



Componentele unui ruter

11 octombrie 2012

Proiectarea Rețelelor - 2012

Cuprins

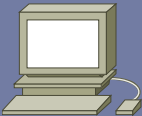

- ▶ Arhitectura unui ruter
- ▶ Secvența de inițializare a unui ruter
- ▶ Sistemul de operare
- ▶ Configurări de bază





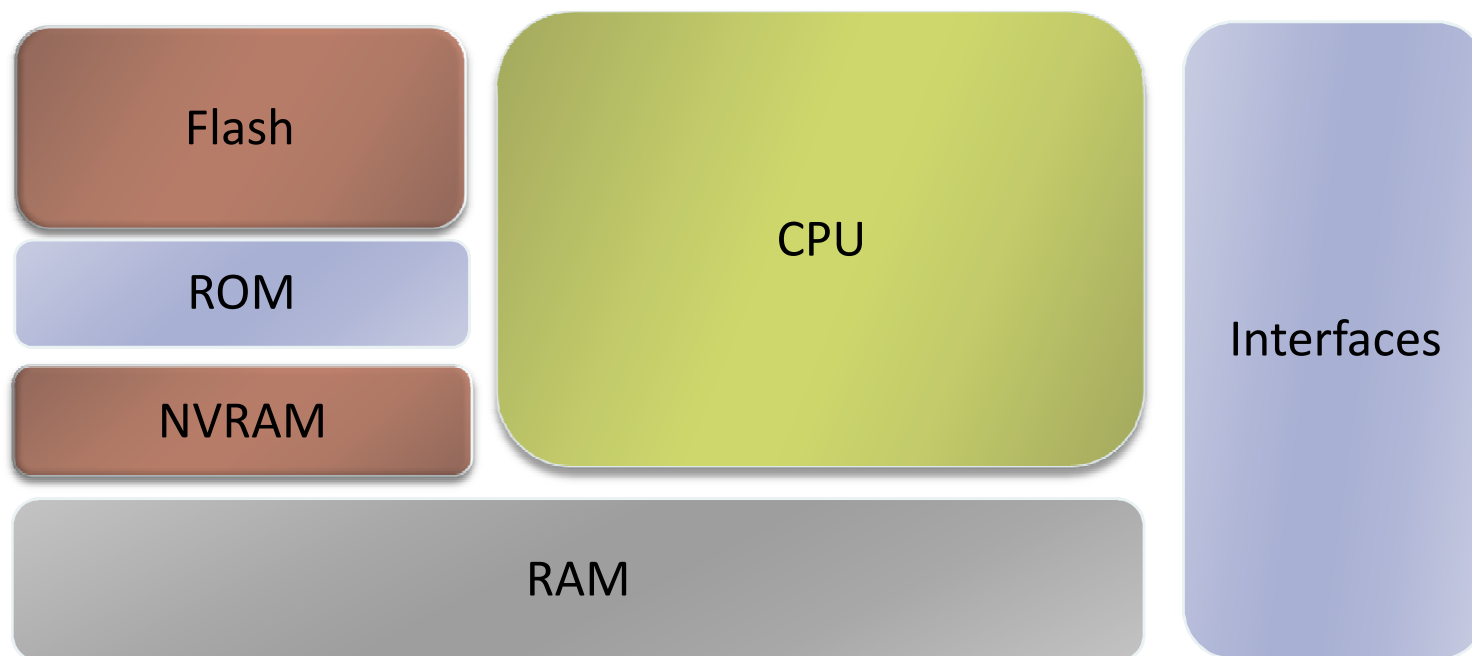
Arhitectura unui ruter

Calculator vs. Ruter

 Calculator	 Ruter
CPU	CPU
Bus System	Bus System
Memory – RAM, ROM	Memory – RAM, ROM
Interfețe de intrare/ieșire	Interfețe de intrare/ieșire
etc.	etc.



