

Desktop systémy Microsoft Windows

IW1/XMW1 2011/2012

Jan Fiedor

ifiedor@fit.vutbr.cz

Fakulta Informačních Technologií

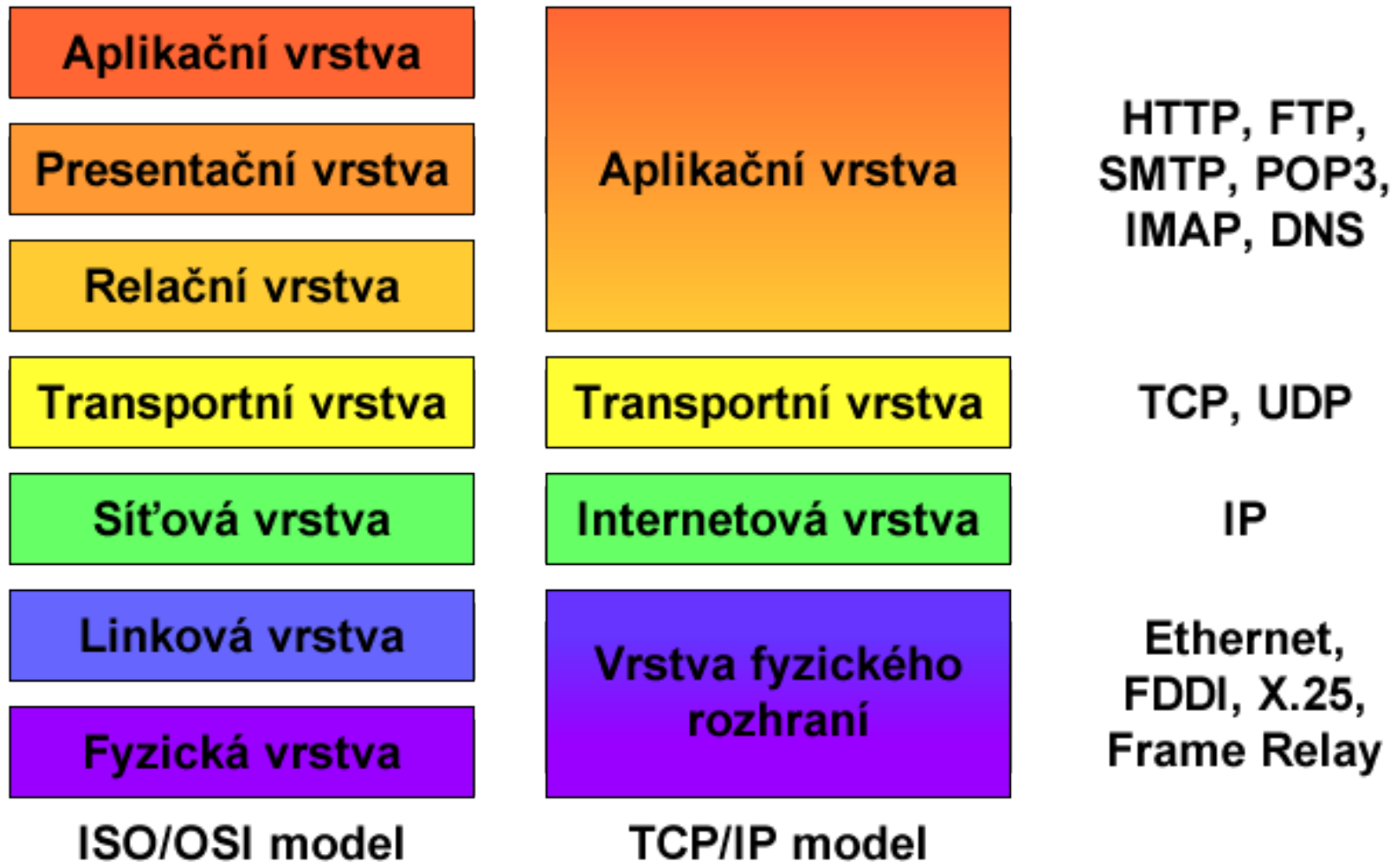
Vysoké Učení Technické v Brně

Božetěchova 2, 612 66 Brno

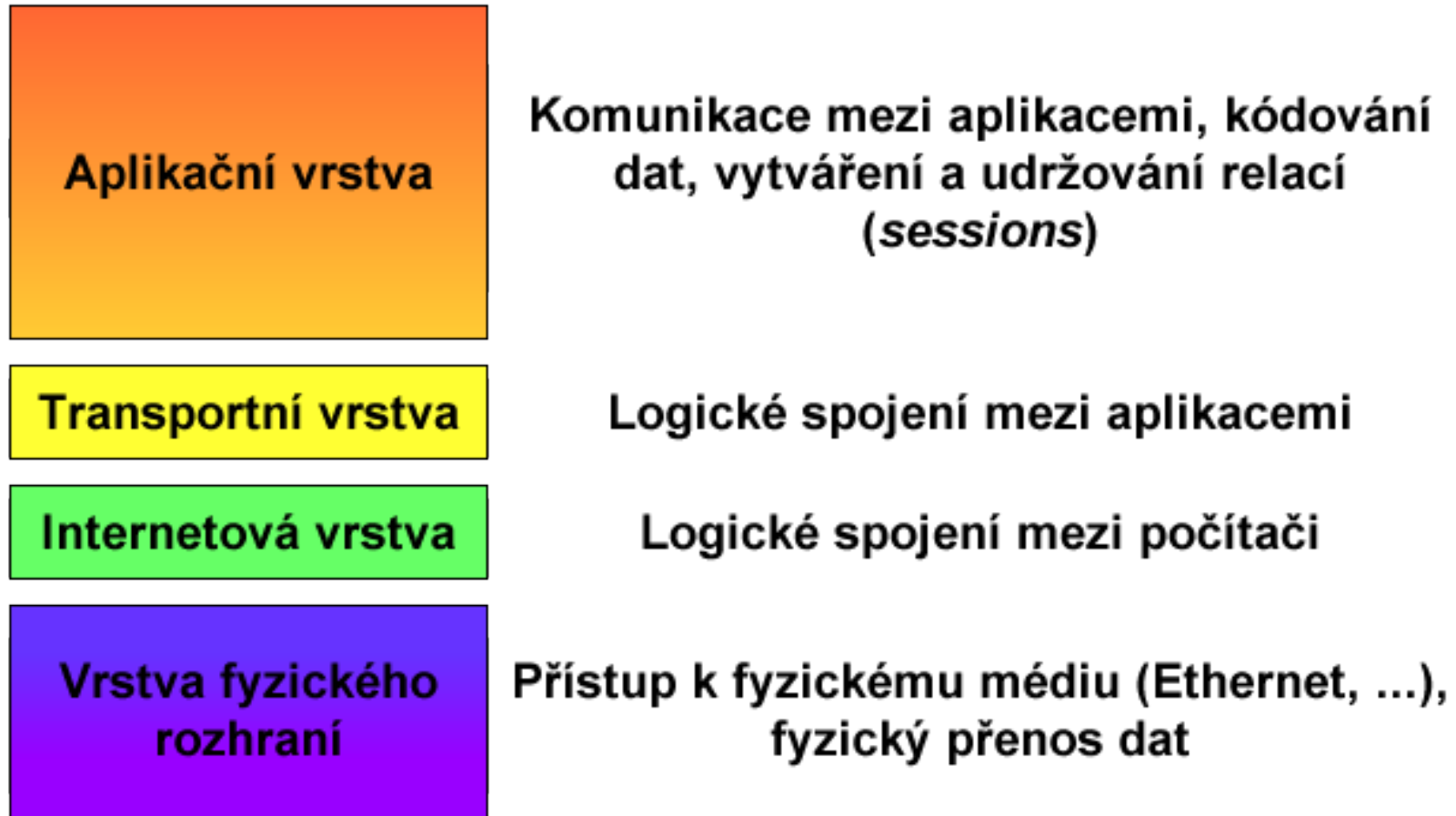
Revize 3.10.2011

Nastavení sítě

ISO/OSI a TCP/IP model



Popis vrstev TCP/IP modelu



TCP/IP model

Internet Protocol verze 4 (IPv4)

