

IP adresa

[Povinné]

IP adresa je jednoznačná identifikace konkrétního zařízení (typicky počítače) v prostředí Internetu. Veškerá data, která jsou z/na dané zařízení přes počítačovou síť posílána, obsahují IP adresu odesílatele i příjemce.

Zkratka IP znamená Internet Protocol, což je protokol, pomocí kterého spolu komunikují všechna zařízení v Internetu. Dnes nejčastěji používaná je jeho čtvrtá verze (označovaná jako IPv4), postupně se však bude přecházet na novější verzi 6 (IPv6). V jiných protokolech se adresování jednotlivých zařízení může provádět jinak (viz např. MAC adresa).

Příklady IP adresy verze 4

[Povinné]

V IPv4 je adresou 32-bitové číslo, zapisované po jednotlivých bajtech (tzv. oktetech), oddělených tečkami. Hodnoty jednotlivých bajtů se zapisují v desítkové soustavě (např. **192.168.48.39**).

Dělení adresy IPv4

[Povinné]

adresa sítě	adresa podsítě	adresa počítače
-------------	----------------	-----------------

Koncepce internetu jako sítě složené ze sítí a tomu odpovídající struktura adres patří mezi novinky zavedené IP. Má velký význam pro směrování – mimo cílovou síť se směruje podle adresy sítě, a až když je IP datagram doručen do ní, začíná se brát ohled i na detailnější části adresy.

Původní koncept adresace nepočítal s podsítěmi, definoval jen adresu sítě a počítače. Později se však toto členění ukázalo jako příliš hrubé a lokální část adresy se rozdělila na **podsít' a počítač**. Obecně platí, že mezi adresami ve stejné podsíti (mají totožnou adresu sítě a podsítě) lze data dopravovat přímo – dotyční účastníci jsou všichni propojeni jedním Ethernetem či jinou lokální sítí. Jakmile se adresa cíle nachází v jiné síti, bude potřeba datagram předat příslušnému směrovači, aby jej dopravil dál – viz směrování.

Adresu sítě pro danou koncovou síť přiděluje poskytovatel připojení (oficiálně ji přiděluje lokální registrátor, ale tím bývá právě poskytovatel). Je třeba o ni požádat prostřednictvím standardních formulářů. Strukturu lokální části adresy – zda bude rozdělena na podsítě a jaká její část bude případně věnována adrese podsítě a jaká adrese počítače – určuje správce dotyčné sítě. Ten také přiděluje adresy.

Hranici mezi adresou podsítě a počítače určuje **maska podsítě** (*subnet mask*). Jedná se o 32bitovou hodnotu zapisovanou stejně jako IP adresa. V binárním tvaru obsahuje jedničky tam, kde se v adrese nachází síť a podsít', a nuly tam, kde je počítač. Maska podsítě je společně s IP adresou součástí základní konfigurace síťového rozhraní, často se předává protokolem DHCP.

Třídy IPv4 adres

[Povinné]

Třída	Začátek (binárně)	1. bajt	Standardní maska	Bitů sítě	Bitů stanice	Počet sítí	Stanic v každé síti
A	0	0 - 127	255.0.0.0	7	24	126	16 777 214
B	10	128 - 191	255.255.0.0	14	16	16 384	65 534
C	110	192 - 223	255.255.255.0	21	8	2 097 152	254
D	1110	224 - 239	skupinové (<i>multicast</i>) adresy				
E	1111	240 - 255	vyhrazeno jako rezerva				

Vyhrazené adresy

[Povinné]

Nejnižší adresa v síti (s nulovou adresou stanice) slouží jako označení celé sítě (např. „síť 192.168.24.0“). Adresa sítě se z dané IP adresy určí jako logický součin (AND) IP adresy a masky.

Nejvyšší adresa v síti (adresa stanice obsahuje samé binární jedničky) slouží jako adresa pro všesměrové vysílání (*broadcast*), takové adresy tedy nelze použít pro normální účely.

Adresy **127.x.x.x** (tzv. **localhost**, nejčastěji se používá adresa **127.0.0.1**) jsou rezervovány pro tzv. *loopback*, logickou smyčku umožňující posílat pakety sám sobě.

Dále jsou vyčleněny rozsahy tzv. interních (neveřejných) IP adres, které se používají pouze pro adresování vnitřních sítí (např. lokálních), na Internetu se nikdy nemohou objevit. Jako neveřejné jsou určeny adresy:

- Ve třídě A: **10.0.0.0** až **10.255.255.255** (celkem 16 777 214 adres)
- Ve třídě B: **172.16.0.0** až **172.31.255.255** (celkem 16 krát 65 534 adres (tj. celkem 1 048 544))
- Ve třídě C: **192.168.x.0** až **192.168.x.255** (celkem 256 krát 254 adres)

APIPA

[Povinné]

Adresy IP můžete zadat do počítačů v síti nakonfigurováním jednoho nebo více serverů DHCP, které adresy IP dynamicky poskytují dalším počítačům. Jestliže síť neobsahuje server DHCP, použije se omezená možnost přidělení adresy IP označovanou jako automatické přidělování soukromých adres IP (APIPA). Po dobu, po kterou počítač používá funkci APIPA, může komunikovat pouze s počítači, které tuto funkci používají ve stejném síťovém segmentu. Počítač využívající funkci APIPA nemůže navázat připojení k síti Internet. APIPA (*Automatic Private IP Addressing*) k vytvoření automatické konfigurace využívá rozsahu adres IP od **169.254.0.1** do **169.254.255.254** a masky podsítě **255.255.0.0**.