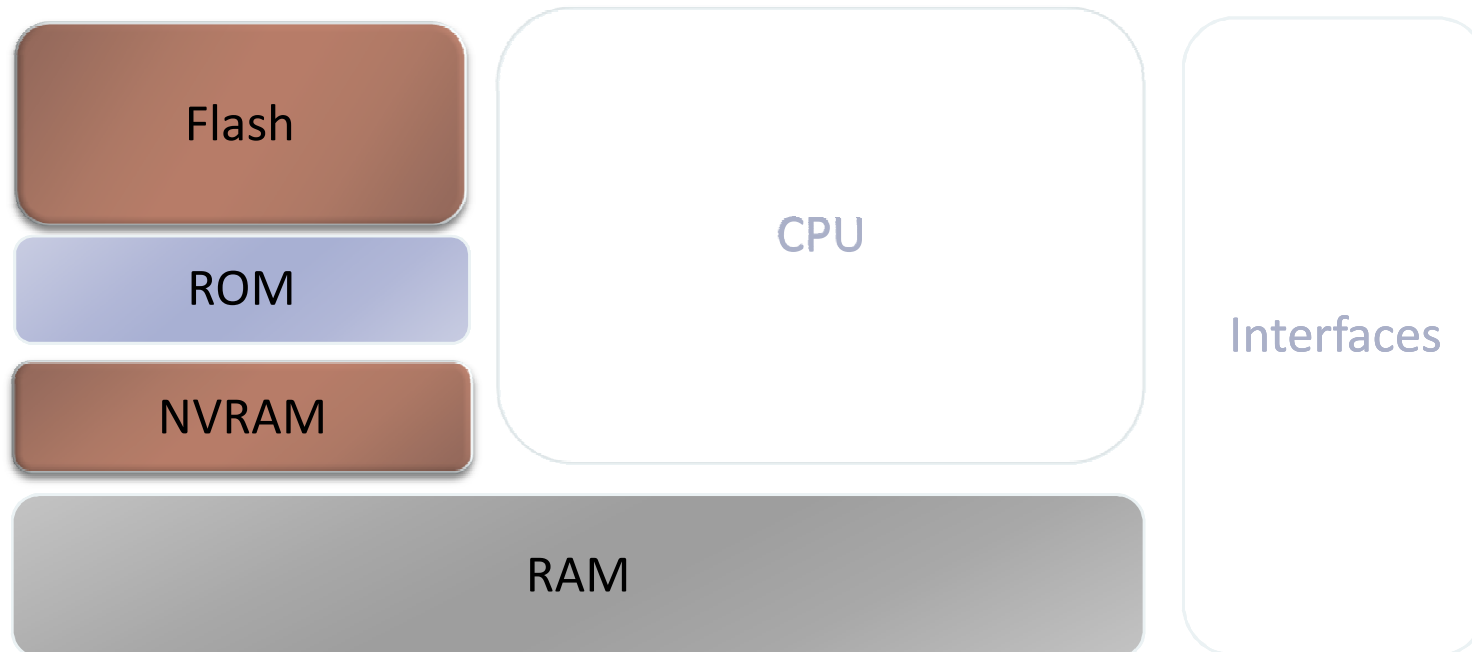
Componentele hardware ale unui ruter



Componentele hardware ale unui ruter



Memoriile unui ruter



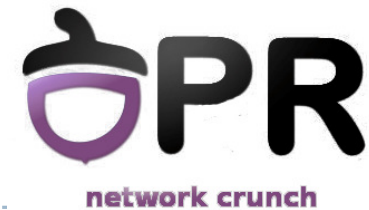
Memoria Flash



Flash

- ▶ stochează imaginea sistemului de operare (Cisco IOS)
- ▶ poate fi:
 - ▶ integrată în ruter (frecvent DIMM; SIMM pentru arhitecturile mai vechi)
 - ▶ carduri PCMCIA
- ▶ memorie non-volatilă
- ▶ timp de acces de ordinul 10^{-6} secunde
- ▶ dimensiune de ordinul zecilor de MB

Read-Only Memory



ROM

- ▶ stochează testele hardware inițiale (POST – Power On Self Test)
- ▶ conține imaginea unui sistem de operare minimal
 - ▶ include driver pentru Ethernet
- ▶ timp de acces la citire de ordinul 10^{-9} secunde
- ▶ dimensiune de ordinul zecilor de octeți

Nonvolatile Random Access Memory



NVRAM

- ▶ stochează configurația de pornire
- ▶ implementat folosind
 - ▶ cip dedicat
 - ▶ dispozitivul flash din care este încărcat codul de pornire
- ▶ reține conținutul în cazul pierdrii alimentării electrice
- ▶ timp de acces de ordinul 10^{-7} secunde
- ▶ dimensiune de ordinul zecilor de KB