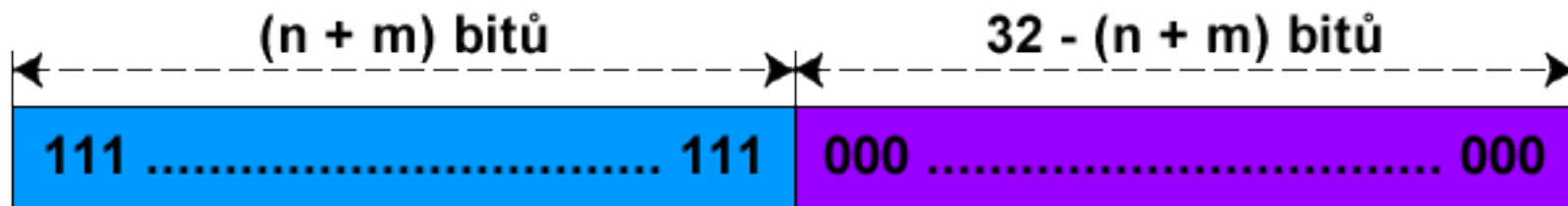
- Protokol internetové (resp. síťové) vrstvy
- Zajišťuje směrování IPv4 datagramů (paketů)
 - Přenos dat z jednoho síťového zařízení na druhé
- Každý IPv4 datagram obsahuje dvě IPv4 adresy
 - IPv4 adresu zdroje (zařízení, jenž datagram odeslalo)
 - IPv4 adresu cíle (zařízení, kterému se má doručit)
-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

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

Speciální IPv4 adresy

- Neplatná IPv4 adresa
 - **0.0.0.0**
- Loopback IPv4 adresa
 - **127.0.0.1** (DNS název **localhost**)
- Privátní IPv4 adresy
 - Nesměrovatelné na síti internet

Výchozí brána (Default Gateway)

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

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
 - Masku 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 pro směrování datagramů

Příklad práce s IPv4 adresami

	Dekadicky	Binárně
IPv4 adresa (CIDR formát)	147.229.178.134/23	10010011.11100101.10110010.10000110/23
IPv4 adresa	147.229.178.134	10010011.11100101.10110010.10000110
Maska podsítě	255.255.254.0	11111111.11111111.11111110.00000000
Adresa (pod)sítě	147.229.178.0/23	10010011.11100101.10110010.00000000
Adresa rozhraní	0.0.0.134/23	00000000.00000000.00000000.10000110
Adresa všesměrového vysílání	147.229.179.255/23	10010011.11100101.10110011.11111111

Speciální rozsahy IPv4 adres

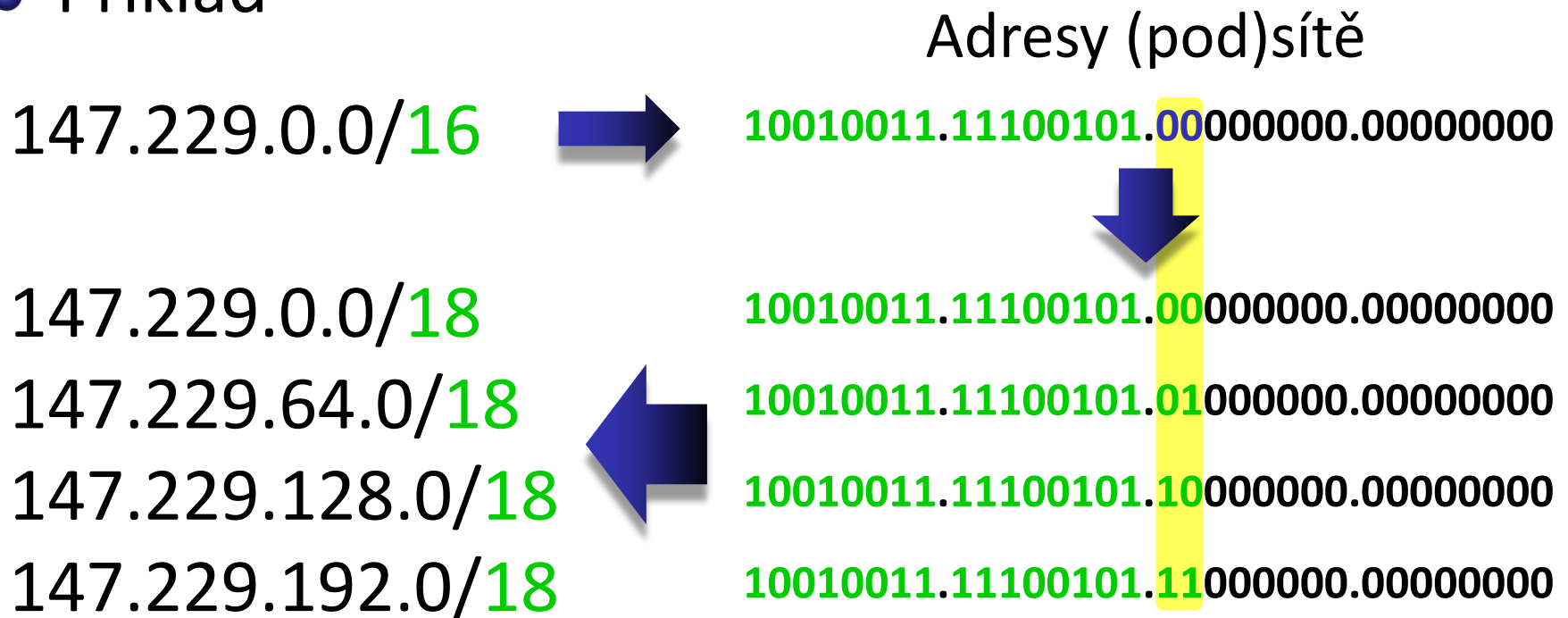
CIDR adresový blok	Popis
0.0.0.0/8	Aktuální síť (pouze pro zdrojové adresy)
10.0.0.0/8	Privátní síť
127.0.0.0/8	Loopback
169.254.0.0/16	Privátní síť (APIPA)
172.16.0.0/12	Privátní síť
192.88.99.0/24	IPv6 to IPv4 překlad
192.168.0.0/16	Privátní síť
224.0.0.0/4	Multicast (skupinové vysílání, předchozí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

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
 - 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



Informace o nastavení protokolu IPv4

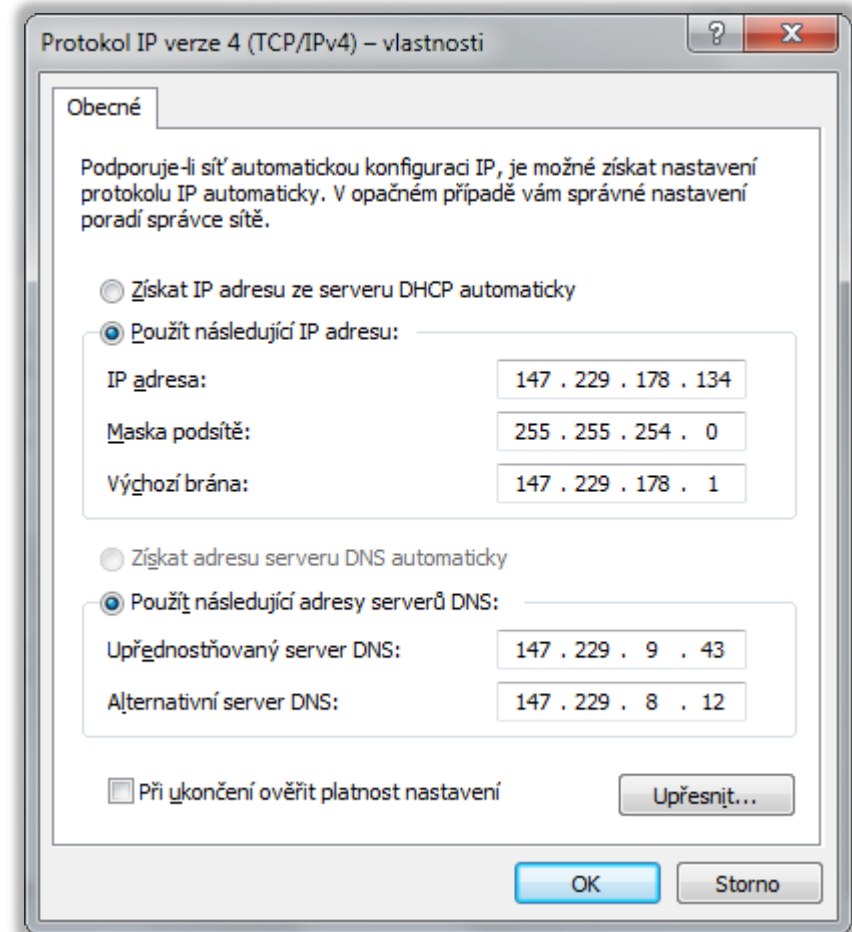
- V podrobnostech stavu síťového připojení
- Pomocí nástroje **ipconfig**
 - **ipconfig /all**

```
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
```

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>]**



Centrum síťových připojení a sdílení

The screenshot shows the Windows Network and Sharing Center window. The title bar reads "Sít' a Internet > Centrum síťových připojení a sdílení". The address bar contains "Prohledat Ovládací panely".