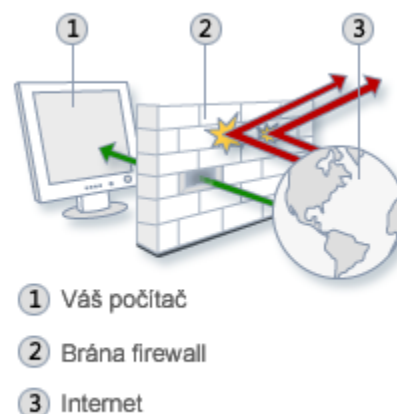
Windows Firewall

[Povinné]

Brána firewall může být software nebo hardwarové zařízení, které kontroluje informace přicházející z Internetu nebo ze sítě, a v závislosti na svém nastavení je buď zablokuje, nebo jim umožní projít do počítače.

Brána firewall se tedy snaží předcházet počítačovým podvodníkům nebo škodlivému softwaru (například červům) získání přístupu k počítači prostřednictvím sítě nebo Internetu. Brána firewall může rovněž zabránit tomu, aby počítač odesílal škodlivý software do jiných počítačů.

Obrázek vpravo znázorňuje, princip funkcionality brány firewall.



Základy Windows Firewall

[Povinné]

Firewall omezuje síťovou komunikaci podle několika základních konfigurovatelných pravidel. Windows Firewall v základním nastavení kontroluje všechny síťové adaptéry. Firewall funguje následujícím způsobem: jakmile komunikace dosáhne rozhraní v počítači, dojde k vyhodnocení paketů a ty jsou buď propuštěny dál, nebo zahozeny, v závislosti na základních pravidlech. Firewall ve Windows obsahuje jak základní *Bránu firewall systému Windows* tak také podrobnější *Bránu firewall systému Windows s pokročilým zabezpečením*¹. Základní rozdíl je v komplexnosti pravidel a jejich nastavení v závislosti na různých rozhraních.

Ve Windows XP se nacházel také firewall, avšak na rozdíl od firewallu ve Windows Vista a novějších, nedokázal obstarávat obousměrnou komunikaci a umožňoval jen nastavení pravidel pro příchozí provoz.

¹ Ve Windows 10 verze 1810 přejmenovány na *Firewall v programu Windows Defender* a *Firewall v programu Windows Defender s pokročilým zabezpečením*

Jak již bylo řečeno, Windows Firewall od Windows Vista dokáže nastavovat pravidla pro příchozí i odchozí komunikaci. Filosofie firewallu by se dala shrnout jako: Co není povoleno, je zakázáno, což znamená především použití příkazu Povolit, nežli Zakázat.

Windows Firewall obsahuje také skrytou funkcionalitu, jež není možné vypnout, a tou je znemožnění útočníkovi zjistit na jakou verzi OS a na jaký firewall zaútočit.

Další vlastností je znemožnění útoku na OS během procesu spouštění systému. Jelikož firewall, ať již Windows Firewall nebo produkt třetí strany, se spouští až po startu systému, vzniká zde prostor pro možný útok. A právě proti tomuto útoku je postaven prostředek *Boot time filtering*, který chrání počítač při spouštění systému.

Pro lepší pochopení nastavení jednotlivých parametrů pravidel se potřebujeme seznámit se základními pojmy z oblastí sítí²:

- **Protokol.** Pro potřeby konfigurace firewallu jsou pro nás důležité 2 protokoly – *Transmission Control Protocol* (TCP) a *User Datagram Protocol* (UDP). TCP je dnes používaný jako hlavní protokol Internetu, kdežto UDP se používá především pro *broadcast* a *multicast*³, a často se s ním setkáme také ve spojení s hrami.
- **Port.** Port je důležité číslo které lokalizuje hlavičku TCP nebo UDP datagramu. Port se používá pro mapování síťového provozu k příslušným službám a programům. Např. port 80 je rezervován pro WWW komunikaci a port 25 pro přenos e-mailu přes Internet.
- **IPSec (*Internet Protocol Security*).** Metoda zabezpečení Internetového provozu používající šifrování a digitální podpisy. Jestliže je IPSec datagram zachycen, jeho obsah nemůže být přečten, ale IPSec poskytne ověření odesílatele, které dává příjemci záruku s pravostí datagramu.
- **Síťová adresa.** Každý počítač v síti má síťovou adresu. Brána firewall umožňuje odlišné vyhodnocování provozu pro různé síťové adresy nebo jejich rozsahy.
- **Příchozí provoz.** Jedná se o část síťového provozu směřujícího z externího počítače do našeho počítače.
- **Odchozí provoz.** Tímto termínem je označen provoz směřující z našeho počítače do Internetu nebo jiných míst v síti.
- **Síťové rozhraní.** To může být Lokální síť (LAN), bezdrátová síť (Wi-Fi), modemové připojení, VPN nebo FireWire připojení.

Nastavení Windows Firewall

[Povinné]

Windows Firewall se dělí do dvou částí – Brána Windows Firewall a Brána Windows Firewall s pokročilým zabezpečením:

- **Brána Windows Firewall.** Základní konfigurace firewallu spustitelná přes Ovládací panely, zapnete klasické zobrazení, Windows Firewall, umožňuje jednoduché zapnutí a základní konfiguraci firewallu.
- **Brána Windows Firewall s pokročilým nastavením.** Windows Firewall od Windows Vista obsahuje Windows Firewall s pokročilým zabezpečením, ve kterém je možno blíže specifikovat jak odchozí tak příchozí pravidla, ale také například přesně definovat pro kterou síť nebo který adaptér se mají aplikovat.

Profily a Network Location Awareness (NLA)

[Povinné]

Network Location Awareness (NLA), neboli povědomí o tom v jaké síti se nacházíme, je proces, kterým Windows (Vista a novější) přiřazují síťový profil na základě aktuálního síťového prostředí. Jsou

² Podrobnosti k TCP/IP protokolu, Portům a nastavení sítě naleznete dále.