Random Access Memory

RAM

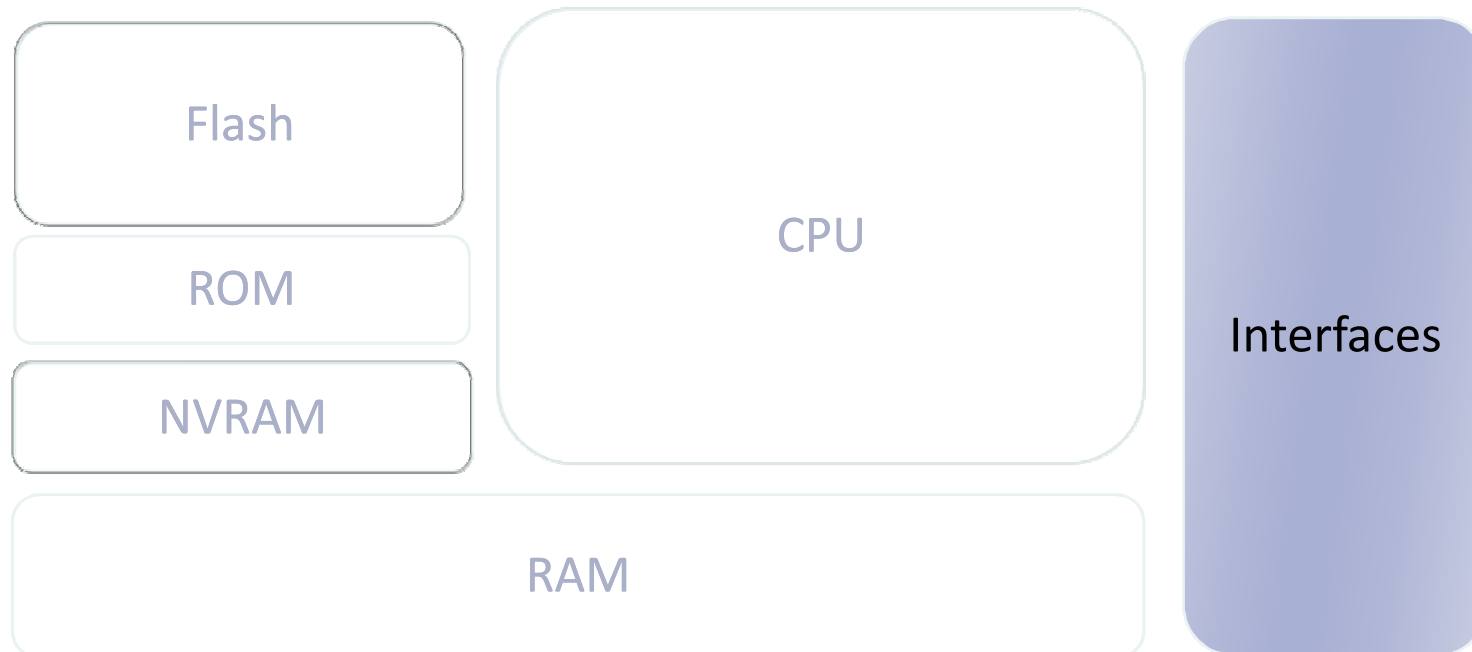
- ▶ încarcă sistemul de operare
- ▶ stochează tabela de rutare
- ▶ stochează configurația curentă
- ▶ cozi de pachete

- ▶ conținutul este șters la pierderea alimentării electrice
- ▶ timp de acces de ordinul 10^{-9} secunde
- ▶ dimensiune de ordinul zecilor/sutelor de MB

Componentele hardware ale unui ruter

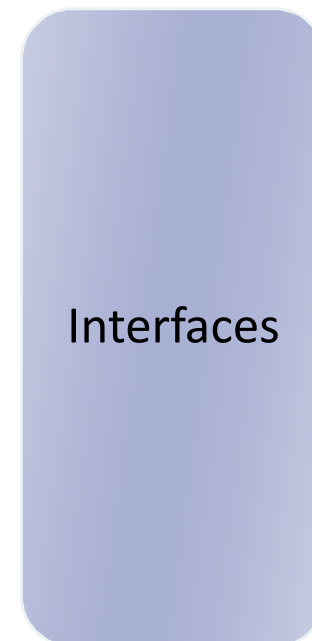


Interfețele unui ruter



Interfețele unui ruter

- ▶ Porturi de management
 - ▶ Console port
 - ▶ AUX port
- ▶ Interfețe ale ruter-ului
 - ▶ se trimit și se primesc pachete
 - ▶ diverse tipuri (LAN, WAN...)
 - ▶ fiecare interfață aparține unei rețele diferite
- ▶ Interfețe LAN
 - ▶ Ethernet, FastEthernet ...
- ▶ Interfețe WAN
 - ▶ seriale, ISDN, Frame Relay
 - ▶ diferite încapsulări layer 2 (PPP, Frame Relay, HDLC)
 - ▶ nu folosesc adrese MAC (folosesc însă alte tipuri de adrese)



