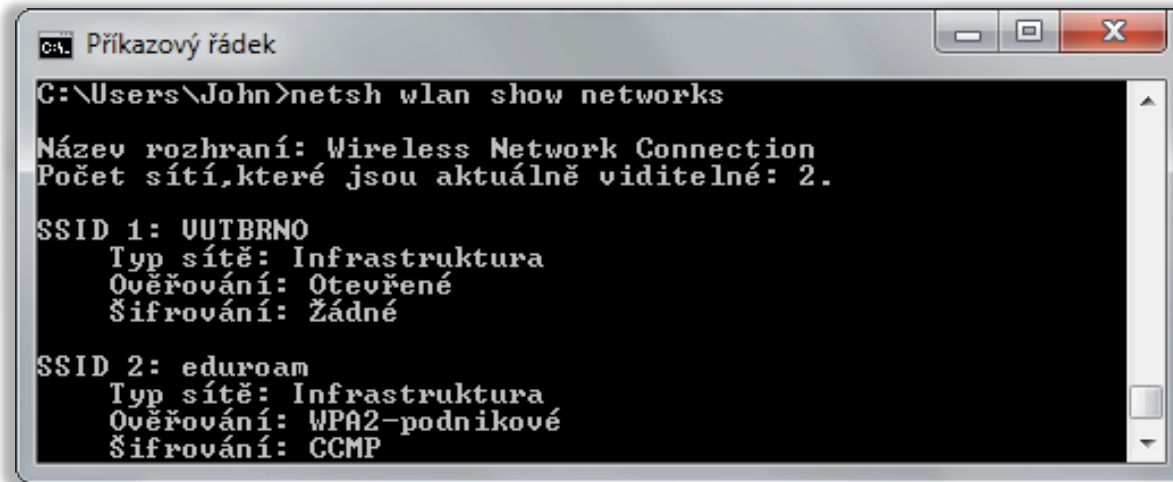
- Poskytuje informace o
  - Síťových adaptérech
  - Směrovacích tabulkách
  - Bezdrátových sítích
  - Síťovém provozu (soubor ETL pro [Network Monitor](#))

# Bezdrátové sítě

- Identifikovány pomocí **SSID** (*Service Set Identifier*)
  - Různé bezdrátové sítě mohou mít stejné SSID
- Mohou být **neviditelné**
  - Nevysílají své SSID (zakázán tzv. *SSID broadcast*)
- Nastavení uloženo v (bezdrátových) **profilech**
  - Vytvářeny při **připojení** nebo **importováním** z XML
  - Uspořádané podle **priority** profilu (preference sítě)
    - Výše uvedené bezdrátové profily (sítě) mají vyšší prioritu
    - Pokud je v dosahu více bezdrátových sítí, k nimž se systém automaticky připojuje, připojí se k té s nejvyšší prioritou

# Připojení k bezdrátové síti

- Přes panel **Sítě** (vytvoří profil, pokud neexistuje)
- Pomocí nástroje **netsh** (vyžaduje existující profil)
  - **netsh wlan connect <profil> [<ssid>] [<rozhraní>]**
- Zjištění bezdrátových sítí v dosahu
  - **netsh wlan show networks**

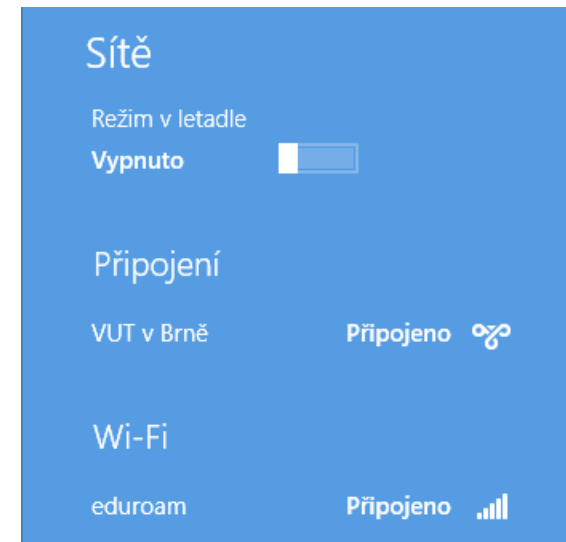


```
Příkazový řádek
C:\Users\John>netsh wlan show networks

Název rozhraní: Wireless Network Connection
Počet sítí, které jsou aktuálně viditelné: 2.

SSID 1: UUTBRNO
Typ sítě: Infrastruktura
Ověřování: Otevřené
Šifrování: Žádné

SSID 2: eduroam
Typ sítě: Infrastruktura
Ověřování: WPA2-podnikové
Šifrování: CCMP
```