³ TCP ověřuje, zda pakety opravdu došly, kdežto UDP tuto kontrolu neprovádí. ICMP protokol využívá příkaz ping pro diagnostiku dostupnosti síťové lokace.

možné 3 síťové profily Soukromý (*Private*), Veřejný (*Public*), Doména (*Domain*). Jednotlivé profily se aktivují pro jednotlivá síťová rozhraní podle následujících pravidel:

- **Soukromý profil.** Soukromý profil se aktivuje, pokud **dané** aktivní (připojené) síťové rozhraní (LAN, Wi-Fi, VPN, Modem, Firewire) je v Soukromé kategorii podle NLA rozdělení. **Princip kategorizování:** Když se počítač připojí do nové sítě, Windows se zeptá, zda daná síť se nachází ve *Veřejné síti*, *Domácí síti* nebo v *Síti v zaměstnání*. Pokud uživatel odpoví, že v *Domácí síti* nebo v *Síti v zaměstnání*, bude síť kategorizována jako *Soukromá*. Je třeba si však uvědomit, že pokud je síť špatně navržena, bude to mít vliv na funkčnost NLA.
- **Veřejný profil.** Windows aktivuje tento profil, v každé situaci pokud nebude aktivní Soukromý ani Doménový profil. Ve výchozím nastavení, pokud je Veřejný profil aktivní, budou pravidla firewallu nejprísnější.
- **Doménový profil.** Doménový profil se stane aktivním, pokud na daném aktivním síťovém zařízení bude počítač ověřen doménovým řadičem⁴.

Nástroje pro diagnostiku síťového připojení

[Povinné]

Všechny níže uvedené nástroje pracují jak s protokolem IPv4, tak protokolem IPv6. U starších verzí systému Windows mohou existovat nástroje pro každý protokol zvlášť (např. **ping** a **ping6**).

Ipconfig

[Povinné]

Zobrazí všechny aktuální hodnoty konfigurace sítě TCP/IP a aktualizuje nastavení protokolu DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*) a služby DNS (*Domain Name System*). Při použití bez parametrů zobrazí příkaz **ipconfig** adresy IPv6 nebo adresu IPv4, masku podsítě a výchozí bránu pro všechny adaptéry.

Syntaxe

```
ipconfig [/all] [/renew [Adaptér]] [/release [Adaptér]] [/flushdns] [/displaydns] [/registerdns]
[/showclassid Adaptér] [/setclassid Adaptér [ID_třidy]]
```

Parametry

/all

Zobrazí úplnou konfiguraci protokolu TCP/IP u všech adaptérů. Bez tohoto parametru zobrazí příkaz **ipconfig** pro každý adaptér pouze adresy IPv6 nebo adresu IPv4, masku podsítě a výchozí bránu. Adaptéry mohou reprezentovat fyzická rozhraní, například instalované síťové karty, nebo logická rozhraní, například telefonická připojení.

/renew [Adaptér]

Obnoví konfiguraci DHCP u všech adaptérů (není-li určen adaptér) nebo u konkrétního adaptéru, je-li uveden parametr *Adaptér*. Tento parametr je k dispozici pouze v počítačích s adaptéry nakonfigurovanými pro automatické přidělování adres IP. Chcete-li určit název adaptéru, zadejte název adaptéru, který se zobrazí při použití příkazu **ipconfig** bez parametrů.

/release [Adaptér]

Odešle serveru DHCP zprávu **DHCPRELEASE**, která uvolní aktuální konfiguraci DHCP a vymaže konfiguraci adresy IP u všech adaptérů (není-li určen adaptér) nebo u konkrétního adaptéru, je-li uveden parametr *Adaptér*. Tento parametr zakáže protokol TCP/IP u adaptérů nakonfigurovaných pro automatické získání adresy IP. Chcete-li určit název adaptéru, zadejte název adaptéru, který se zobrazí při použití příkazu **ipconfig** bez parametrů.

⁴ Jelikož kurz IW1 a ani zkouška 70-697 nebo 70-698 se nezabývají doménovým prostředím, bližší informace se dozvíte v některém z následujících kurzů IW zabývajících se problematikou práce v doméně.

/flushdns

Vyprázdní a vynuluje obsah vyrovnávací paměti přeložených adres klienta DNS. Během řešení potíží se službou DNS můžete v případě nutnosti použít tento postup k odstranění negativních položek vyrovnávací paměti stejně jako kterýchkoli jiných položek, které byly přidány dynamicky.

/displaydns

Zobrazí obsah vyrovnávací paměti přeložených adres klienta DNS. Do zobrazení budou zahrnuty jak položky načtené předem z místního souboru **hosts**, tak i záznamy získané později řešením dotazů na názvy. Tyto informace využívá klientská služba DNS k rychlému překladu často zjišťovaných názvů před odesláním dotazu na konfigurované servery DNS.

/registerdns

Spouští ruční dynamickou registraci názvů DNS a adres IP konfigurovaných v počítači. Tento parametr lze použít při řešení potíží s nezdařenou registrací názvu DNS nebo při řešení problému dynamické aktualizace mezi klientem a serverem DNS bez nutnosti restartování počítače klienta. Názvy registrované službou jsou určeny nastavením služby DNS v rozšířených vlastnostech protokolu TCP/IP.

/showclassid Adaptér

Zobrazí identifikátor třídy DHCP pro určený adaptér. Chcete-li zobrazit ID třídy DHCP pro všechny adaptéry, použijte místo parametru *Adaptér* zástupný znak * (hvězdička). Tento parametr je k dispozici pouze v počítačích s adaptéry, které jsou konfigurovány pro automatické přidělování adres IP.