Hlavní ovládací panel

- Spravovat bezdrátové síť
- Změnit nastavení adaptéru
- Změnit pokročilé nastavení sdílení

Viz také

- Brána Windows Firewall
- Centrum zařízení Windows Mobile
- Domácí skupina
- Možnosti Internetu

Prohlédněte si základní informace o síti a nastavte připojení.

Diagram showing network connections: A02-0617A (Tento počítač) — eduroam — Internet. A link "Zobrazit úplnou mapu" is available.

Zobrazit aktivní síť — [Připojit nebo odpojit](#)

eduroam
Veřejná síť

Druh přístupu: Internet
Připojení: Local Area Connection, Wireless Network Connection (eduroam)

Změnit nastavení práce v síti

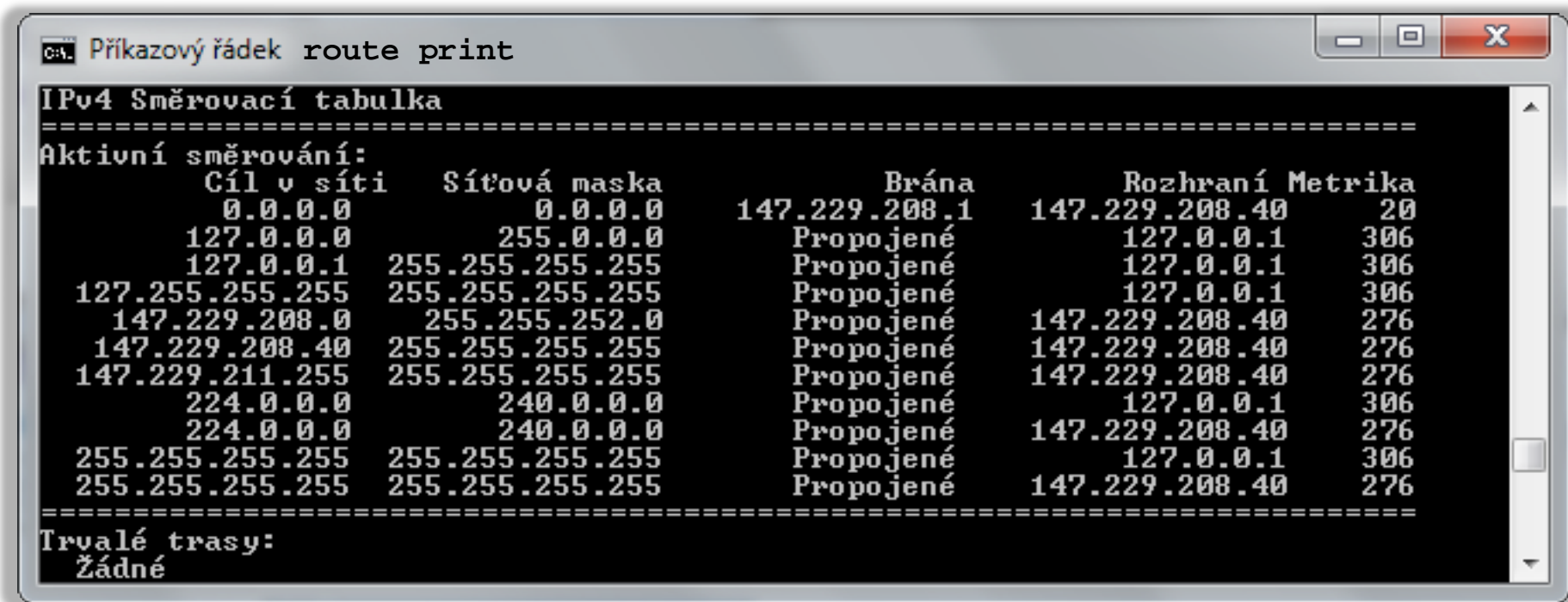
- Nastavit nové připojení nebo síť**
Umožňuje nastavit bezdrátové, širokopásmové, vytáčené připojení, připojení adhoc nebo připojení VPN, nebo nastavit směrovač či přístupový bod.
- Připojit k síti**
Umožňuje se připojit nebo znovu připojit k bezdrátovému, drátovému, telefonickému připojení či připojení VPN.
- Zvolit možnosti domácí skupiny a sdílení**
Umožňuje získat přístup k souborům a tiskárnám nacházejícím se v jiných síťových počítačích nebo změnit nastavení sdílení.
- Odstranit potíže**
Umožňuje diagnostikovat a opravit potíže v síti nebo získat informace o řešení potíží.

Směrování

- Provádí se pomocí tzv. směrovacích tabulek
 - Informace o dosažitelných (pod)sítích
- Obecný algoritmus směrování
 - 1) Pokud je cíl totožný se zdrojem
 - Neposílej 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