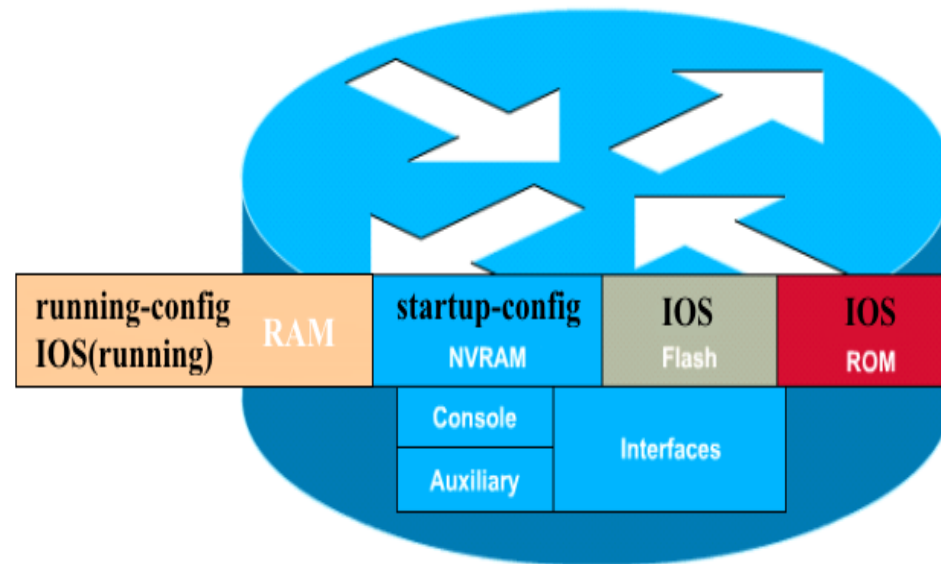


Sistemul de operare



Sistemul de fișiere

▶ Cisco Internetwork Operating System (IOS)



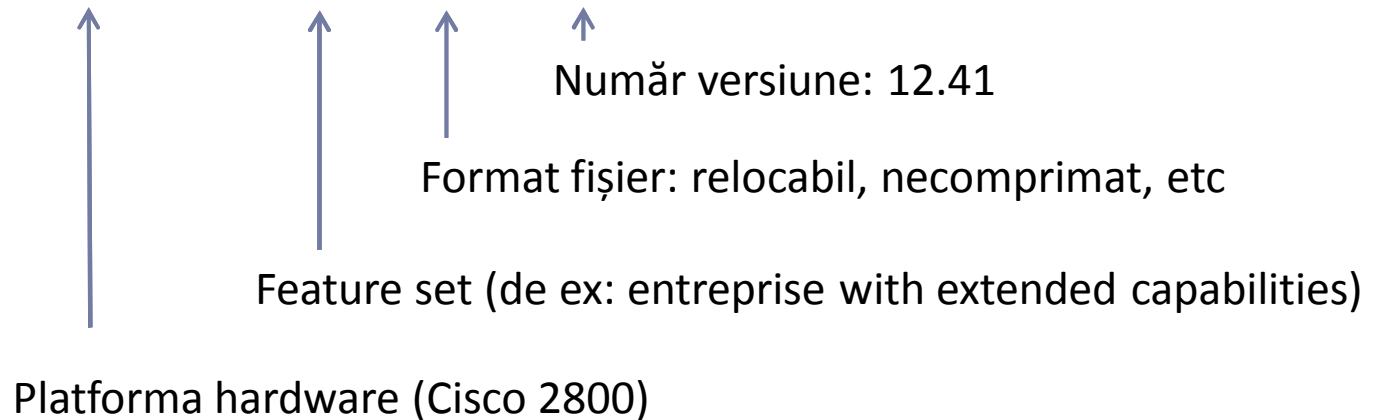
▶ configuration file

- ▶ configurația curentă: running-config
- ▶ configurația permanentă: startup-config

Convenții de denumire a IOS-ului



c2800-js-1_124-1.bin



- O imagine relocabilă (relocatable) este copiată din flash în RAM înainte de a fi executată. O imagine nerelocabilă (non-relocatable) se execută direct din flash
- Cisco Feature Navigator