/setclassid Adaptér [ID_třídy]

Nastaví identifikátor třídy DHCP pro určený adaptér. Chcete-li nastavit ID třídy DHCP pro všechny adaptéry, použijte místo parametru *Adaptér* zástupný znak * (hvězdička). Tento parametr je k dispozici pouze v počítačích s adaptéry, které jsou konfigurovány pro automatické přidělování adres IP. Není-li určeno ID třídy DHCP, dojde k odebrání aktuálního ID třídy.

Příklady

ipconfig	Zobrazení informací
ipconfig /all	Zobrazení podrobných informací
ipconfig /renew	Obnovení všech adaptérů
ipconfig /renew EL*	Obnovení všech připojení s názvem začínajícím na EL
ipconfig /release *Přip*	Uvolnění všech odpovídajících připojení, např. Připojení k místní síti 1 nebo Připojení k místní síti 2
ipconfig /allcompartments	Zobrazí informace o všech oddílech
ipconfig /allcompartments /all	Zobrazí podrobné informace o všech oddílech

Ping**[Povinné]**

Ověřuje dostupnost připojení na úrovni protokolu IP k jinému počítači s protokolem TCP/IP odesíláním zpráv požadavku odezvy ICMP (*Internet Control Message Protocol*). Zobrazí odpovídající přijaté zprávy Odpověď echa spolu s údaji o době přenosu. Příkaz **ping** je základním příkazem protokolu TCP/IP využívaným k odstraňování potíží se spojením, dosažitelností a rozlišením názvů. Při použití bez parametrů příkaz **ping** zobrazí odpověď.

Syntaxe

ping [-t] [-a] [-n *Počet*] [-l *Velikost*] [-f] [-i *Doba_života*] [-v *Typ_služby*] [-r *Počet*] [-s *Počet*] [{-j *Seznam_hostitelů* | -k *Seznam_hostitelů*}] [-w *Časový_limit*] [-R] [-S *Zdrojová_adresa*] [-4] [-6] *Název_cíle*

Parametry

-t

Určuje, že příkaz **ping** má pokračovat v odesílání zpráv požadavku odezvy, dokud nebude přerušen. Chcete-li odesílání zpráv přerušit a zobrazit statistické údaje, stiskněte kombinaci kláves **CTRL+BREAK**. Chcete-li přerušit odesílání zpráv a ukončit práci příkazu **ping**, stiskněte kombinaci kláves **CTRL+C**.

-a

Určuje, že pro cílovou adresu IP má být prováděn zpětný překlad názvů. V případě úspěšného provedení příkaz ping zobrazí odpovídající název hostitele.

-n *Počet*

Určuje počet odeslaných zpráv požadavku odezvy. Výchozí hodnota je 4.

-l *Velikost*

Určuje počet bajtů datového pole v odeslaných zprávách požadavku odezvy. Výchozí hodnota je 32. Maximální hodnota parametru *Velikost* je 65527.

-f

Určuje, že zprávy s požadavkem na odezvu jsou odesílány s příznakem **nefragmentovat** v hlavičce nastaveným na hodnotu 1 (k dispozici pouze v protokolu IPv4). Zprávu s požadavkem na odezvu nemohou směrovače na cestě k cíli fragmentovat. Tento parametr vám může pomoci při odstraňování potíží s jednotkami PMTU (*Path Maximum Transmission Unit*).

-i *Doba_života*

Určuje hodnotu pole TTL v záhlaví IP odeslaných zpráv požadavku odezvy. Výchozí hodnotu pole TTL určuje hostitel. Maximální hodnota parametru *Doba_života* je 255.

-v *Typ_služby*

Určuje hodnotu pole TOS (*Type of Service*) v hlavičce protokolu IP odeslaných zpráv s požadavkem na odezvu (k dispozici pouze v protokolu IPv4). Výchozí hodnota je 0. Parametr *Typ služby* může nabývat desítkových hodnot od 0 do 255.

-r *Počet*

Určuje, že má být použita možnost Záznam trasy v záhlaví IP, která zaznamená trasu zprávy požadavku odezvy a odpovídající zprávy Odpověď echa (k dispozici pouze v protokolu IPv4). Každému směrování na trase odpovídá jedna položka možnosti Záznam trasy. Pokud je to možné, použijte hodnotu parametru *Počet* větší nebo rovnou počtu směrování na trase mezi zdrojem a cílem. Minimální hodnota parametru *Počet* je 1, maximální 9.

-s *Počet*

Určuje, že má být použita možnost Časové razítko Internetu v záhlaví IP, která zaznamená okamžik přijetí požadavku odezvy a odpovídající zprávy Odpověď echa jednotlivými směrovači. Minimální hodnota parametru *Počet* je 1, maximální 4. Tento parametr je povinný pro cílové místní adresy v rámci propojení.

-j *Seznam_hostitelů*

Určuje, že zprávy požadavku odezvy použijí možnost Volného režimu v hlavičce protokolu IP s množinou mezilehlých cílových umístění uvedených v *Seznamu_hostitelů* (k dispozici pouze v protokolu IPv4). U směrování ve volném režimu lze následné prostřední cíle oddělit jedním

nebo více směrovači. Maximální počet adres nebo názvů v seznamu hostitelů je 9. Seznam hostitelů je sada adres IP (pomocí čísel v desítkové soustavě oddělených tečkami) oddělených mezerami.

-k Seznam_hostitelů

Určuje, že zprávy požadavku odezvy použijí možnost Striktního režimu v hlavičce protokolu IP s množinou mezilehlých cílových umístění uvedených v *Seznamu_hostitelů* (k dispozici pouze v protokolu IPv4). V případě pevného režimu směrování musí být následující postupný cíl vždy přímo dosažitelný (musí se jednat o sousední směrovač rozhraní aktuálního směrovače). Maximální počet adres nebo názvů v seznamu hostitelů je 9. Seznam hostitelů je sada adres IP (pomocí čísel v desítkové soustavě oddělených tečkami) oddělených mezerami.