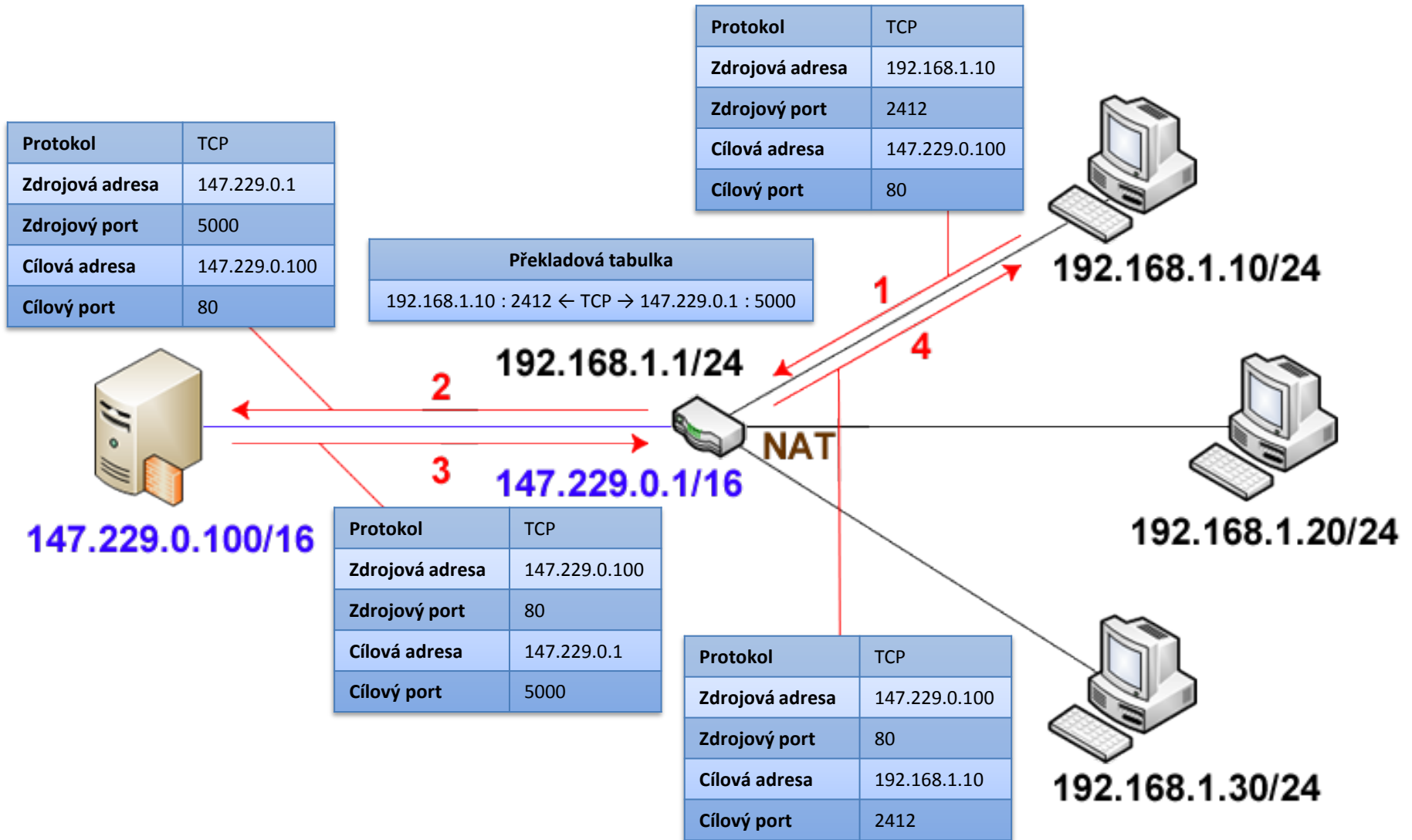
```
C:\> route print

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)

- Umožňuje zařízením s privátními IPv4 adresami přístup do sítě internet
- Automatický překlad mezi privátními (*private*) a veřejnými (*public*) IPv4 adresami
 - Řízen tzv. překladovými tabulkami
 - Úprava IPv4 datagramů
- 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*)
 - Lze nastavovat i další informace (výchozí brána, ...)
 - Možnost rezervace IP adres pro konkrétní zařízení
- 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
 - Negativní kešování (*negative caching*)
 - Vyrovnávací paměť (*cache*) lze vymazat i manuálně příkazem **ipconfig /flushdns**
- Automatická registrace zařízení v systému 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 registrech

Povolení sdílení připojení k internetu

The image shows a Windows desktop environment. In the background, the 'Síť a Internet' control panel window is open, displaying the 'Síťová připojení' section. A context menu is open over the 'Local Area Connection' icon, with the 'Vlastnosti' option selected. A blue arrow points from this option to the foreground dialog box.

The foreground dialog box is titled 'Local Area Connection - vlastnosti' and has two tabs: 'Síť' and 'Sdílení'. The 'Sdílení' tab is active, showing the 'Sdílení připojení k Internetu' section. The following options are checked:

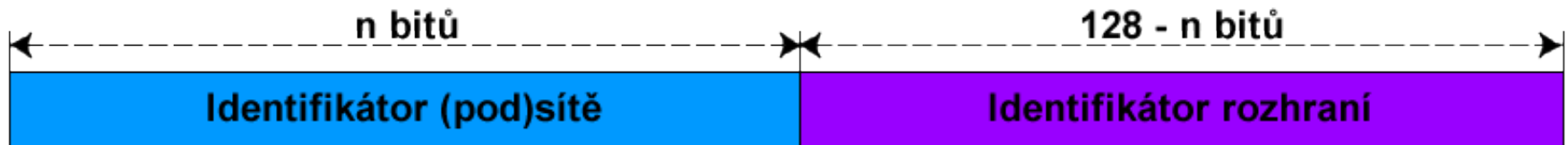
- Umožnit ostatním uživatelům v síti využívat připojení k Internetu tohoto počítače
- Umožnit ostatním uživatelům v síti řídit či zakázat sdílení připojení k Internetu

Below these options, there is a dropdown menu for 'Připojení k domácí síti:' with the text 'Vyberte připojení k privátní síti'. At the bottom of the dialog, there is a button labeled 'Nastavení...' and a link 'Použít í sdílení připojení k Internetu (ICS)'. The 'OK' and 'Storno' buttons are at the bottom right.

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

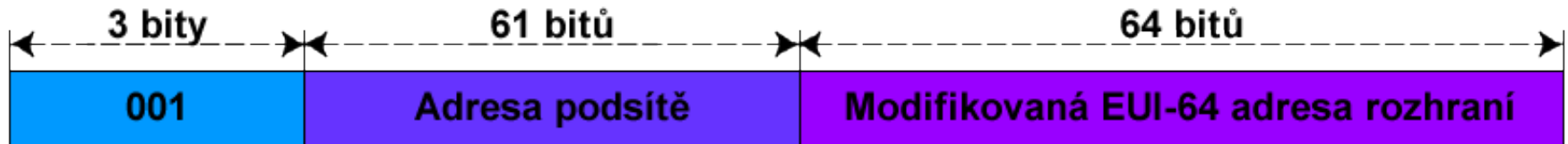
IPv6 prefix

- Určuje kolik počátečních bitů IPv6 adresy naleží identifikátoru (pod)sítě
- 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

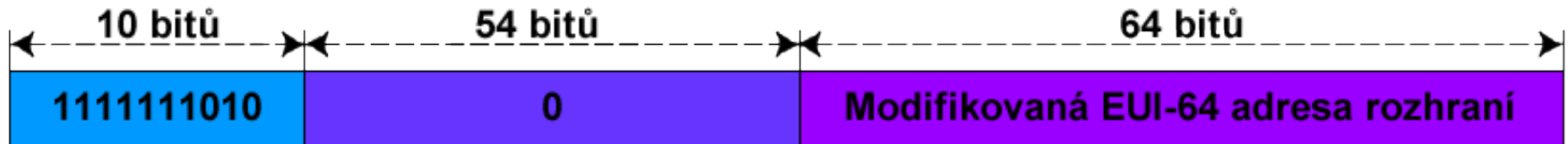
- Individuální (*unicast*)
 - Identifikují právě jedno síťové rozhraní
 - Data se doručují tomuto rozhraní
- Skupinové (*multicast*)
 - Identifikují celou skupinu síťových rozhraní
 - Data se doručují všem členům skupiny
- Výběrové (*anycast*)
 - Identifikují celou skupinu síťových rozhraní
 - Data se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

Globální individuální IPv6 adresy



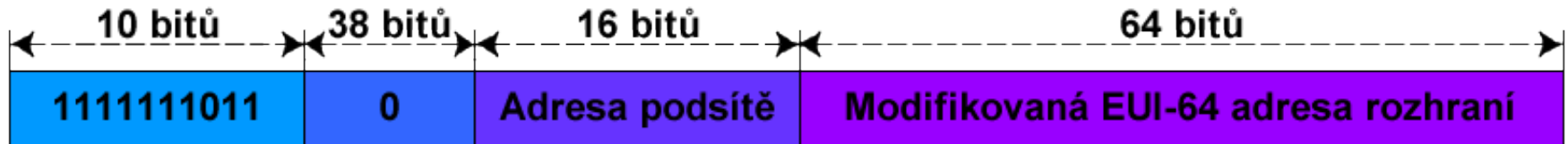
- **Global Unicast Addresses**
- Jednoznačná identifikace rozhraní v rámci celého internetu
 - Obdoba veřejných IPv4 adres
- Modifikovaná EUI-64 adresa generována z MAC adresy síťového rozhraní

Lokální (linkové) IPv6 adresy



- **Link-Local addresses**
- Jednoznačná identifikace rozhraní v rámci linky
- Generují se automaticky pro každé rozhraní
 - Obdoba APIPA adres
- Adresy ze sítě **fe80::/64**
- Nesměrovatelné

Lokální (místní) IPv6 adresy



- **Site-Local Addresses**

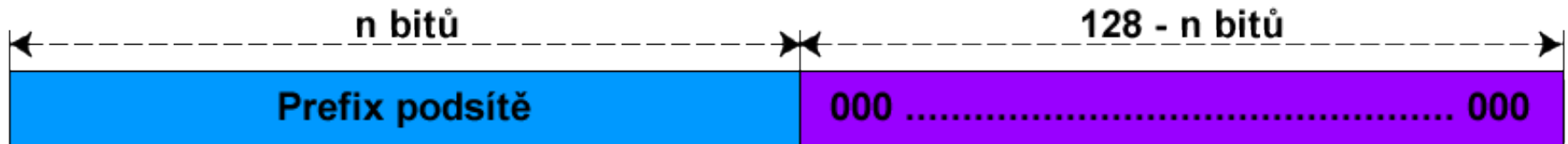
- Jednoznačná identifikace rozhraní v rámci místa
- Přiřazovány pomocí protokolu DHCPv6 nebo tzv. *router advertisement*
- Adresy ze sítě **fec0::/64**
- Nesměrovatelné v síti internet
 - Obdoba privátních IPv4 adres

Skupinové (multicast) IPv6 adresy



- Identifikace skupiny rozhraní
- Data se doručují všem členům skupiny
- Adresy ze sítě **ff::/16**
- Dosah definuje rozsah platnosti skupiny

Výběrové (anycast) IPv6 adresy



- Identifikace skupiny rozhraní
- Data se doručují nejbližšímu členovi skupiny
 - Potřeba metriky (např. počet skoků datagramu)
 - Nutná podpora na směrovačích

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**

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 nejn nutnější informace, vše ostatní jinde
- Eliminace všesměrového vysílání
 - Nahrazeno skupinovým vysíláním s možností definice dosahu

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
Primární server WINS. . . . . : 147.229.8.12
Rozhraní NetBios nad protokolem TCP/IP. . . : Povoleno
Seznam hledání přípon DNS specifických pro připojení:
                            fit.vutbr.cz
  