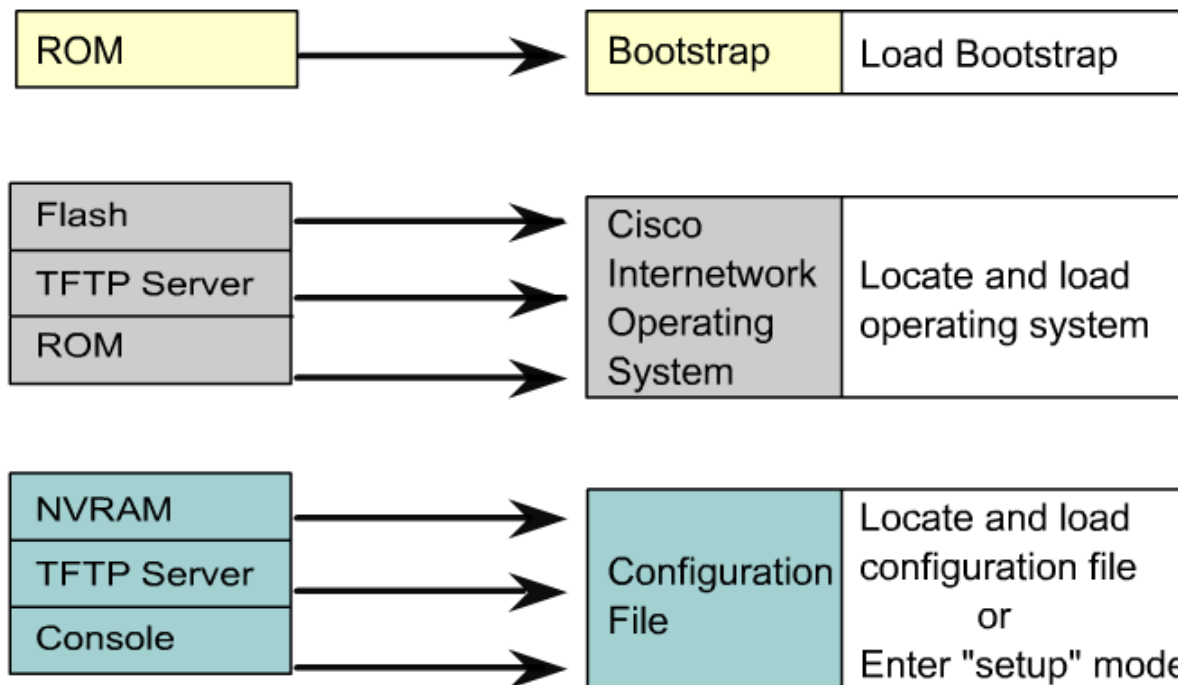




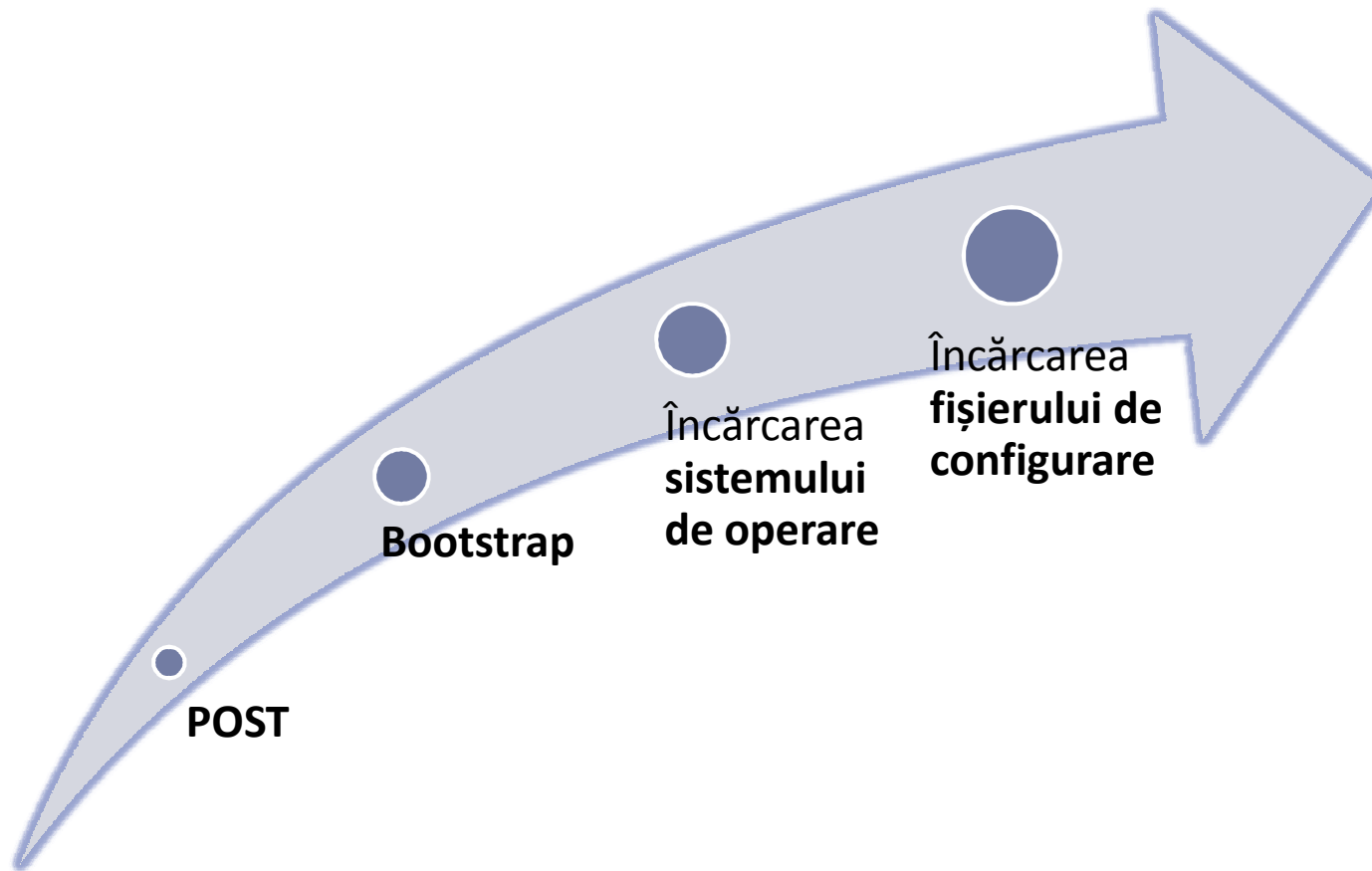
*Secvența de inițializare
a unui ruter*

Secvența de pornire a ruter-ului

- ▶ Se testează hardware-ul ruter-ului (POST)
- ▶ Se identifică și se încarcă sistemul de operare
- ▶ Se identifică și se aplică instrucțiunile din fișierele de configurare



