



ZÁKLADY OVLÁDÁNÍ SMĚROVAČE

SMĚROVAČ (ROUTER) JE STEJNĚ JAKO JINÉ POČÍTAČE PRO VYKONÁVÁNÍ SVÝCH FUNKCÍ VYBAVEN OPERAČNÍM SYSTÉMEM. TEN JE SPECIÁLNĚ PŘÍZPUSOBEN PRO SMĚROVACÍ OPERACE A VEŠKERÉ ADMINISTRÁTORSKÉ A KONFIGURAČNÍ KROKY SE VĚTŠINOU PROVÁDĚJÍ V ROZHRANÍ TEXTOVÉ PŘÍKAZOVÉ ADMINISTRÁTORSKÉ KONZOLE.

Směrovač a operační systém

Směrovač podobně jako jakýkoliv jiný počítač nezbytně potřebuje základní program – operační systém – pro ovládání hardwarových součástí a plnění požadovaných funkcí. Na rozdíl od počítačů třídy PC není operační systém směrovače určen k provozování dalších aplikací, neboť veškeré potřebné funkce daného zařízení jsou zabudovány jako jeho součást. Operační systém směrovače rovněž poskytuje rozhraní pro správu v podobě konzole příkazového řádku (CLI – command line interface).

Tato textová konzole je dostupná buďto lokálně pomocí připojení konzolovým kabelem a terminálovou aplikací, nebo vzdáleně přes některé ze síťových rozhraní prostřednictvím protokolu TCP/IP a jeho aplikačního protokolu Telnet. Třetí možností je přístup pomocí sériového připojení modemu.

Uživatelské režimy (mody)

Práce v příkazovém rozhraní směrovače probíhá v uživatelském režimu (modu), jenž určuje oprávnění uživatele provádět určité operace. Mezi uživatelskými režimy je možno přecházet prostřednictvím přihlášení a tím prokazovat oprávnění k citlivějším zásahům.

Základním režimem s minimem práv je tzv. *uživatelský mod* (user exec). Protože dovoluje

```

Tepucigalpa#?
access-enable      Create a temporary Access-List entry
access-profile     Apply user-profile to interface
access-template   Create a temporary Access-List entry
archive           manage archive files
cd                Change current directory
clear            Reset functions
clock            Manage the system clock
configure        Enter configuration mode
connect          Open a terminal connection
copy             Copy from one file to another
debug            Debugging functions (see also "undebug")
eigrp            EIGRP Protocol information
delete           Delete a file
dir              List files on a filesystem
disable          Turn off privileged commands
disconnect       Disconnect an existing network connection
enable           Turn on privileged commands
erase            Erase a filesystem
exit             Exit from the EXEC
help            Description of the interactive help system
iscsi            Run an ISCSI EXEC command on a BSR interface
lock            Lock the terminal
--More--

```

Východím a také nejmocnějším ovládacím rozhraním směrovače je rozhraní příkazového řádku. Umožňuje veškerá nastavení a sledování činnosti.

v podstatě jen prohlížení různých parametrů, bývá též nazýván režimem náhledovým.

Pro změnu konfigurace je nezbytné vstoupit do režimu *privilegovaného*. Jen z tohoto režimu lze dále vstoupit do konfigurace jednotlivých síťových rozhraní, která je prováděna odděleně pro každé jednotlivé rozhraní. Pro přechod mezi režimy používáme následující příkazy:

```

Router> enable      #přechod do
                    #privilegovaného režimu

Router# disable     #přechod zpět do
                    #uživatelského režimu