# Ruční připojení k bezdrátové síti

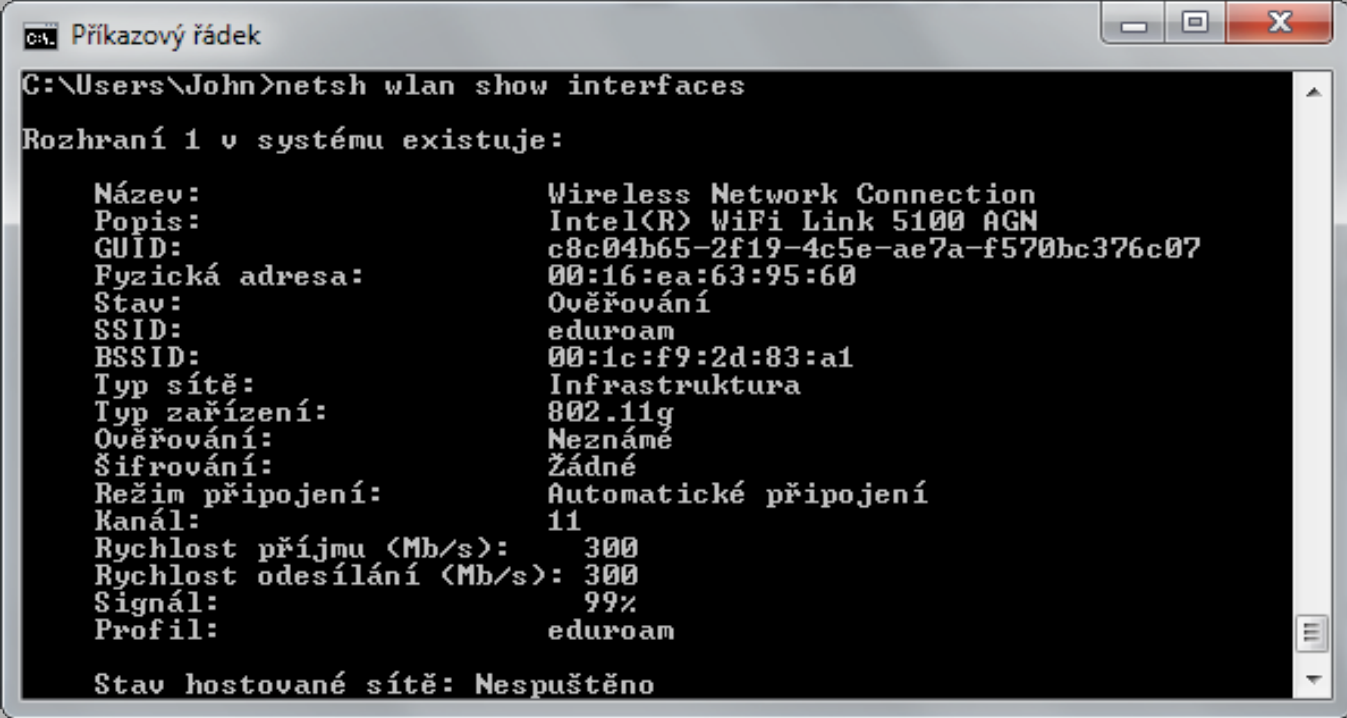
The image shows a Windows Network and Sharing Center window with a dialog box for manually connecting to a wireless network. The dialog box is titled "Ručně připojit k bezdrátové síti" and contains the following fields and options:

- Název sítě:** eduroam
- Typ zabezpečení:** WPA2-podnikové
- Typ šifrování:** AES
- Klíč zabezpečení:** (empty field)  Skrýt znaky
- Vytvořit připojení automaticky
- Připojit, i když síť právě nevysílá

A warning message is displayed: "Upozornění: Pokud vyberete tuto možnost, může být ohroženo zabezpečení vašich osobních údajů v počítači." The dialog box has "Další" and "Storno" buttons at the bottom right. A blue arrow points from the "Nastavit nové připojení nebo síť" link in the background window to the dialog box.

# Informace o připojení k bezdrátové síti

- V podrobnostech stavu síťového připojení
- Pomocí nástroje **netsh**
  - **netsh wlan show interfaces**



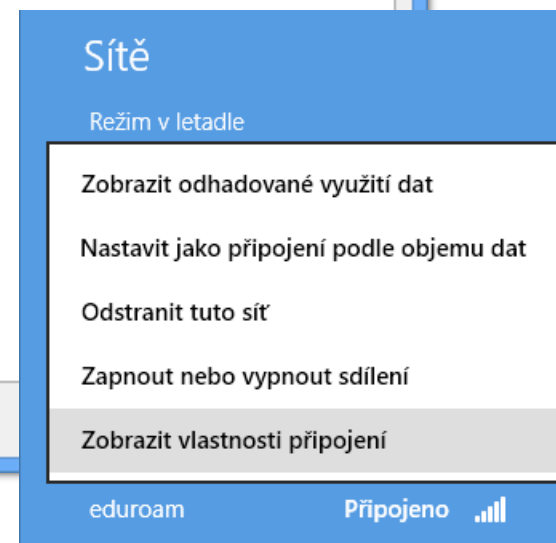
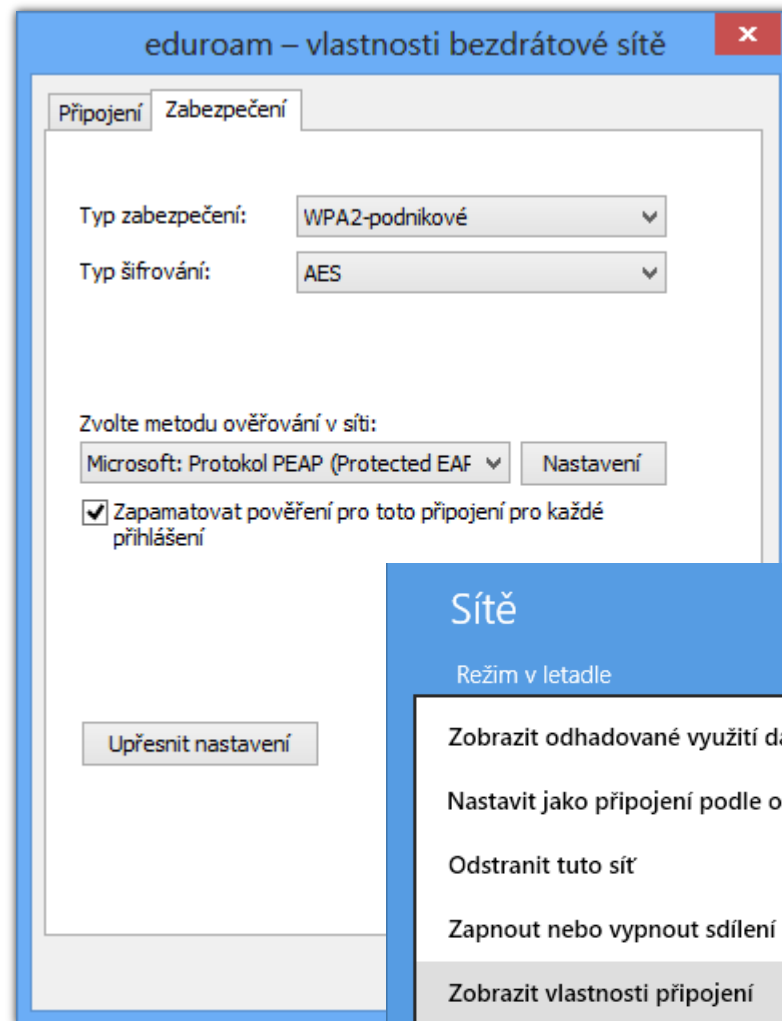