```

Informace o IPv6 adresách

```

C:\> 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

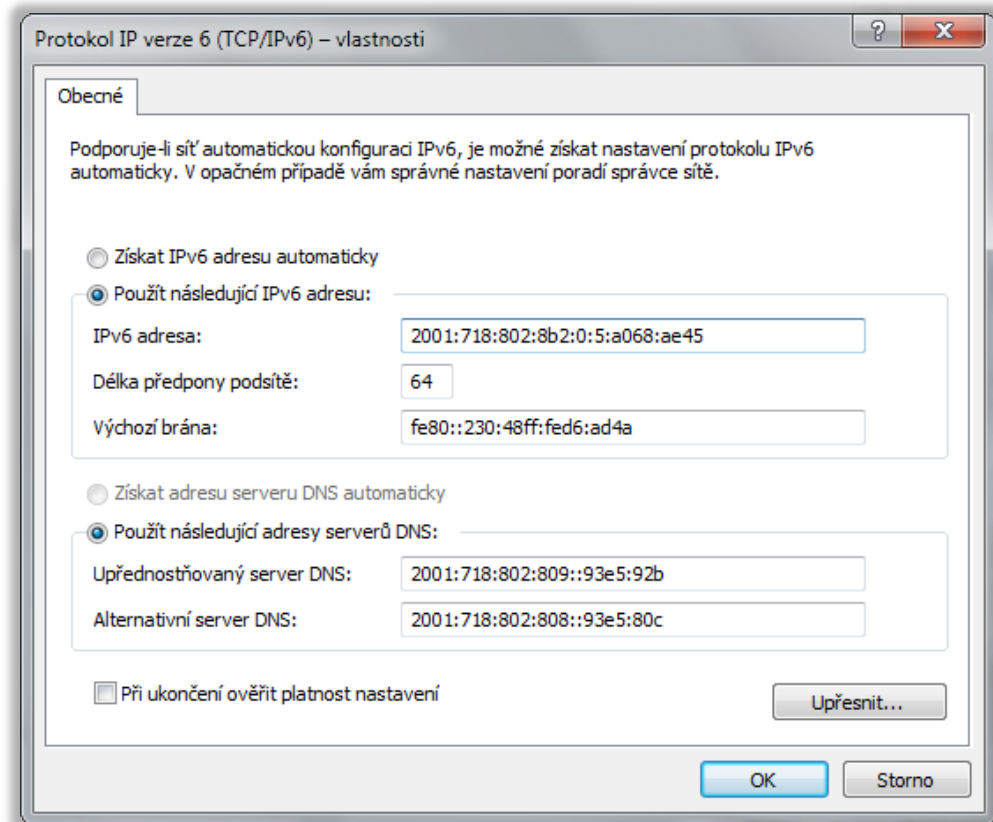
Parametry adresy 2001:718:802:80e:8ced:eed0:ff3e:8f9a
-----
Identifikátor LUID rozhraní      : Local Area Connection
ID oboru                        : 0.0
Doba platnosti                  : 6d23h10m43s
Upřednostňovaná doba platnosti : 6d23h10m43s
Stav DAD                        : Upřednostňovaná
Typ adresy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

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>

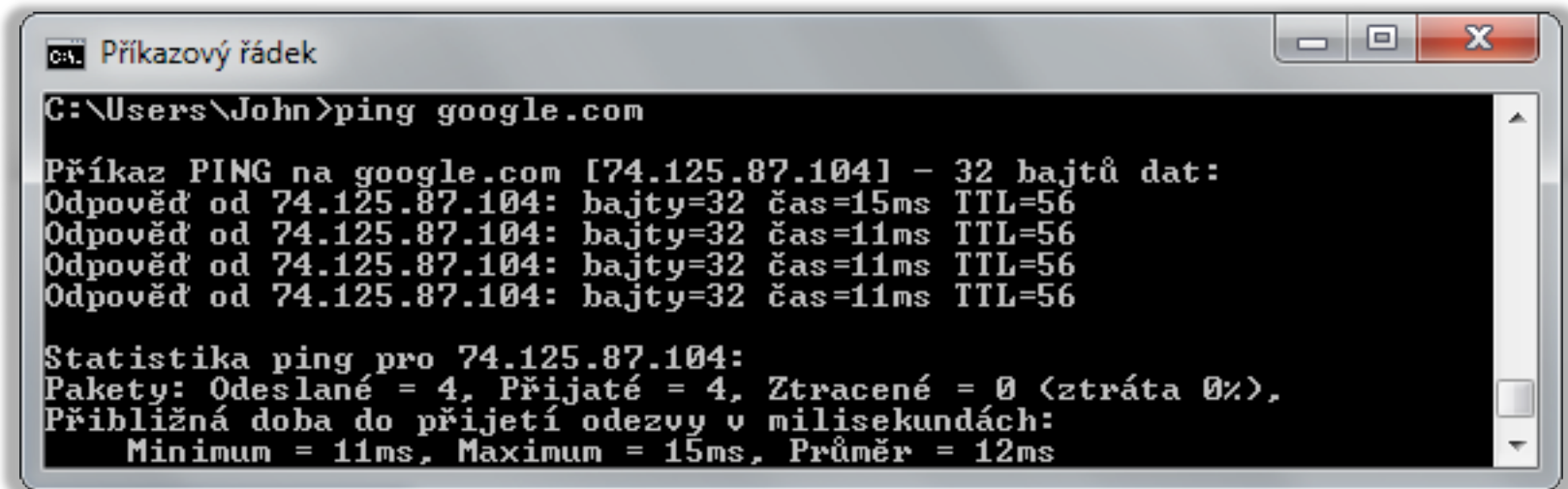