-w Časový_limit

Určuje dobu čekání v milisekundách na zprávu Echo Response, odpovídající dané zprávě požadavku odezvy. Není-li tato zpráva přijata v daném časovém intervalu, zobrazí se chybová zpráva „Vypršel časový limit žádosti“. Výchozí interval je 4 000 (4 sekundy).

-R

Určuje, že je sledována cesta přenosu paketů (k dispozici pouze v protokolu IPv6).

-S Zdrojová_adresa

Určuje, zdrojovou adresu, která má být použita (k dispozici pouze v protokolu IPv6).

-4

Určuje, že pro příkaz **ping** je použit protokol IPv4. Tento parametr není nutný k označení cílového hostitele s adresou protokolu IPv4. Nutný je pouze k identifikaci cílového hostitele podle názvu.

-6

Určuje, že pro příkaz **ping** je použit protokol IPv6. Tento parametr není nutný k označení cílového hostitele s adresou protokolu IPv6. Nutný je pouze k identifikaci cílového hostitele podle názvu.

Název_cíle

Určuje název hostitele nebo adresu IP cíle.

Tracert

[Povinné]

Určuje trasu k cíli tím, že do cíle odesílá zprávy protokolu ICMP (*Internet Control Message Protocol*) nebo protokolu ICMPv6 s požadavkem na odezvu se zvyšujícími se hodnotami polí TTL (*Time-To-Live*). Zobrazenou cestu představuje seznam bližších rozhraní směrovačů na trase mezi zdrojovým hostitelem a cílem. Bližší rozhraní je rozhraní směrovače, které je k odesílajícímu hostiteli z hlediska cesty nejbližší. Samotný příkaz **tracert** bez parametrů zobrazí nápovědu.

Syntaxe

```
tracert [-d ] [-h Maximální_počet_směrování] [-j Seznam_hostitelů] [-w Časový_limit] [-R ]  
        [-S Zdrojová_adresa] [-4] [-6] Cílový_název
```

Parametry

-d

Způsobí, že příkaz **tracert** nebude překládat adresy IP zprostředkujících směrovačů na jejich názvy. Tímto lze zobrazení výstupu příkazu **tracert** urychlit.

-h Maximální_počet_směrování

Určuje maximální počet směrování v cestě pro vyhledání cíle. Výchozí počet je 30 směrování.

-j Seznam_hostitelů

Určuje, zda má být ve zprávách s požadavkem na odezvu použita možnost volného režimu v hlavičce IP se sadou zprostředkujících cílů určených parametrem *Seznam_hostitelů*. U směrování ve volném režimu lze následné prostřední cíle oddělit jedním nebo více směrovači. Maximální počet adres nebo názvů v seznamu hostitelů je 9. Parametr *Seznam_hostitelů* je sada adres IP (v desítkovém zápisu s tečkami) oddělených mezerami. Tento parametr použijte pouze v případě trasování adres protokolu IPv4.

-w Časový_limit

Určuje dobu v milisekundách, po kterou bude očekáváno přijetí zprávy protokolu ICMP o překročení času nebo zprávy s odpovědí echa odpovídající odeslané zprávě s požadavkem na odezvu. Není-li v daném časovém limitu žádná zpráva přijata, zobrazí se hvězdička (*). Výchozí časový limit je 4 000 (4 sekundy).

-R

Určuje, že má být při odeslání zprávy s požadavkem na odezvu do místního počítače použita rozšířená hlavička směrování IPv6 a že jako cíl má být použit zprostředkující cíl spolu s testováním zpáteční trasy.

-S

Určuje zdrojovou adresu ve zprávách s požadavkem na odezvu. Tento parametr použijte pouze v případě trasování adres protokolu IPv6.

-4

Určuje, že program **tracert** použije k trasování pouze protokol IPv4.

-6

Určuje, že program **tracert** použije k trasování pouze protokol IPv6.

Název_cíle

Určuje cíl určený adresou IP nebo názvem hostitele.

Pathping

[Povinné]

Poskytuje informace o zpoždění a ztrátách v síti u jednotlivých směrovačů na trase mezi zdrojem a cílem. Příkaz **pathping** po určitou dobu opakovaně zasílá všem směrovačům mezi zdrojem a cílem zprávy s požadavkem na odezvu a na základě paketů vrácených od jednotlivých směrovačů pak vypočte výsledky. Protože příkaz **pathping** zobrazuje úroveň ztráty paketů na všech zadaných směrovačích nebo propojeních, můžete určit, u kterých směrovačů nebo podsítí pravděpodobně vznikají problémy. Příkaz **pathping** provede ekvivalent příkazu **tracert** pomocí identifikace jednotlivých směrovačů v cestě. Všem směrovačům pak po stanovenou dobu zasílá testovací pakety a na základě počtu navracených paketů vypočte statistiku. Při použití bez parametrů zobrazí příkaz **pathping** nápovědu.

Syntaxe

**pathping [-n] [-h Maximální_počet_směrování] [-g Seznam_hostitelů] [-p Perioda]
[-q Počet_dotazů] [-w Časový_limit] [-i Adresa_IP] [-4] [-6] [Název_cíle]**

Parametry

-n

Zabrání příkazu **pathping** v pokusu o převedení adres IP směrovačů na trase na názvy. Tímto způsobem lze někdy urychlit zobrazení výsledků příkazu **pathping**.

-h Maximální_počet_směrování

Určuje maximální počet směrování v cestě pro vyhledání cíle. Výchozí počet je 30 směrování.

