



# OPERAČNÍ SYSTÉM SMĚROVAČE IOS

SMĚROVAČ (ROUTER) ZAJIŠTUJE VEŠKERÉ SVÉ FUNKCE PROSTŘEDNICTVÍM BĚHU OPERAČNÍHO SYSTÉMU IOS. TENTO SOFTWARE JE PŘI STARTU ZAŘÍZENÍ ZAVEDEN Z NĚKTERÉHO Z MOŽNÝCH DATOVÝCH ÚLOŽIŠŤ A MŮŽE BÝT STEJNĚ TAK ZÁLOHOVÁN JAKO PRŮBĚŽNĚ NAHRAZOVÁN NOVÝMI VERZEMI S ROZŠÍŘENOU FUNKCIONALITOU. STEJNĚ TAK LZE UKLÁDAT A ZNOVU ZAVÁDĚT KONFIGURAČNÍ SOUBORY, JEŽ OBSAHUJÍ VELMI CENNÉ PARAMETRY KOMPLETNÍHO NASTAVENÍ SMĚROVAČE.

## Startovací sekvence směrovače

Po fyzickém zprovoznění směrovače je jeho základním úkolem prověřit správnou funkcionalitu hardwaru a následně zavést do příslušných paměťových oblastí jak samotný programový kód operačního systému, tak provést konfiguraci na základě konfiguračního souboru. Celá sekvence probíhá ve třech stupních – prvním krokem je spuštění zaváděcího programového kódu (bootstrap), jenž se nachází napevno v paměti ROM. Tento pak ve druhém kroku určí místo, z něž bude zaveden operační systém, a tuto operaci provede. Posléze dochází ke spuštění samotného operačního systému, jenž převezme řízení a ve třetí fázi zavádí konfigurační soubor, čímž připraví všechna určená

nastavení. Na závěr zahájí operační systém rutinní operace, jež jsou od něj očekávány, a dle konfiguračních parametrů začne komunikovat.

### Nalezení a zavedení operačního systému IOS:

Vedle kontroly hardwaru je v první fázi běhu směrovače hlavním úkolem spouštěcího programu nalezení a zavedení obrazu operačního systému. Spouštěcí program (bootstrap) postupuje dle daného pořadí – jeho postup můžeme ovlivnit, avšak pokud žádné instrukce nenajde, pokračuje takovým způsobem, aby byla nakonec alespoň základní varianta systému nalezena a zavedena. Bootstrap v prvním kroku nahlédne do paměti NVRAM a prověří nastavení tzv. konfiguračních registrů. Pokud tyto určují, odkud má být systém IOS zaveden, bootstrap se o to pokusí. Není-li zaváděč úspěšný nebo nejsou-li konfigurační registry nastaveny, pokusí se ve druhém kroku zavést výchozí variantu IOS z paměti Flash. Je-li tato paměť prázdná, pokračuje zaváděč třetí možností a pokouší se zavést IOS ze sítě pomocí protokolu TFTP. Nepodaří-li se ani tento pokus, přichází na řadu jako poslední možnost zavedení operačního systému z pevné paměti ROM. Zde se však nachází jen jeho základní, provizorní varianta. Pro nastavení konfiguračních registrů a uložení konfiguračních instrukcí do NVRAM používáme následující příkazy:

```
Router# configure terminal
#přechod do konfiguračního režimu

Router(config)# boot system flash IOS-
obraz
#bude zaváděn určený soubor z paměti Flash

[Ctrl+Z]
#přechod zpět do privilegovaného režimu

Router# copy running-config startup-
config
#uložení příkazů do trvalé paměti NVRAM
```

Pro zavádění z jiných míst použijeme pro konfiguraci stejnou sekvenci s některou z následujících variant:

```
Router(config)# boot system tftp IOS-
obraz 10.0.0.1
#určení umístění obrazu IOS na síti pro protokol TFTP

Router(config)# boot system ROM
#vynucení zavedení provizorního obrazu z paměti ROM
```

