



Рачунарство и аутоматика
2020/2021.



Интернет мреже

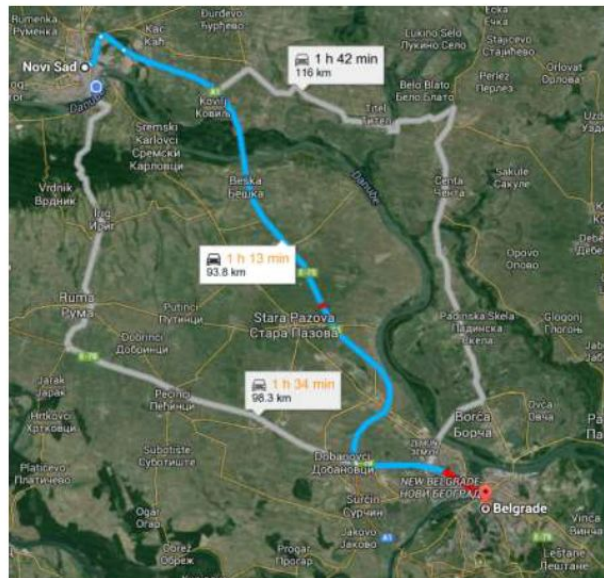
Рутирање



- Зашто нам је потребно рутирање?
 - Само подешавањем IP параметара уређаја у истој мрежи, комуникација између њих је омогућена.
 - За комуникацију уређаја различитих мрежа потребан је посредник - **рутер**, који треба конфигурисати.
- ★ Рутер је уређај, који спаја две или више мрежа.



- Основни принцип рутирања
 - Дати на знање рутеру, **коме следећем** послати пакет
 - Сваки појединачан рутер води рачуна само о следећем коме шаље пакет; ниједан рутер не срачунава целу путању од изворне до одредишне тачке.
 - Како на тај начин уређаји не морају да знају детаље о удаљеним мрежама, већ само то коме се обратити да би се до њих дошло, цео систем је отпорнији на промене у топологији.





- Табела рутирања
 - Информација о томе коме следећем проследити пакет налази се у **табели рутирања**
 - Ред у табели рутирања назива се **рута**

| DO | | IDI PREKO | |
|---------------|-----------------|---------------|-------------------|
| Adresa mreže | Mrežna maska | Gateway | Interfejs |
| 192.168.24.0 | 255.255.255.0 | 0.0.0.0 | GigabitEthernet 0 |
| 192.168.254.0 | 255.255.255.252 | 0.0.0.0 | Serial 0 |
| 192.168.21.0 | 255.255.255.0 | 192.168.254.1 | Serial 0 |



- Табела рутирања
 - Вредност **0.0.0.0** у колони **gateway**, означава да је мрежа **директно повезана**, тј. да уређај има интерфејс у тој мрежи
 - Руте за директно повезане мреже аутоматски се постављају!
 - Остале руте је потребно ручно унети у табелу рутирања

| Adresa mreže | Mrežna maska | Gateway | Interfejs |
|---------------|-----------------|---------------|-------------------|
| 192.168.24.0 | 255.255.255.0 | 0.0.0.0 | GigabitEthernet 0 |
| 192.168.254.0 | 255.255.255.252 | 0.0.0.0 | Serial 0 |
| 192.168.21.0 | 255.255.255.0 | 192.168.254.1 | Serial 0 |



- Табела рутирања
 - Рута са дестинацијом **0.0.0.0 0.0.0.0** назива се **подразумевана рута**, а gateway подразумеване руте, назива се **подразумевани gateway**
 - Подразумевана рута подешава се постављањем вредности за подразумевани gateway
 - треће поље на дијалогу за подешавање IP параметара

| Adresa mreže | Mrežna maska | Gateway | Interfejs |
|----------------|----------------|--------------|-------------------|
| 192.168.24.0 | 255.255.255.0 | 0.0.0.0 | GigabitEthernet 0 |
| 0.0.0.0 | 0.0.0.0 | 192.168.24.2 | GigabitEthernet 0 |



- Да би сваки уређај могао да комуницира са сваким уређајем, неопходно је да сви уређаји имају појам о свим мрежама, укључујући и крајње уређаје!