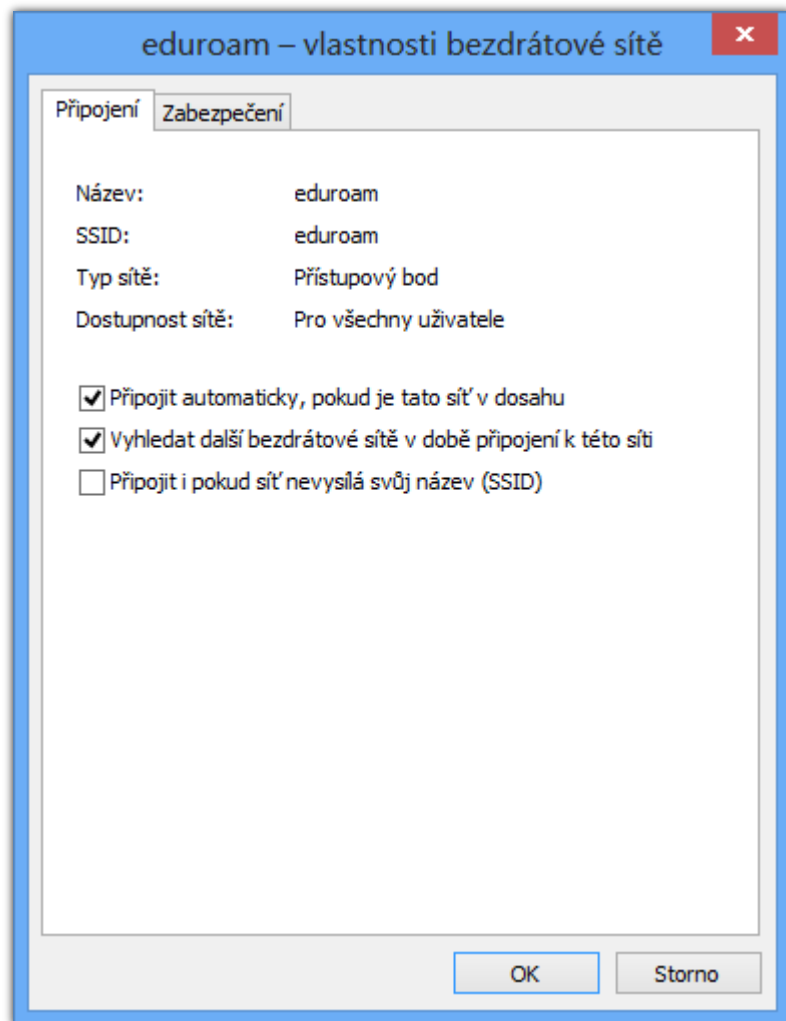
```
C:\Users\John>netsh wlan show interfaces

Rozhraní 1 v systému existuje:

Název:                Wireless Network Connection
Popis:                Intel(R) WiFi Link 5100 AGN
GUID:                c8c04b65-2f19-4c5e-ae7a-f570bc376c07
Fyzická adresa:      00:16:ea:63:95:60
Stav:                Ověřování
SSID:                eduroam
BSSID:                00:1c:f9:2d:83:a1
Typ sítě:            Infrastruktura
Typ zařízení:        802.11g
Ověřování:           Neznámé
Šifrování:           Žádné
Režim připojení:     Automatické připojení
Kanal:                11
Rychlost příjmu (Mb/s): 300
Rychlost odesílání (Mb/s): 300
Signál:              99%
Profil:              eduroam

Stav hostované sítě: Nespuštěno
```