Nástroje pro správu sítě

- **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

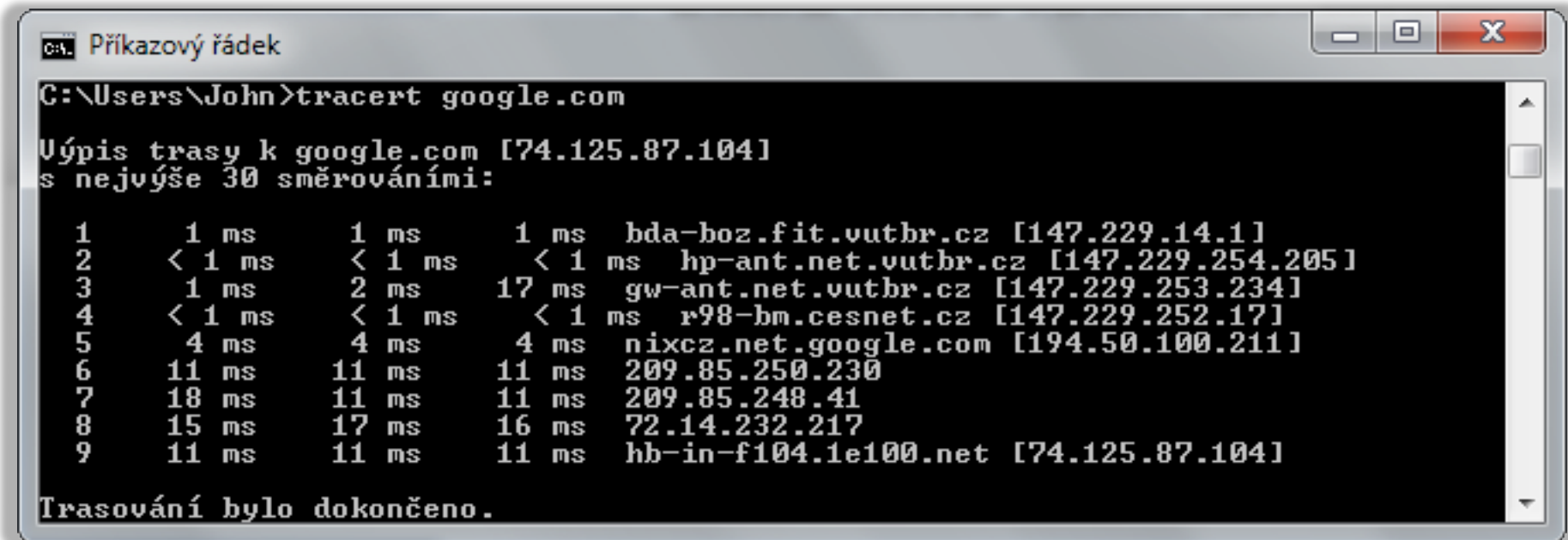
C:\Users\John>ping google.com

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

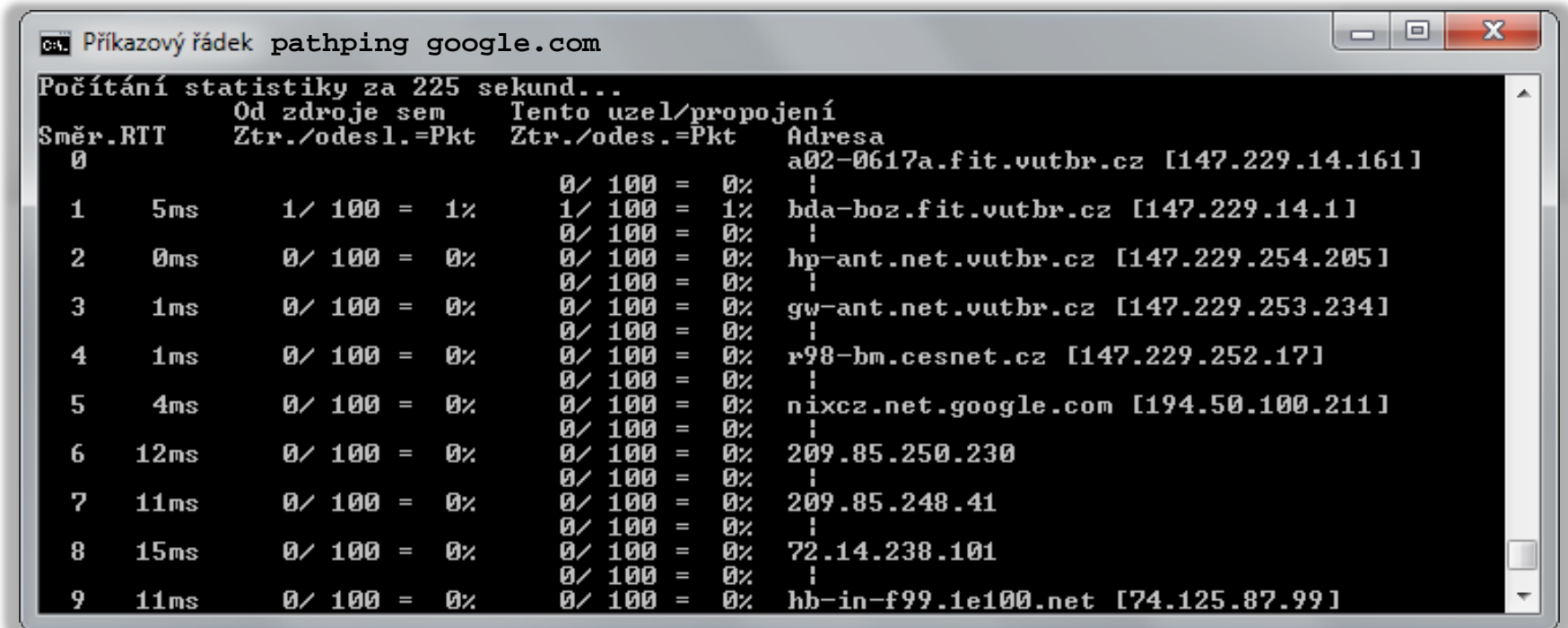
Úypis trasy k google.com [74.125.87.104]
s nejvýše 30 směrováními:

 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

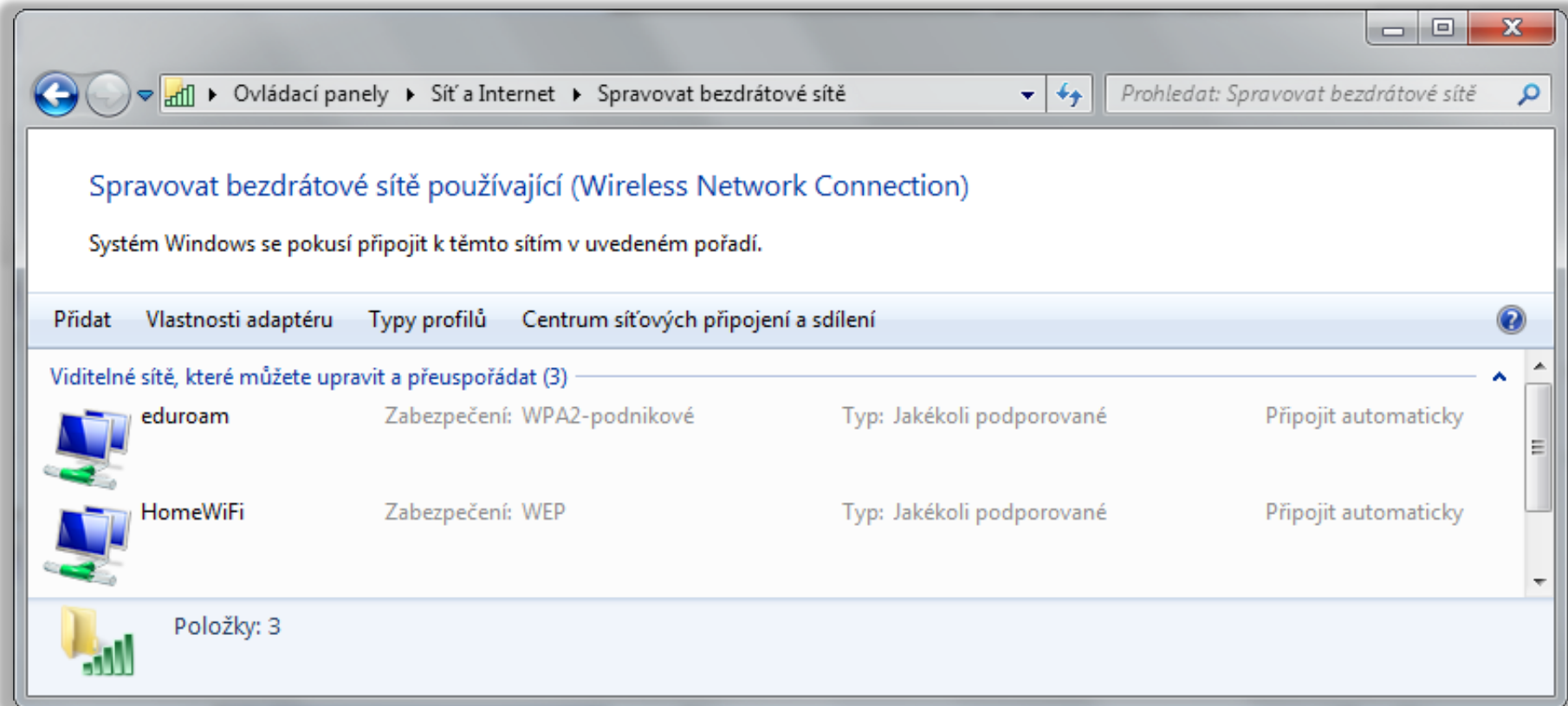
- Poskytuje informace o
 - Síťových adaptérech
 - Směrovacích tabulkách
 - Bezdrátových sítích
 - Síťovém provozu (soubor ETL pro **Network Monitor**)

Bezdrátové sítě