-g Seznam_hostitelů

Určuje, zda má být ve zprávách s požadavky na odezvu použita možnost volné trasy zdroje v hlavičce protokolu IP se sadou dočasných cílů určených parametrem *Seznam_hostitelů*. U směrování ve volném režimu lze následné prostřední cíle oddělit jedním nebo více směrovači. Maximální počet adres nebo názvů v seznamu hostitelů je 9. Parametr *Seznam_hostitelů* je sada adres IP (v desítkovém zápisu s tečkami) oddělených mezerami.

-p Perioda

Určuje počet milisekund mezi jednotlivými po sobě jdoucími testovacími pakety. Výchozí doba je 250 milisekund (1/4 sekundy).

-q Počet_dotazů

Určuje počet zpráv požadavku odezvy odeslaných jednotlivým směrovačům na trase. Výchozí hodnota je 100 dotazů.

-w Časový_limit

Určuje počet milisekund doby čekání na odpověď. Výchozí doba je 3 000 milisekund (3 s).

-i Adresa_IP

Určuje zdrojovou adresu.

-4

Určuje, že příkaz **pathping** použije pouze protokol IPv4.

-6

Určuje, že příkaz **pathping** použije pouze protokol IPv6.

Název_cíle

Určuje cíl zadaný jako adresa IP nebo jako název hostitele.

Příklady

pathping -n corp1

Vypíše informace o zpožděních a ztrátách u jednotlivých směrovačů na cestě k počítači **corp1**

Remote Assistance

[Povinné]

Funkce Vzdálená pomoc je technologie v systémech MS Windows, která uživatelům systému umožňuje vzájemně si pomáhat přes Internet. Pomocí tohoto nástroje jeden uživatel, označený jako Poradce, vidí pracovní plochu jiného uživatele, označeného jako Začínající uživatel. Poradce může na základě oprávnění Začínajícího uživatele také ovládat počítač Začínajícího uživatele, aby mu vzdáleně pomohl řešit potíže.

Zabudovaná ochrana

[Povinné]

- Vzdálená pomoc používá protokol RDP (*Remote Desktop Protocol*) pro koncové spojení.
- Osoba žádající o pomoc musí povolit počáteční připojení Poradce předtím, než může Poradce vidět plochu Začínajícího uživatele.
- Osoba žádající pomoc musí zaslat pozvánku, která je chráněná 12místným heslem, které musí Poradce zadat během připojování.
- Osoba žádající pomoc může omezit životnost pozvánky.
- Osoba žádající pomoc má plnou kontrolu nad relací po celou dobu, může ji kdykoli ukončit nebo odebrat kontrolu Poradci nad touto relací.

Postup

[Povinné]

Uživatel žádající pomoc (*host*) vystaví *pozvánku* a zašle ji osobě, od níž žádá pomoc (*poradce*). Ten se pak může připojit k počítači hosta. Uživatel, jenž vytvořil pozvánku, má plnou kontrolu nad relací. Tudíž ji může kdykoliv ukončit. V doménovém prostředí lze pomocí zásad skupiny (*group policy*) určit účty, jež budou moci asistenci nabízet členům domény. Tudíž odpadá nutnost vystavovat a zasílat pozvánku. Stále platí, že nad relací má plnou kontrolu host.

Pozvánka ve formátu XML musí být předána Poradci a to je možno několika způsoby:

- **E-mail.** Windows spustí defaultní emailový program, vytvoří email, jenž bude v příloze obsahovat pozvánku a uživatel pouze doplní emailovou adresu poradce.
- **Uložení pozvánky do souboru.** Pozvánku po uložení musí host sám „bezpečně“ dopravit k poradci.
- **Easy Connect.** Ve skutečnosti nepotřebuje pozvánku, umožňuje vytvoření spojení pouze se zadáním hesla.

Po vytvoření relace se objeví poradci okno vzdálené pomoci, kde vidí plochu hosta. Nemůže ji ovládat. Může však požádat o převzetí kontroly. Uživatel, který žádal o pomoc, musí tuto akci nejprve schválit. Má dokonce možnost povolit poradci spouštění programů, které vyžadují zvýšení oprávnění. Pokud mu to neumožní, v případě potřeby administrátorských oprávnění poradci obrazovka ztmavne do té doby, než uživatel potvrdí zvýšení oprávnění. Uživatel má stále kontrolu nad relací a může kdykoli odebrat poradci kontrolu.

Remote Desktop

[Povinné]

Na rozdíl od RA se RD relace nesdílí. K počítači se lze připojit, i když nikdo jiný na něm není přihlášen. U klientských Windows je k dispozici jedno RD spojení. Ve výchozím nastavení je RD zakázána.

Remote Settings: Allow connections only from computer running Remote Desktop with Network Level Authentication. Toto nastavení umožňuje vyšší bezpečnost díky silnějšímu šifrování, avšak počítač, jenž bude na počítač, na němž povolují RD, musí mít operační systém Windows XP SP2 nebo novější.

Pokud se bude připojovat počítač s jiným OS (Linux, Mac, Windows Server 2003), musí být zatrženo nastavení **Allow connections from computers running any version of Remote Desktop**.

Aby se uživatel mohl připojit k RD, musí mít příslušná práva. Členové skupiny **Administrators** mají právo k RD automaticky. Ostatní účty, které mají mít právo přístupu přes RD, musí být přidáni přes tlačítko **Select Users** nebo lépe tak, že bude jejich účet zařazen do skupiny **Remote Desktop Users**.

Při připojování k RD může dojít k několika situacím:

- Lokálně je nalogován uživatel a přes RD se hlásí stejný uživatel. Pak bude uživatel, jenž se hlásí přes RD, připojen k právě probíhající relaci. (Platí i na opak probíhá relace přes RD a lokálně se přihlásí stejný uživatel, tak se přihlásí k již běžící RD relaci.)
- Lokálně je přihlášen uživatel a přes RD se hlásí jiný uživatel. Pak lokálně přihlášený uživatel je upozorněn na žádost o přístup přes RD. Pokud lokálně přihlášený uživatel do 30 sekund nezamítne přístup přes RD, bude jeho relace odhlášena a bude vytvořena nová relace pro uživatele, jenž se hlásí přes RD. (Platí i na opak – probíhá relace přes RD a jiný uživatel se hlásí lokálně. Uživatel využívající RD má 30 sekund na zamítnutí lokální relace, pokud tak neučiní, bude jeho relace odhlášena.)