```

Změnu režimu indikuje též znaménko ve výzvě (promptu) příkazového řádku.

```

Tepucigalpa#show version
Cisco Internetwork Operating System Software
IOS (tm) C1700 Software (C1700-Y-M), Version 12.2(8)T, RELEASE SOFTWARE (fc2)
TAC Support: http://www.cisco.com/tac
Copyright (c) 1986-2002 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Thu 14-Feb-02 04:48 by ccal
Image text-base: 0x80008108, data-base: 0x807BA748

ROM: System Bootstrap, Version 12.2(7r)X01, RELEASE SOFTWARE (fc1)

Router uptime is 2 weeks, 6 days, 20 hours, 55 minutes
System returned to ROM by power-on
System image file is "flash:c1700-y-m.122-8-T.bin"

cisco 1721 (MPC860P) processor (revision 0x100) with 29492K/3276K bytes of memm
or

F:
Processor board ID FC064080EK3 (3593714613), with hardware revision 0000
MPC860P processor: part number 5, mask 2
Bridding software,
X.25 software, Version 3.0.0.
1 FastEthernet/IEEE 802.3 interface(s)
2 low-speed serial(sync/async) network interface(s)
--More--

```

Pomocí příkazu `show version` zjistíme nejen základní údaje o fyzické konfiguraci směrovače, ale především verzi operačního systému IOS a jméno souboru (image), z něhož byl při startu zaveden.

Základní příkazy CLI

V každém uživatelském režimu nabízí příkazové rozhraní základní přehled aktuálně dostupných příkazů, jehož výpis získáme pomocí příkazu „?“ . Návoděna je k dispozici i pro každý jednotlivý příkaz a její výpis získáme zadáním jména příkazu následovaného mezerou a otázníkem – např. `show?` Aktuální verzi operačního systému směrovače a přehled jeho fyzických komponent a síťových rozhraní získáme pomocí příkazu „`show version`“ v privilegovaném režimu. Součástí tohoto přehledu je také aktuální čas od počátku běhu směrovače a množství dostupné paměti. Práci výrazně urychluje automatické doplňování příkazů, kdy po prvních písmenech stačí stiskem klávesy **Tab** listovat nabízenými relevantními možnostmi.

Historie příkazů a chyby

Pro usnadnění použití různých příkazů udržuje operační systém jejich historii. Tu je možno vyvolávat buďto jednotlivě, nebo prohlížet jako celek. Pro opakovaně vyvolání stejného, naposled použitého příkazu lze stisknout kurzorovou klávesu „šipka

nahoru“ nebo zkratku **Ctrl+P**. Celý zásobník (buffer) zadaných příkazů – historii – zobrazíme prostřednictvím příkazu `show history`. V případě chybného zadání či nerozpoznaného příkazu indikuje operační systém chybu pomocí znaku stříšky `^`, ukazující na místo s chybným vstupem.

Základní konfigurace síťového rozhraní

Směrovač nemůže začít směřovat bez konfigurace svých síťových rozhraní. Konfigurace jednotlivých rozhraní je prováděna buďto automatizovaně pomocí předem připraveného konfiguračního souboru (skriptu), nebo přímým zadáním v rozhraní příkazové konzole. Při přímé konfiguraci jednotlivých rozhraní je nutné být přepnut do příslušného režimu (modu) daného rozhraní.

Uživatelské režimy rozhraní

Pro administraci jednotlivých síťových rozhraní je nutné v příkazové konzoli postupně přejít do správného režimu. To provedeme následujícím způsobem:

```

Router>enable      #základní uživatelský režim

Router#configure terminal
                    #privilegovaný režim

Router(config)#interface eth 0
                    #globální konfigurační režim

Router(config-if)#
                    #režim konfigurace rozhraní

```

Při určení rozhraní, jež se chystáme administrovat, používáme k jeho identifikaci jednak typ (nejběžnější jsou **serial**, **ethernet** či **fastethernet**), jednak číslo (port) tohoto rozhraní (**0**, u tzv. sdílených rozhraní též **0/0** a podobná).