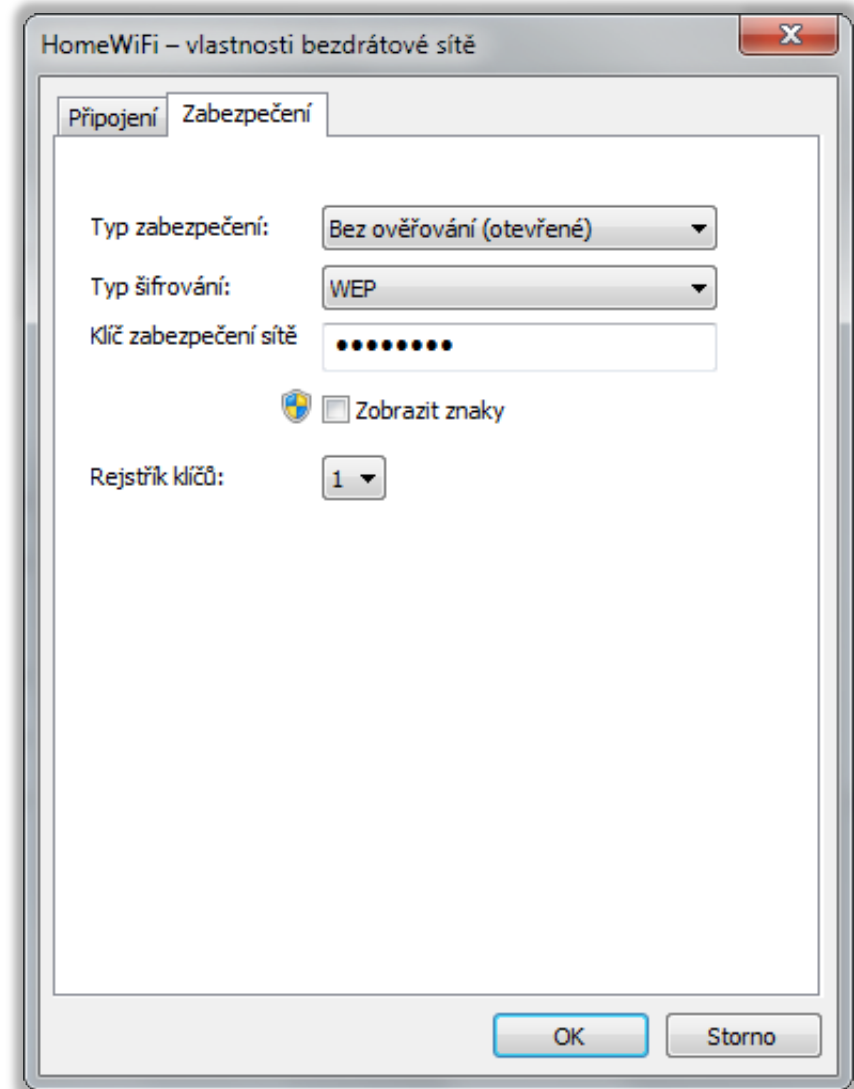
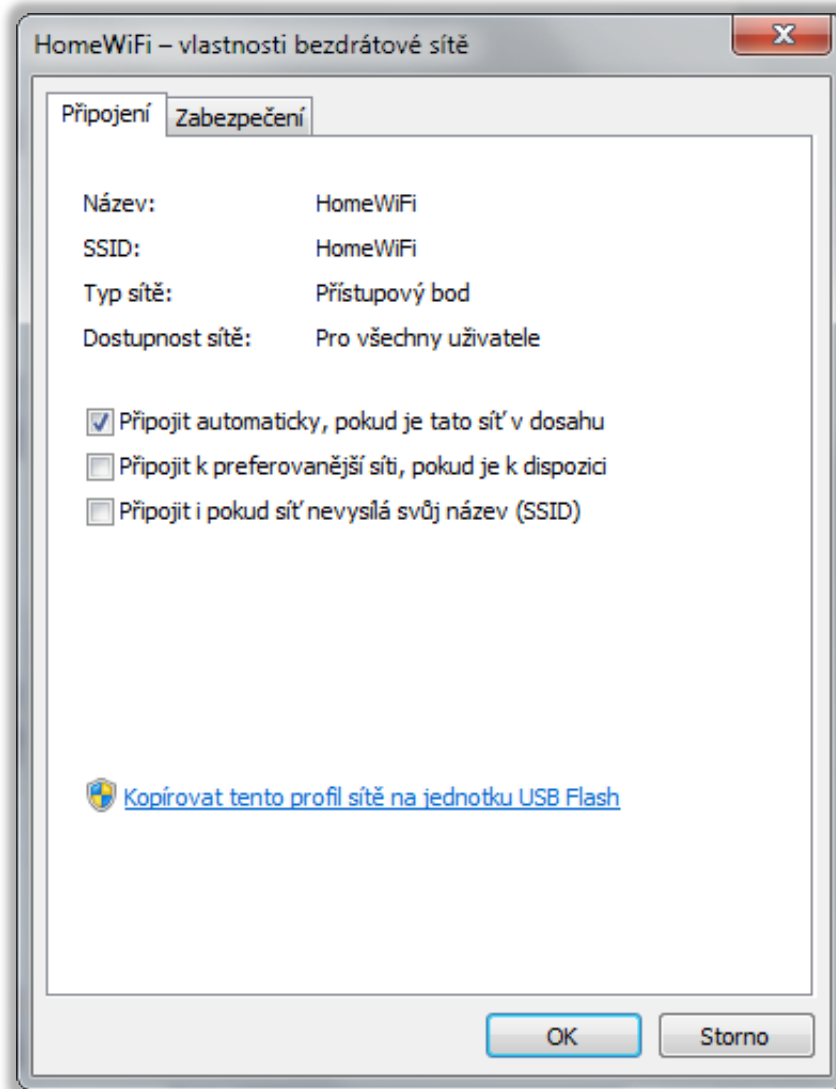
- Identifikovány pomocí SSID (*Service Set Identifier*)
 - Různé bezdrátové sítě mohou mít stejné SSID
- Mohou být neviditelné
 - Nevysílají své SSID (Zakázán tzv. *SSID broadcast*)
 - Vyšší bezpečnost
- Nastavení uloženo v (bezdrátových) profilech

Profily bezdrátových sítí

- Uspořádání podle preferencí
 - Výše uvedené bezdrátové sítě mají vyšší prioritu

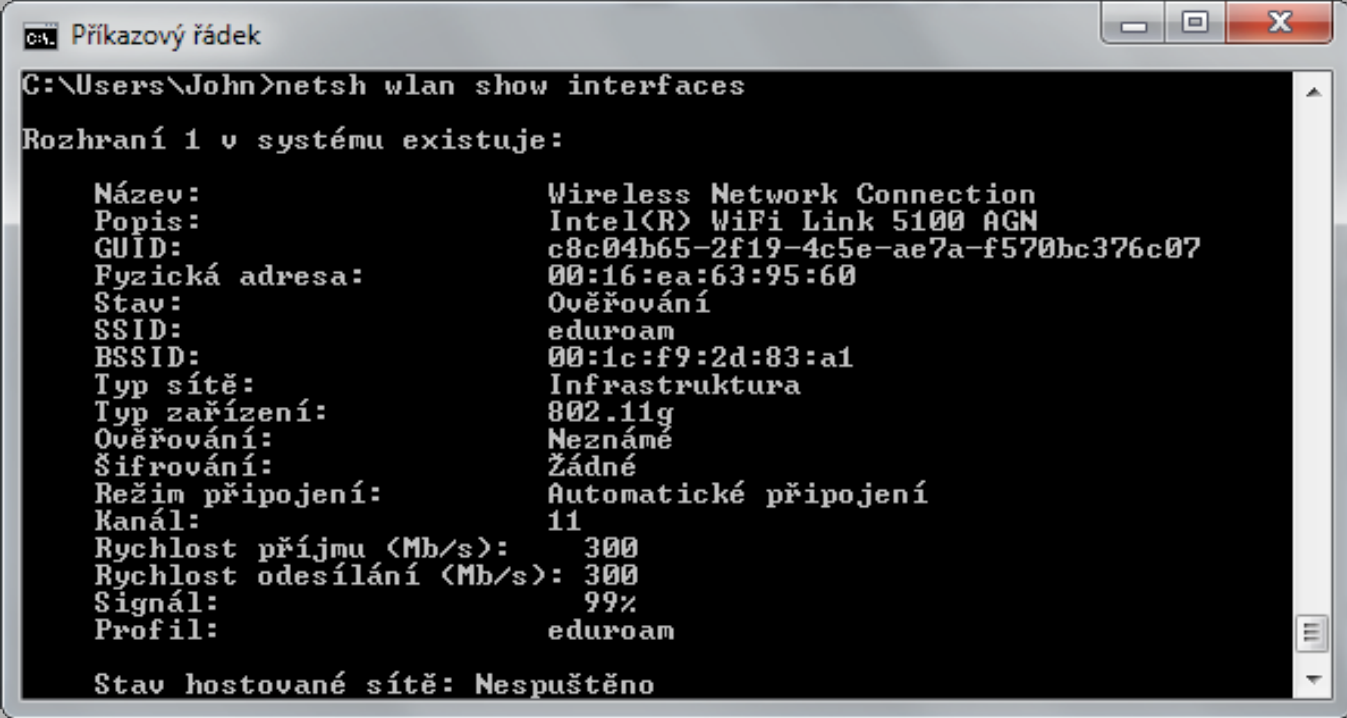


Nastavení profilů bezdrátových sítí



Informace o připojení k bezdrátové síti

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