Inițializarea ruter-ului



- ▶ Router Internal Components:
 - ▶ http://www.youtube.com/watch?v=T_RgET5j-no



© Ron Leishman * www.ClipartOf.com/438777



Configurări de bază



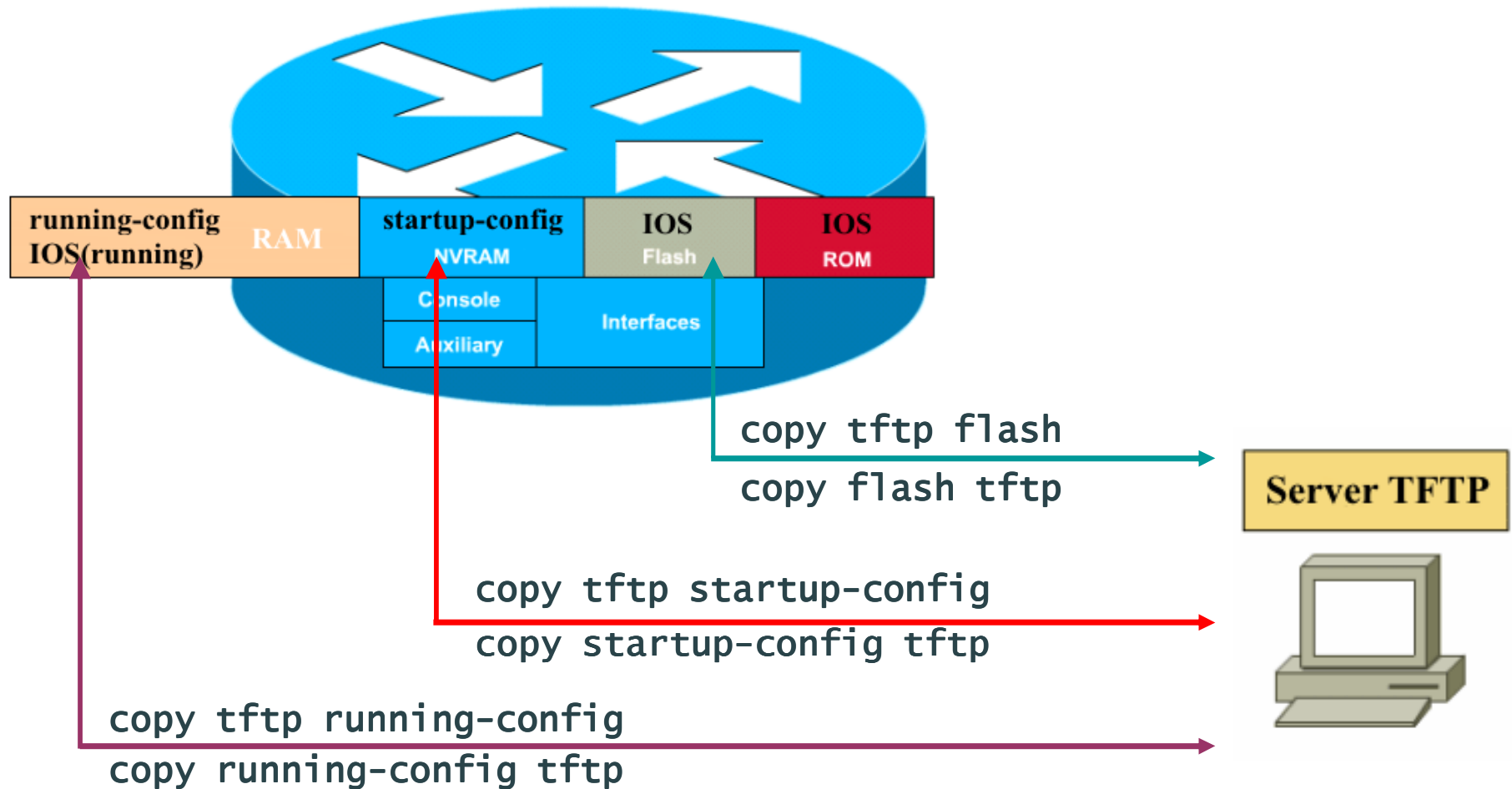
Modurile IOS ale unui ruter



- ▶ User EXEC
 - ▶ interogare a stării ruterului
- ▶ Privileged EXEC
 - ▶ execuția comenzilor de modificare a configurației
- ▶ modul de configurare
 - ▶ configurarea generală (globală) a echipamentului
 - ▶ configurarea interfețelor și a sub-interfețelor
 - ▶ configurarea liniilor de consolă și VTY

Comenzi de copiere “tradiționale”

```
copy <sursa> <destinatie>
```



Comanda *show version*



- ▶ rezultatul acestei comenzi conține:
 - ▶ versiunea de IOS
 - ▶ versiunea programului de bootstrap
 - ▶ locația IOS-ului
 - ▶ tipul procesorului și dimensiunea memoriei RAM
 - ▶ interfețele
 - ▶ dimensiunea NVRAM-ului
 - ▶ dimensiunea FLASH-ului
 - ▶ registrul de configurare

Comanda *show version*



```
Router#show version
```

```
Cisco IOS Software, 2800 Software (C2800NM-ADVIPSERVICESK9-M), Version 12.4(24)T2, RELEASE SOFTWARE (fc2)
```

```
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
```

```
Copyright (c) 1986-2009 by Cisco Systems, Inc.
```

```
Compiled Mon 19-Oct-09 17:38 by prod_re1_team
```

```
ROM: System Bootstrap, Version 12.4(13r)T11, RELEASE SOFTWARE (fc1)
```

```
cr uptime is 1 minute
```

```
System returned to ROM by power-on
```

```
System image file is "flash:c2800nm-advipservicesk9-mz.124-24.T2.bin"
```

```
[...]
```



Comanda *show version* (cont.)



```
Router# show version