Nastavení jednotlivého rozhraní

Základním konfiguračním údajem pro rozhraní, které má směřovat síťový provoz s protokolem TCP/IP, jsou jeho síťová adresa a podsíťová maska.

```

Copyright (c) 1986-2002 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Thu 14-Feb-02 04:48 by ccal
Image text-base: 0x80008108, data-base: 0x807BA748

ROM: System Bootstrap, Version 12.2(7r)X01, RELEASE SOFTWARE (fc1)

Router uptime is 2 weeks, 6 days, 20 hours, 55 minutes
System returned to ROM by power-on
System image file is "flash:c1700-y-m.122-8-T.bin"

cisco 1721 (MPC860P) processor (revision 0x100) with 29492K/3276K bytes of memm
or

F:
Processor board ID FC064080EK3 (3593714613), with hardware revision 0000
MPC860P processor: part number 5, mask 2
Bridding software,
X.25 software, Version 3.0.0.
1 FastEthernet/IEEE 802.3 interface(s)
2 low-speed serial(sync/async) network interface(s)
16384K bytes of non-volatile configuration memory
16384K bytes of processor board system flash (Read/Write)

Configuration register is 0x2102
Tepucigalpa#

```

Nastavení položky configuration register je sice nenápadné, ale zásadní. Dle tohoto parametru je při startu směrovače mimo jiné zaváděn operační systém, přesněji jeho varianta.

```

?
aaa
access-expression
access-lists
accounting
adjacency
aliases
arp
asyncl
backup
bgp
buffers
c1700
cdmp
cdp
compress
configuration
connection
controllers
FastEthernet
Serial
|
?
--More--

```

Pracované zobrazení možností příkazů je velmi užitečnou vlastností rozhraní směrovače. Ve kteroukoliv chvíli lze zadání ukončit znakem otázník a tím zjistit další možnosti.

Tato se nastavuje v režimu konfigurace daného rozhraní následujícím způsobem:

```

Router(config)#interface ethernet 0
Router(config-if)#ip address
192.168.1.1 255.255.255.0

```

Samotné nastavení konfiguračních parametrů ještě fakticky neaktivuje dané síťové rozhraní. Spustit či ukončit činnost příslušného síťového rozhraní můžeme následujícím způsobem:

```

Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#shutdown

```

Kontrolu nastavení síťových rozhraní provedeme spuštěním příkazu **show running** nebo též zkráceně takto:

```

Router(config-if)#end
#opouštíme konfiguraci rozhraní

```

```

Router#show run
#spouštíme výpis konfigurace

```

(následuje výpis nastavení rozhraní)

Konfiguraci je možno následně trvale uložit. Za běhu směrovače je uložena pouze v dočasné paměti, a pokud ji chceme mít uloženou a dále zavedenou po případném restartu směrovače, uložíme ji kopírováním z varianty „running“ do varianty „startup“. Dále ji můžeme zálohovat zasláním na síťový server pomocí protokolu TFTP:

```

Router#copy run start
Router#copy run tftp

```

Diagnostika nastavení rozhraní

Operační systém směrovače nabízí řadu možností pro ověření správnosti a funkčnosti nastavení síťové konfigurace. Základním příkazem pro kontrolu parametrů jednotlivých rozhraní je **show interfaces**. Pro ověření síťové dostupnosti nastavených rozhraní pomocí protokolu TCP/IP slouží základní příkaz **Ping 1.2.3.4**, jenž se pokouší zaslat služební pakety a čeká na odpověď. K pokročilejšímu stopování síťové komunikace je vhodný příkaz **Traceroute 1.2.3.4**,

který zjistí dostupnost koncového uzlu a zároveň prozkoumá všechny mezilehlé směrovače.

Za **1.2.3.4** dosadíte testovanou IP adresu.

Záznam příkazu Ping vypadá takto:

```

Router1#ping 192.168.1.5
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to
192.168.1.5, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5),
round-trip min/avg/max = 34/39/52 ms

```

Vzdálená administrace

Pokud je směrovač nakonfigurován s alespoň jedním rozhraním s konfigurací TCP/IP, je možné k němu přistoupit za účelem administrace též vzdáleně, po síti. Pro otevření správcovské příkazové konzole se používá program **Telnet**, jímž jsou vybaveny všechny běžné operační systémy. Aby směrovač povolil přístup protokolem Telnet, je nezbytně nutné pro tato připojení nakonfigurovat přihlašovací údaje. Pro všechna telnetová připojení to provedeme takto:

```

Router(config)#line vty 0 4
Router(config-line)#login
Router(config-line)#password heslo