```
CA. Příkazový řádek
C:\Users\John>netsh wlan show interfaces

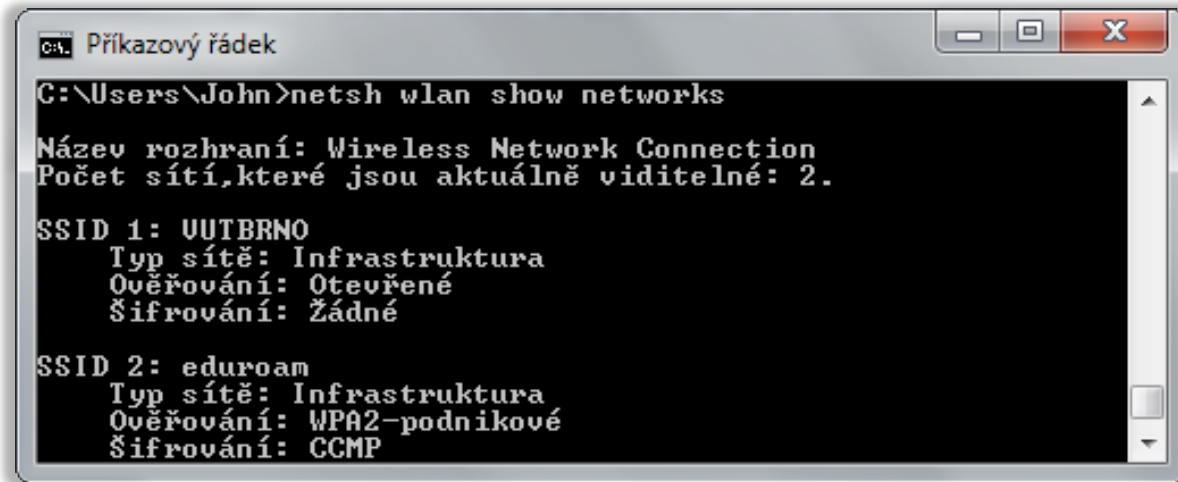
Rozhraní 1 v systému existuje:

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
```

Připojení k bezdrátové síti

- Přes **Centrum síťových připojení a sdílení**
- Pomocí nástroje **netsh**
 - **netsh wlan connect <profil> [<ssid>] [<rozhraní>]**
- Zjištění bezdrátových sítí v dosahu
 - **netsh wlan show networks**



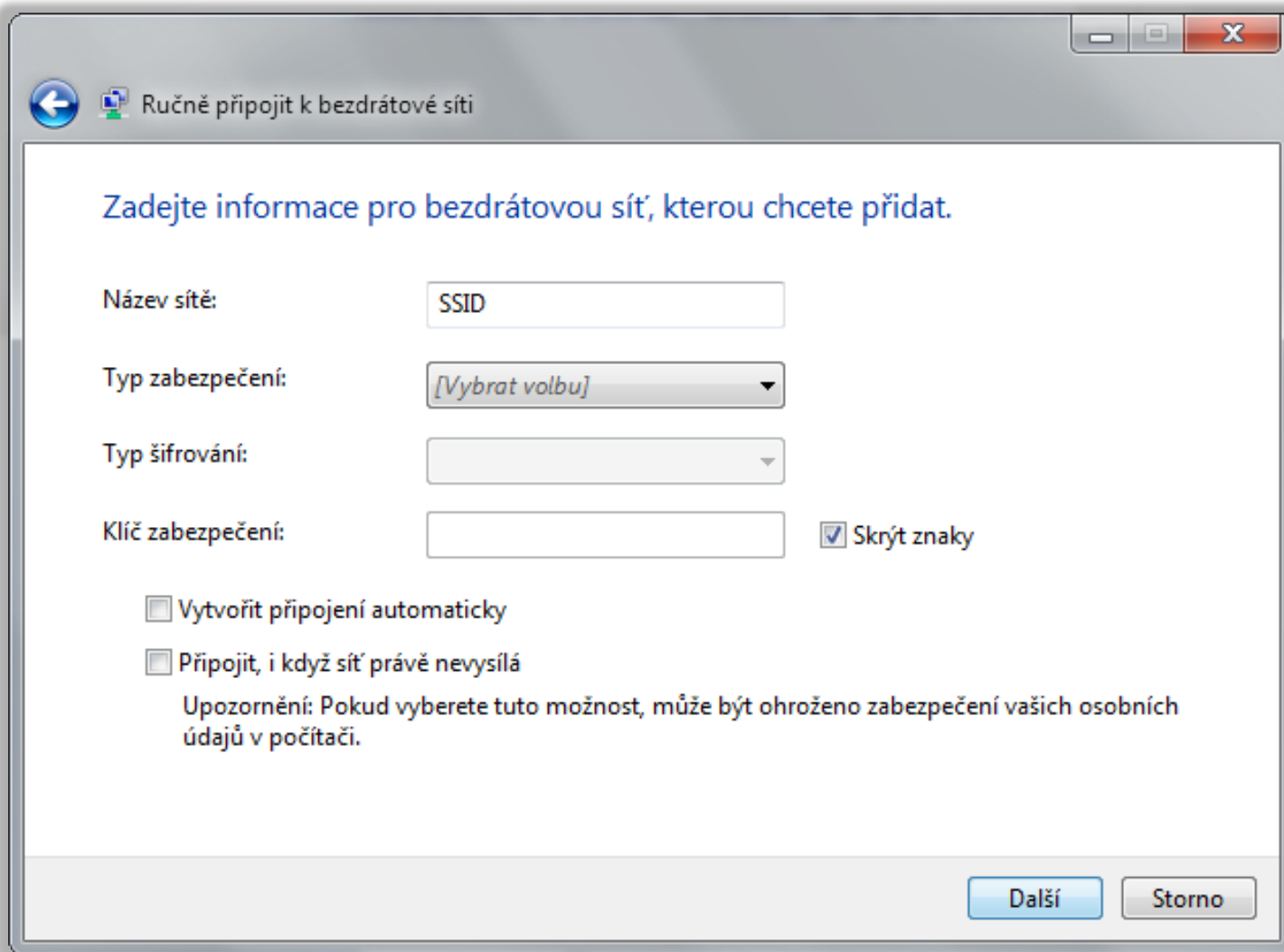
```
C:\Users\John>netsh wlan show networks

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



Ručně připojit k bezdrátové síti

Zadejte informace pro bezdrátovou síť, kterou chcete přidat.

Název sítě:

Typ zabezpečení:

Typ šifrování:

Klíč zabezpečení: Skrýt znaky

Vytvořit připojení automaticky

Připojit, i když síť právě nevysílá

Upozornění: Pokud vyberete tuto možnost, může být ohroženo zabezpečení vašich osobních údajů v počítači.

Zabezpečení bezdrátové sítě

- WEP (*Wired Equivalent Privacy*)
 - Minimální zabezpečení (je možné prolomit)
 - Data šifrována sdíleným klíčem o délce 64 nebo 128 bitů
- WPA (*Wi-Fi Protected Access*)
 - Dočasná náhrada WEP než bude vytvořen WPA2
- WPA2
 - Pro šifrování dat používá AES (*Advanced Encryption Standard*)

WPA (*Wi-Fi Protected Access*) 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)
 - Vyžaduje přítomnost certifikační autority (CA)
 - Může vyžadovat přítomnost autentizačního serveru (např. RADIUS serveru) pro autentizaci klientů
 - Možnost ověřování pomocí čipové karty

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
 - Umožnění objevení daného počítače
 - 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 edici Professional a vyšších

Nastavení výchozí tiskárny