# Nastavení profilů bezdrátových sítí



# Možnosti zabezpečení

- **WEP** (*Wired Equivalent Privacy*)
  - **Minimální zabezpečení** (jednoduše prolomitelný)
    - Data šifrována sdíleným klíčem o délce 64 nebo 128 bitů
- **WPA** (*Wi-Fi Protected Access*)
  - Dočasná náhrada za **WEP** během vytváření **WPA2**
- **WPA2** (*Wi-Fi Protected Access II*)
  - Aktuálně **nejlepší zabezpečení** bezdrátové sítě
  - Pro šifrování dat se používá **AES** (*Advanced Encryption Standard*)

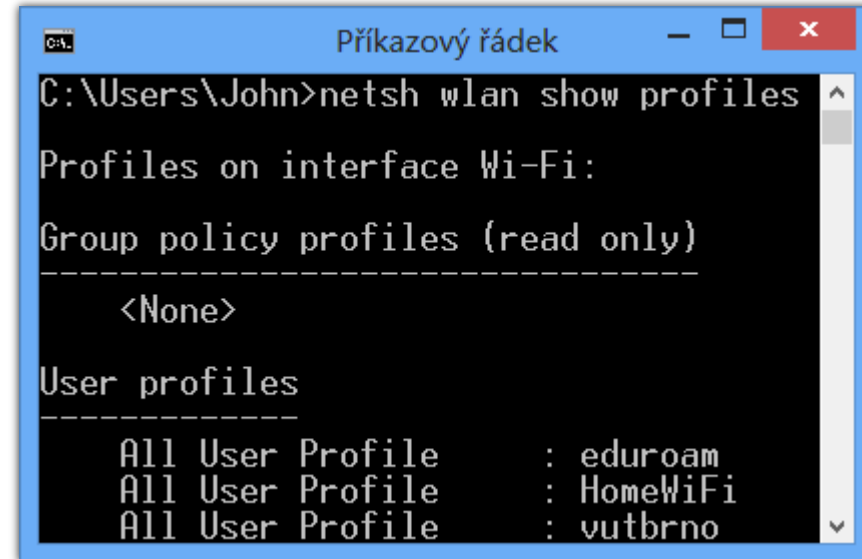
# Režimy protokolů WPA a WPA2

- **Osobní** (*personal*) režim
  - Data šifrována **sdíleným klíčem** o délce 256 bitů
- **Podnikový** (*enterprise*) režim
  - Data šifrována **náhodně vygenerovaným klíčem**
    - Klíč generován pro každou **relaci** (každé **připojení** k síti)
  - Vyžaduje přítomnost **certifikační autority** (CA)
  - Může vyžadovat přítomnost **autentizačního serveru** (např. RADIUS serveru) pro autentizaci klientů
  - Možnost ověřování pomocí **čipové karty**



# Správa profilů bezdrátových sítí

- Zobrazení všech profilů
  - **netsh wlan show profiles**
- Odstranění profilu
  - **netsh wlan delete profile <profil>**
  - Přes panel **Sítě** (profily sítí v dosahu)
- Změna priority profilu (sítě)
  - **netsh wlan set profileorder <profil> <rozhraní> <číslo>**