```

Nápověda příkazového rozhraní:

Jak už jsme se dříve zmínili v předchozích odstavcích, prostředí příkazového řádku je prakticky na každém kroku doprovázeno možnostmi zobrazení nápovědy. Tyto nápovědné výpisy jsou tzv. kontextové, což znamená, že jsou upraveny vždy dle aktuálního režimu, v němž se uživatel nachází. Příkazy pro daný režim tak získáme vždy v jeho rozhraní, na druhou stranu nám operační systém nenabízí příkazy, jež nemůže v danou chvíli (v daném režimu) provést.

```

Router#enable
Router#config
Router#config terminal
Router#configure
Router#configure terminal
Router(config)#hostname Riyadh
Riyadh(config)#enable password cisco
Riyadh(config)#interface eth 0
Riyadh(config-if)#ip address 192.168.14.1 255.255.255.0
Riyadh(config-if)#no shutdown
Riyadh(config-if)#end
Riyadh#show run
Building configuration...

Current configuration:
!
version 12.0
service timestamps debug uptime
service timestamps log uptime
no service password-encryption
!
hostname Riyadh
!

```

Základní konfigurace síťového rozhraní zahrnuje několik kroků, prováděných v různých konfiguračních režimech. Klíčovým krokem je výslovné spuštění rozhraní příkazem **no shutdown**.

```

interface FastEthernet0
ip address 192.168.14.1 255.255.255.0
no ip directed-broadcast
!
interface Serial0
ip address 10.0.0.1 255.255.255.0
no ip directed-broadcast
no fair-queue
service-module 56k clock source line
service-module 56k network-type dds
shutdown
!
interface Serial1
ip address 12.0.0.1 255.255.255.0
ip access-group 2 out
no ip directed-broadcast
!
ip classless
!
line con 0
transport input none
line vty 0 4
!
end

```

Veškerá konfigurace směrovače a tedy i síťových rozhraní je uložena ve formě textového zápisu (skriptu), který lze nejen dodatečně kontrolovat, ale také uložit a později zavést jako celek.

Základní zobrazení možných příkazů provedeme zadáním univerzálního nápovědného znaku otázník (?).

```

Router0#?
Exec commands:

enable          Turn on privileged
                commands
exit            Exit from the EXEC
logout          Exit from the EXEC
ping            Send echo messages
show            Show running system
                information
traceroute      Trace route to destination

```

V privilegovaném režimu bude seznam podstatně delší a bude rozdělen na několik obrazovek. Pokud již známe alespoň základní podobu příkazu, můžeme nápovědu využít pro zjištění parametrů či různých variant.

```

Router0#show ?

access-lists  List access lists
arp           Arp table
cdp           CDP information
clock         Display the system clock

```

(výpis je zkrácen)


Ovládací rozhraní v nápovědě již znovu nevyplývá známý příkaz, ale nabízí jen „pokračování“ s tím, že po výpisu nápovědy je příkaz zapsán bez znaku otázník a je možno přímo pokračovat v zadání.

Nápověda pracuje i ve chvíli, kdy si přesně nepamätujeme celé znění příkazu. Postačí zapsat začátek příkazového slova a otázník (bez uvozujič mezery) a operační systém nám napoví. Poté můžeme celé znění příkazu doplnit stiskem klávesy tabulátor (Tab).

```

Router0#de?
debug
Router0#de [Tab]
Router0#debug

```



PROGRAM CISCO NETWORKING ACADEMY BYL OCENĚN V RÁMCI VELETRHU INVEX 2006 KŘÍŠŤALOVÝM DISKEM

Multimediální ukázky studijních materiálů a zkušební test najdete na CD časopisu PC World.

Odpovězte na soutěžní otázku na www.pcworld.cz do 30. 6. 2007.

Správné odpovědi budou zařazeny do slosování o tři předplatná časopisu PC World a Linksys 54Mbps Compact Wi-fi USB Network Adapter.

SOUTĚŽ