Vylepšení RD ve Windows 7:

- Podpora Aera
- Podpora aplikací využívajících Direct 2D a Direct 3D 10.1
- Podpora více monitorů
- Vylepšení výkonu RDP
- Podpora Media Foundation

- Podpora DirectShow
- Low Latency audio playback
- Bi-directional audio
- Podpora RemoteFX (přenos HW akcelerované grafiky, přesměrování USB) v SP1

Některá vylepšení RD ve Windows 8:

- Adaptivní grafika
- Podpora přenosu dotyků a gest (multitouch)
- Intelligent Transports
- Optimalizace streamování multimédií
- Single sign-on
- Modern UI Remote desktop klient

Některá vylepšení RD ve Windows 10:

- Vylepšení RemoteFX včetně podpory OpenGL 4.4, 4K rozlišení
- Podpora kodeku H.264/AVC 444
- Vylepšená podpora dotyku a gest
- Podpora pera

Při nefunkčním RD připojení:

- Mám RD povolenu?
- Mám právo přístupu přes RD? Jsem členem **Administrators** nebo **Remote Desktop Users**?
- Mám výjimku pro RD na firewall?

Studentské úkoly

- Pro přístup na server **file** (a jiné) přes síťové rozhraní *Default switch* je nutné použít jeho plně kvalifikované doménové jméno **file.nepal.local**
- Přístupové údaje na server file: **nepal\hstudent** heslo: **aaa**

Lab S01 – Firewall

[Povinné]

Cíl cvičení

Vyzkoušet si základní práci s konzolí **Windows Firewall with Advanced Security** a následně uplatnění vytvořených pravidel s profily **Network Location Awareness**.

Potřebné virtuální stroje

w10-base (w10-base)

1. Přihlaste se na **w10-base** pod účtem **student** (heslo **aaa**).
2. Zapněte **Firewall** (pokud je vypnutý).
3. Spustíte **Windows Firewall with Advanced Security**.
4. Spustíte **Microsoft Edge** a vyzkoušejte přístup na internet.
5. V **Outbound Rules** vytvořte pravidlo pro blokaci odchozí komunikace – **New Rule...**
6. Zvolte **Custom** **Next >** **All programs** **Next >** Protocol type: **TCP** a nastavte **Remote port** na **Specific Ports** a napište **80, 443** **Next >**
7. Zvolte **Any IP address** pro **local IP** i **remote IP** **Next >**
8. Nastavte **Block the Connection** **Next >**
9. Vyberte pouze **Public** **Next >** a zadejte jméno **A - Blokace Public Internetu** a kliknete na **Finish**.
10. Podívejte se na nastavení v **Network and Sharing Center** a následně nastavte profil u adaptéru LAN1 na **Private**.
 - Varianta 1
 - i. Přejděte do **Settings \ Network & Internet \ Ethernet**
 - ii. Klikněte na síťové rozhraní s připojenou sítí (místo názvu adaptéru LAN1 bude zobrazeno jméno sítě)
 - iii. Přepněte přepínač u **Make this PC discoverable** na **On**
 - Varianta 2
 - i. Spustíte powershell jako administrátor
 - ii. **Set-NetConnectionProfile -interfacealias LAN1 -NetworkCategory Private** nebo
Set-NetConnectionProfile -name "jménosítě" -NetworkCategory Private
 - iii. Ověřte změnu v **Network and Sharing Center**
11. Zkuste spustit **Microsoft Edge** a zadat např. <http://www.seznam.cz>
12. Nastavte profil u adaptéru LAN1 na **Public**.
 - Varianta 1
 - i. Přejděte do **Settings \ Network & Internet \ Ethernet**
 - ii. Klikněte na síťové rozhraní s připojenou sítí (místo názvu adaptéru LAN1 bude zobrazen název sítě)
 - iii. Přepněte přepínač u **Make this PC discoverable** na **Off**
 - Varianta 2
 - i. Spustíte powershell jako administrátor
 - ii. **Set-NetConnectionProfile -interfacealias LAN1 -NetworkCategory Public**

nebo

Set-NetConnectionProfile -name "jménosítě" -NetworkCategory Public

iii. Ověřte změnu v **Network and Sharing Center**

13. Zkuste spustit **Microsoft Edge** a zadat např. <http://www.seznam.cz>

14. Deaktivujte pravidlo **A - Blokace Public Internetu**.

Lab S02 – Firewall (ICMP, ping)

[Povinné]

Cíl cvičení

Vyzkoušet si možnosti filtrování síťového provozu na základě protokolu nebo IP adresy.