[...]
Cisco 2811 (revision 53.50) with 249856K/12288K bytes of memory.
Processor board ID FTX1331AHV9
6 FastEthernet interfaces
2 Serial(sync/async) interfaces
2 Low-speed serial(sync/async) interfaces
1 Channelized (E1 or T1)/PRI port
1 Virtual Private Network (VPN) Module
DRAM configuration is 64 bits wide with parity enabled.
239K bytes of non-volatile configuration memory.
62720K bytes of ATA CompactFlash (Read/Write)

Configuration register is 0x2102
```



Configurarea numelui și a parolelor

- ▶ **R# configure terminal**
 - ▶ intră în modul de configurare global

- ▶ **R(config)# hostname <numele dorit>**
 - ▶ setează numele echipamentului

- ▶ **R(config)# enable secret <parola dorită>**
 - ▶ setează parolă pentru modul privilegiat

- ▶ **R(config)# line console 0**
R(config-line)# password <parola dorită>
R(config-line)# login
 - ▶ configurare parolă pe consolă
 - ▶ la fel de configurează și liniile vty 0 4 pentru telnet

Configurarea mesajelor de întâmpinare



- ▶ `R(config)#banner motd & <bannerul dorit> &`
 - ▶ din modul de configurare global

- ▶ fiecare ruter trebuie să aibă un banner configurat

- ▶ un banner are rol de securitate
 - ▶ Ex: Warning! Authorized access only!

Configurarea unei interfețe



- ▶ `R(config)# interface <type> <number>`
- ▶ `R(config-if)# ip address <adresa> <masca>`
- ▶ `R(config-if)# description <descrierea>`

- ▶ implicit interfețele sunt oprite
 - ▶ trebuie repornite
 - ▶ `R(config-if)# no shutdown`

- ▶ interfețele seriale au nevoie de rata de transfer
 - ▶ `R(config-if)# clock rate 56000`