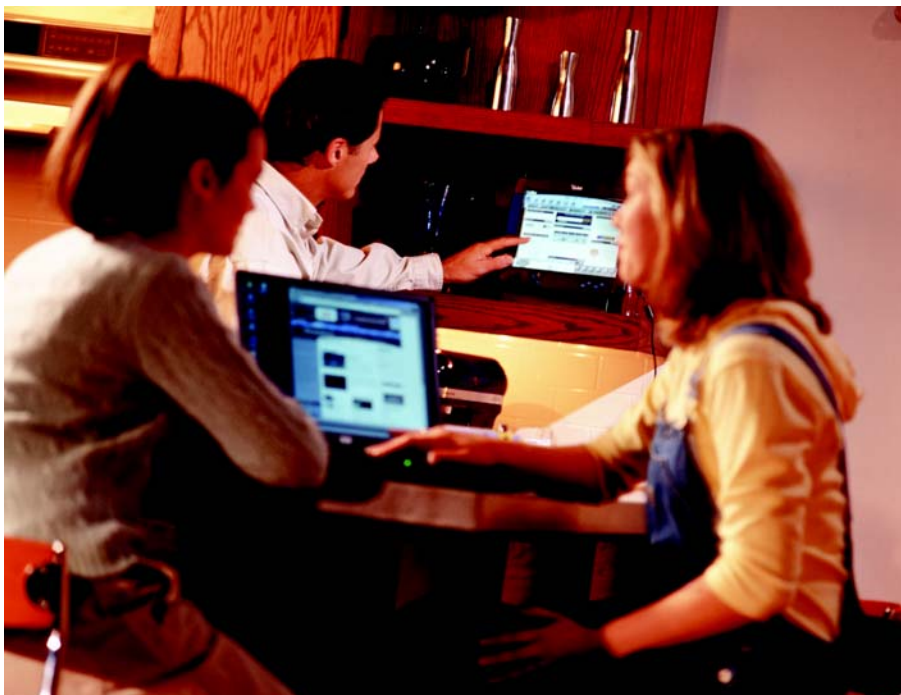
**Řízení základního zavádění operačního systému:** Veškerá nastavení, jež budou určovat zavádění operačního systému a spouštění konfiguračních příkazů, je možno kdykoliv zkontrolovat. Primárním parametrem, jenž rozhodne o zavádění, je nastavení konfiguračního registru. Před jakoukoliv konfigurací je nutné ověřit si jeho momentální nastavení. Provedeme to následujícím způsobem:

```
Router# show version
#zobrazení vlastností zavedeného operačního systému
```

Součástí výpisu bude i následující informace: (výběr z výpisu):

```
4 FastEthernet/IEEE 802.3 interface(s)
2 Low-speed serial(sync/async) network
interface(s)
32K bytes of non-volatile configuration
memory
16384K bytes of processor board System
flash (Read/Write)
Configuration register is 0x2102
```

Konfigurační registr je zapisován a zobrazován jako číslice v šestnáctkové (hexadecimální) soustavě. Způsob zavádění systému určuje nejnižší část dvoubytového čísla (číslíce nejvíce vpravo). Při změně konfigurace musíme dbát na to, aby ostatní tři číslice zůstaly nezměněny, neboť určují další vlastnosti běhu směrovače. Změnu nastavení konfiguračního registru provedeme následujícím způsobem:



```
Router# configure terminal  
#přechod do konfiguračního režimu
```

```
Router(config)# config-register 0x2100  
#změna režimu zavádění
```

V našem případě jsme zanechali první tři číslice nezměněny a poslední jsme nastavili na 0, což způsobí, že směrovač bude zcela ignorovat ostatní možnosti a rovnou zavede speciální zjednodušený systém, tzv. ROM monitor, v němž lze provádět základní diagnostiku před zavazením IOS. Pokud bychom chtěli vynutit přímé zavazení prvního dostupného obrazu z paměti Flash, provedeme to takto:

```
Router(config)# config-register 0x2101  
#poslední číslice nastavena na 1
```

Budeme-li chtít při startu využít výše popsané konfigurační příkazy v NVRAM, musíme registr upravit tímto způsobem:

```
Router(config)# config-register 0x2102  
#poslední číslice je 2 (přesněji jiná než 0 a 1)
```

**Řešení potíží při zavádění:** Řada problémů při zavádění operačního systému může být způsobena nesprávným či nepoužitelným nastavením zaváděcích parametrů. Připomeňme si příkazy, pomocí nichž lze zkontrolovat nastavení používané při zavádění:

```
Router# show version  
#verze systému a registru
```