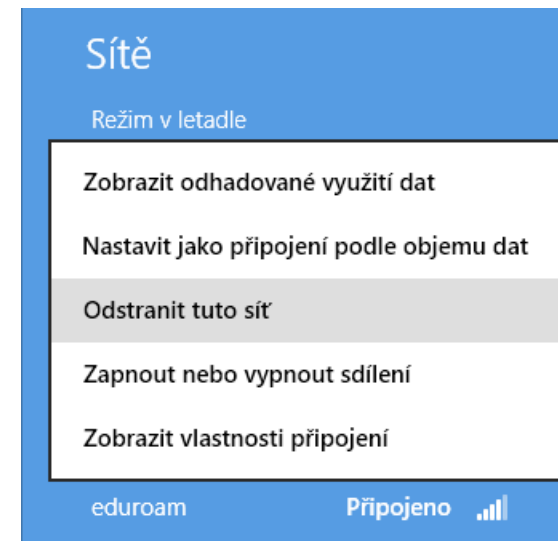


```
C:\Users\John>netsh wlan show profiles

Profiles on interface Wi-Fi:

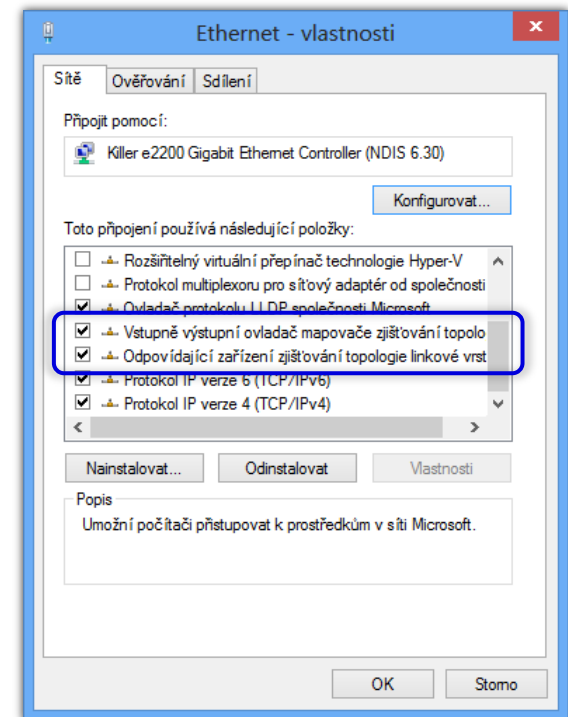
Group policy profiles (read only)
-----
<None>

User profiles
-----
All User Profile      : eduroam
All User Profile      : HomeWiFi
All User Profile      : vutbrno
```



# Zjišťování topologie sítě

- Využívá LLDP (*Link Layer Discovery Protocol*)
  - Otevřený protokol (podpora u řady síťových zařízení)
- **Povolení / zakázání** ve vlastnostech připojení
  - Zjišťování ostatních zařízení na síti
    - Vstupně výstupní ovladač mapovače zjišťování topologie linkové vrstvy
  - Zobrazení daného počítače na síti
    - Odpovídající zařízení zjišťování topologie linkové vrstvy



# Tisk podle umístění

- **Location Aware Printing**
- Automatické nastavení **výchozí tiskárny** podle aktuálního **připojení k síti**
- K dispozici pouze v edicích **Pro** a **Enterprise**

# Nastavení výchozí tiskárny

The screenshot shows the Windows 'Zařízení a tiskárny' (Devices and Printers) control panel window. The 'Spravovat výchozí tiskárny' (Manage default printers) option is selected. The 'Správa výchozích tiskáren' (Default printer management) dialog box is open, showing the following settings:

- Jako výchozí použít vždy stejnou tiskárnu
- Změnit výchozí tiskárnu při změně sítě

Below these options, there are two dropdown menus: 'Vybrat síť' (Select network) set to 'eduroam' and 'Vybrat tiskárnu' (Select printer) set to 'Microsoft XPS Document Writer'. A 'Přidat' (Add) button is next to the printer selection.

A table below lists the available network printers:

Síť	Výchozí tiskárna
fit.vutbr.cz	ljuits-d3 na kazi
HomeWiFi	KONICA MINOLTA PagePro 1350W na datastorm

An 'Odebrat' (Remove) button is located at the bottom right of the table. At the bottom of the dialog box, there are 'OK' and 'Storno' (Cancel) buttons.