Comenzi de verificare a configurațiilor

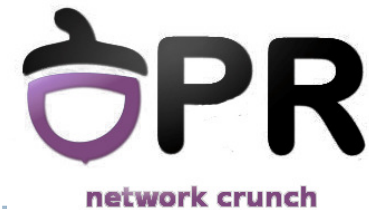


- ▶ R#show running-config
- ▶ R#show startup-config

```
Router#show running-config
version 12.4
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname Router
!
interface Loopback0
 ip address 129.86.35.129 255.255.255.224
!
interface FastEthernet0/0
 ip address 10.10.211.1 255.255.255.248
 duplex auto
 speed auto
!
line con 0
 exec-timeout 0 0
 logging synchronous
line aux 0
line vty 0 4
 login
!
end
```



Verificarea rutelor



```
Router# show ip route
```

```
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP  
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area  
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2  
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2  
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2  
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route  
o - ODR, P - periodic downloaded static route
```

```
Gateway of last resort is not set
```

```
129.86.0.0/27 is subnetted, 2 subnets  
C      129.86.35.160 is directly connected, Loopback1  
C      129.86.35.128 is directly connected, Loopback0  
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks  
C      10.10.211.0/29 is directly connected, FastEthernet0/0  
C      10.10.211.8/30 is directly connected, FastEthernet1/0
```



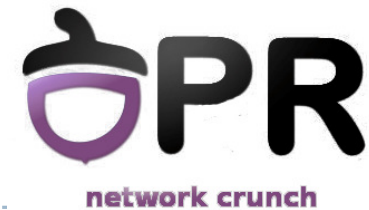
Verificarea interfețelor



```
Router# show interfaces
FastEthernet0/0 is up, line protocol is up
  Hardware is AmdFE, address is cc09.0c34.0000 (bia cc09.0c34.0000)
  Internet address is 10.10.211.1/29
  MTU 1500 bytes, BW 100000 Kbit, DLY 100 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
  Encapsulation ARPA, loopback not set
  Keepalive set (10 sec)
  Full-duplex, 100Mb/s, 100BaseTX/FX
  ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00
  Last input never, output 00:00:04, output hang never
  Last clearing of "show interface" counters never
  Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 0
  Queueing strategy: fifo
  Output queue: 0/40 (size/max)
  5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
  5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
[...]
```



Sumarizarea informatiilor despre interfețe



```
Router# show ip interface brief
```

Interface	IP-Address	OK?	Method	Status	Protocol
FastEthernet0/0	10.10.211.1	YES	NVRAM	up	up
FastEthernet1/0	10.10.211.9	YES	NVRAM	up	up
Ethernet2/0	unassigned	YES	NVRAM	administratively down	down
Ethernet2/1	unassigned	YES	NVRAM	administratively down	down
Ethernet2/2	unassigned	YES	NVRAM	administratively down	down
Ethernet2/3	unassigned	YES	NVRAM	administratively down	down
Loopback0	129.86.35.129	YES	NVRAM	up	up
Loopback1	129.86.35.161	YES	NVRAM	up	up

Alte comenzi utile



- ▶ `# debug ip packet`

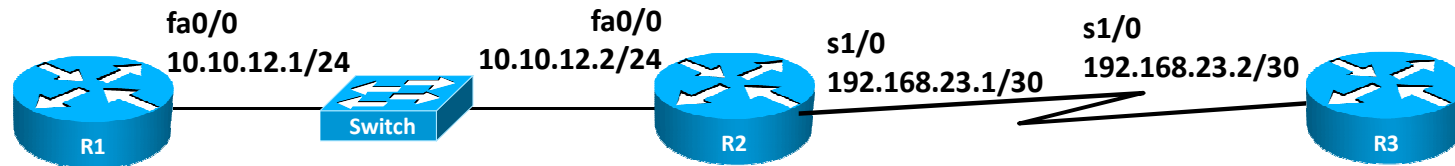
- ▶ face dump la toate pachetele IP

- ▶ comanda `do`:

- `(config-..)# do ping www.google.com`

- `(config-..)# do show version`

- ▶ rulează o comandă de oriunde



- ▶ Echipamentele au configurate :
 - ▶ IP-uri pe interfețe
 - ▶ hostname-uri
 - ▶ parole, inclusiv pe linii
 - ▶ rute statice

POC



- ▶ Analizați interfețele lui R2 folosind comenzi de show
- ▶ Afișați tabela de rutare a lui R1
- ▶ Folosind CDP, determinați modul în care se leagă vecinii lui R2, precum și adresele lor IP
- ▶ Criptați parolele configurate, folosind criptare type 7
- ▶ Creați un banner de login “Hello. Have a nice evening!”
- ▶ Configurați liniile astfel încât logarea să fie realizată folosind un utilizator local (pr – H.Hane!)
- ▶ Vizualizați toate liniile configurate în configurația curentă folosind comanda *srb*, după creați un nou banner, folosind comanda *nb*
 - ▶ **HINT:** alias



Sumar

Componentele
hardware

Secvența de
pornire

Denumirea
IOS

Configurări de
bază