Ve výpisu pak najdeme:

```
IOS (tm) PT1000 Software (PT1000-I-M),  
Version 12.2(28), RELEASE SOFTWARE  
(fc5)  
(Verze zavedeného operačního systému)
```

```
System image file is „flash:pt1000-i-  
mz.122-28.bin“  
(Obraz, z něž byl operační systém zaveden)
```

```
Configuration register is 0x2102  
(Nastavení konfiguračního registru)
```

Dalším místem pro kontrolu je sada konfiguračních příkazů. Prohlédneme si je takto:

```
Router# show startup-config  
#zobrazení příkazů pro příští zavádění
```

Pokud je toto úložiště prázdné nebo neobsahuje příkazy pro zavádění systému (boot systém atd.), zkontrolujeme ještě aktuální konfiguraci v paměti RAM:

```
Router# show running-config  
#aktuální „živá“ konfigurace
```



Jsou-li zde příkazy přítomny, zkontrolujeme jejich správnost a přepokopujeme je do trvalé konfigurace pro příští zavádění:

```
Router# copy running-config startup-  
config  
#uložení do trvalé paměti
```

### Označení verze operačního systému:

Operační systém IOS je výrobcem dodáván v postupně upravovaných a rozšiřovaných verzích, a také v různých variantách dle účelu použití v konkrétních variantách směrovačů. Obrazy (image) operačního systému jsou proto pojmenovány dle zavedené konvence, jež dovoluje rozpoznat základní vlastnosti. Z následujícího příkladu budou patrná hlavní označení:

```
c2600-js-1_121-3.bin
```

Soubor s operačním systémem tohoto jména začíná označením platformy, pro níž je určen, což je v tomto případě řada směrovačů 2600. Druhá část označuje skupinu funkcí, která je v obraze systému zahrnuta. Firma Cisco připravuje rozmanitou škálu obrazů a zkratky pro jednotlivé sady zahrnutých funkcí jsou popsány v dokumentaci. Třetí částí je pak označení způsobu uložení v paměti Flash – písmeno určuje, zda obraz je/není komprimován a musí/nemusí být přepokopován do paměti RAM, než dojde k jeho spuštění. Za podtržítkem již následuje číslo sestavení obrazu operačního systému. Novější verze nesou vždy vyšší čísla.

### Uložení a přenos souborů

Vedle funkčního obrazu operačního systému je pro směrovač životně důležitý korektní konfigurační soubor. Jeho sestavení a vyladění trvá často velmi dlouhou dobu, a proto je velmi žádoucí jej ukládat (zálohovat) pro případnou obnovu a znovuzavedení.

#### Uložení konfiguračního souboru na síti:

Jednou z možností zálohy konfiguračního souboru je jeho zaslání na síťový server pomocí jednoduché služby a protokolu TFTP. Když je na cílovém serveru služba TFTP spuštěna, provedeme přenos konfiguračního souboru následujícím způsobem:

```
Router#copy running-config tftp  
#příkaz k uložení na síť
```

Poté se nás směrovač zeptá na síťovou adresu a jméno cílového souboru, a po zadání dojde k okamžitému přenosu po síti.

Zpětné zavazení konfiguračního souboru ze zálohy provedeme tímto způsobem:

```
Router#copy tftp running-config  
#příkaz k natažení konfigurace ze sítě
```

Pak zadáme adresu zdrojového serveru, jméno souboru a potvrdíme cílové umístění, načež dojde ke stažení souboru s konfigurací.

**Uložení operačního systému na síti:** Stejně jako konfigurační soubory měly by být bezpečně zazálohovány také obrazy prověřených a osvědčených verzí operačního systému. Odpovídající kroky pro uložení na síť či opětovné natažení ze sítě provedeme následujícím způsobem:


```
Router#copy flash tftp  
#uložení obrazu v paměti FLASH na síťový server
```

```
Router#copy tftp flash  
#natažení obrazu operačního systému ze sítě
```



Odpovězte na soutěžní otázku na [www.pcworld.cz](http://www.pcworld.cz) do 30. 8. 2007.

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

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

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