Potřebné virtuální stroje

w10-base (w10-base)

w10-domain (w10-domain)

1. Přihlaste se na **w10-domain** pod účtem **w10-domain\student**.
2. Spustíte příkazový řádek. Zjistíte IP adresu počítače **w10-base** na LAN2 adaptéru.
3. Spustíte příkaz ping na stanici **w10-base**, neměla by být vidět:
➤ **ping -t <w10-base_IP>**
4. Přesuňte se na **w10-base**.
5. Otevřete **Network and Sharing Center** a nastavte odpovídající adaptér (který má IP adresu, kterou se pokoušíte pingnout) na **Public** (viz Lab S01, pokud nemá adaptér nastavenou výchozí bránu, bude nutné použít powershell). Zkusme tedy vytvořit pravidlo, které nám dokáže povolit komunikaci přes **ICMP** na **Public** síti.
6. Spustíte **Windows Firewall with Advanced Security**.
7. V **Inbound Rules** vytvořte pravidlo pro blokaci příchozí komunikace – **New Rule...**
8. Zvolte **Custom** **Next >** **All programs** **Next >** **ICMPv4** (podívejte se na možnosti tlačítka **Customize**) **Next >**.
9. V části **local IP** zvolte **These IP addresses**, klikněte na **Add** a napište **192.168.0.0/24**.
10. V části **remote IP** nastavte **Any IP** **Next >**
11. Nastavte **Allow the Connection** **Next >**
12. Vyberte jen **Public** a zadejte jméno **A - povolení ICMP protokolu pro Public** a klikněte na **Finish**.
13. Přesuňte se na **w10-domain** a podívejte se, jestli došlo ke změně.
14. Zkuste deaktivovat pravidlo **A - povolení ICMP protokolu pro Public**. Co se změnilo na **w10-domain** ?
15. Ukončete příkaz ping pomocí Ctrl+C.

Lab S03 – Remote Desktop

[Povinné]

Cíl cvičení

Povolení, nastavení a vyzkoušení služby **Remote Desktop**.

Potřebné virtuální stroje

w10-base (w10-base)

w10-domain (w10-domain)

1. Přihlaste se na **w10-base**.
2. Ve **Windows Firewall with Advanced Security** povolte příchozí RDP spojení (**Inbound Rules** – pravidla skupiny **Remote Desktop**)
(alternativně: vypněte firewall)

3. V průzkumníku klikněte pravým tlačítkem myši na **This PC** a zvolte **Properties**. Klikněte na **Remote Settings**.
(alternativně: v nabídce start dejte vyhledat „remote“ v settings a zvolte **Allow remote access to your computer**)
4. V části Remote Desktop zvolte možnost **Allow remote connections to this computer**.
5. Zaškrtněte **Allow connections only from computers running Remote Desktop with Network Level Authentication**.
6. Kliknutím na tlačítko **Select Users** byste mohli přidat uživatele, kteří by měli právo využívat vzdálenou plochu. Uživatel student by již měl mít právo se připojit.
7. Na počítači **w10-domain** spusťte klienta vzdálené plochy **mstsc.exe**.
8. Prozkoumejte možná nastavení klienta před samotným připojením kliknutím na **Options**. Například záložky **Local Resources**, **Experience** nebo **Display**.
9. Připojte se k počítači **w10-base** pomocí IP adresy nebo jména počítače. Použijte účet student (w10-base\student) a heslo **aaa**.
10. Prozkoumejte chybu certifikátu a informace o certifikátu (**View certificate**) a potvrďte **Yes**.
11. Všimněte si, že došlo k přerušení sezení na stanici w10-base a systém je nyní ovlánán ze stanice w10-domain.
12. Ukončete připojení klienta vzdálené plochy.

Lab S04 – Remote Assistance

[Povinné]

Cíl cvičení

Povolení, nastavení a vyzkoušení služby **Remote Assistance**.

Potřebné virtuální stroje

w10-base (w10-base)

w10-domain (w10-domain)

1. Přihlaste se na **w10-base**.
Nyní povolte Vzdálenou pomoc:
2. Ve **Windows Firewall with Advanced Security** ověřte povolení příchozích RA spojení (Inbound Rules – pravidla skupiny Remote Assistance)
(alternativně: vypněte firewall)
3. V průzkumníku klikněte pravým tlačítkem myši na **This PC** a zvolte **Properties**. Klikněte na **Remote Settings**.
(alternativně: v nabídce start dejte vyhledat „remote“ v settings a zvolte **Allow Remote Assistance invitations to be sent from this computer**)
4. Zatrhněte **Allow Remote Assistance Connections To This Computer**. Klikněte na **Advanced** a zatrhněte **Allow this computer to be controlled remotely**.
5. V nabídce **Start** dejte vyhledat „remote assistance“ v settings a zvolte **Invite someone to connect to your PC and help you, or offer to help someone**
6. V průvodci volte následující možnosti:
 - **Invite someone you trust to help you**.
 - **Save the invitation as a file** a vyberte uložení pozvánky do sdíleného adresáře **C:\share**.
 - Pozvánka je xml soubor s koncovkou **.msrcIncident** a můžete si ji prohlédnout pomocí textového editoru, např. poznmkového bloku.
7. Nyní se Vám objeví okno s heslem. Nezavírat, pozvánka by již nebyla platná.

8. Na **w10-domain** otevřete pozvánku ze sdíleného adresáře **\\w10-base\Share** a zadejte heslo z předchozího bodu.
9. Na **w10-base** akceptujte připojení.
10. Na **w10-domain** se přesvědčte, že nemůžete ovládat vzdálený počítač (*read-only* režim). Zažádejte o předání kontroly (tlačítkem **Request control**).
11. Na **w10-base** povolte převzetí kontroly, ale nedovolte odpovídat na UAC.
12. Na **w10-domain** ověřte, že můžete ovládat počítač, ale nemůžete provádět operace vyžadující zvýšení práv. Pokuste se spustit příkazovou řádku jako **Administrator**. Výzva UAC se zobrazí jen na w10-base.
13. Na **w10-base** zamítněte dotaz UAC.
14. Na **w10-base** klikněte na **Stop sharing**, čímž odejmete protistraně kontrolu.
15. Na **w10-domain** znovu zažádejte o převzetí kontroly.
16. Na **w10-base** povolte převzetí kontroly a dovolte odpovídat na UAC.
17. Pokuste se z **w10-domain** spustit příkazovou řádku jako **Administrator**. Nyní se výzva zobrazí oběma a i uživatel, který „pomáhá“ na ni může reagovat.