- Постављање руте - Cisco
 - За gateway се поставља адреса **следећег** рутера коме се треба обратити. Ако тај рутер има више од једне IP адресе, за gateway бирамо ону која је **у мрежи у којој и ми имамо интерфејс**, јер је за њу рутер директно конектован.

```
RouterA>enable
```

```
RouterA#configure terminal
```

```
RouterA(config)#ip route 10.10.10.4 255.255.255.252 10.10.10.2
```

```
RouterA(config)#
```



- Приказ табеле рутирања.

```
Router#show ip route
```

```
Codes: L - local, 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, E - EGP  
        i - IS-IS, 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
```

```
    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks  
C       10.10.10.0/30 is directly connected, Serial0/1/0  
L       10.10.10.1/32 is directly connected, Serial0/1/0  
S       10.10.10.4/30 [1/0] via 10.10.10.2  
    192.168.1.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks  
C       192.168.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0  
L       192.168.1.254/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
```



- Приказ табеле рутирања - Windows

```
C:\Windows\system32\cmd.exe

C:\>route print

Interface List
3...94 de 80 b0 1b 2b .....Realtek PCIe GBE Family Controller
5...00 50 56 c0 00 01 .....VMware Virtual Ethernet Adapter for VMnet1
7...00 50 56 c0 00 08 .....VMware Virtual Ethernet Adapter for VMnet8
1.....Software Loopback Interface 1
4...00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft ISATAP Adapter
9...00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft ISATAP Adapter #4
8...00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft ISATAP Adapter #3

IPv4 Route Table

Active Routes:
Network Destination        Netmask          Gateway           Interface        Metric
0.0.0.0                    0.0.0.0          192.168.5.1       192.168.5.10     20
127.0.0.0                  255.0.0.0        on-link           127.0.0.1        306
127.0.0.1                  255.255.255.255  on-link           127.0.0.1        306
127.255.255.255            255.255.255.255  on-link           127.0.0.1        306
192.168.5.0                255.255.255.0    on-link           192.168.5.10     276
192.168.5.10              255.255.255.255  on-link           192.168.5.10     276
192.168.5.255             255.255.255.255  on-link           192.168.5.10     276
192.168.198.0             255.255.255.0    on-link           192.168.198.1    276
192.168.198.1             255.255.255.255  on-link           192.168.198.1    276
192.168.198.255           255.255.255.255  on-link           192.168.198.1    276
192.168.217.0             255.255.255.0    on-link           192.168.217.1    276
192.168.217.1             255.255.255.255  on-link           192.168.217.1    276
192.168.217.255           255.255.255.255  on-link           192.168.217.1    276
224.0.0.0                  240.0.0.0        on-link           127.0.0.1        306
224.0.0.0                  240.0.0.0        on-link           192.168.5.10     276
224.0.0.0                  240.0.0.0        on-link           192.168.217.1    276
224.0.0.0                  240.0.0.0        on-link           192.168.198.1    276
255.255.255.255           255.255.255.255  on-link           127.0.0.1        306
255.255.255.255           255.255.255.255  on-link           192.168.5.10     276
255.255.255.255           255.255.255.255  on-link           192.168.217.1    276
255.255.255.255           255.255.255.255  on-link           192.168.198.1    276

Persistent Routes:
None
```



- Тестирање - ping

```
PC>ping 192.168.3.1
```

```
Pinging 192.168.3.1 with 32 bytes of data:
```

```
Request timed out.
```

```
Reply from 192.168.3.1: bytes=32 time=4ms TTL=125
```

```
Reply from 192.168.3.1: bytes=32 time=8ms TTL=125
```

```
Reply from 192.168.3.1: bytes=32 time=2ms TTL=125
```

```
Ping statistics for 192.168.3.1:
```

```
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
```

```
Approximate round trip times in milli-seconds:
```

```
    Minimum = 2ms, Maximum = 8ms, Average = 4ms
```



- Тестирање - traceroute

```
PC>tracert 192.168.3.1
```

```
Tracing route to 192.168.3.1 over a maximum of 30 hops:
```

| | | | | |
|---|-------|------|------|---------------|
| 1 | 0 ms | 0 ms | 0 ms | 192.168.1.254 |
| 2 | 0 ms | 0 ms | 0 ms | 10.10.10.2 |
| 3 | 12 ms | 3 ms | 6 ms | 10.10.10.6 |
| 4 | 1 ms | 1 ms | 2 ms | 192.168.3.1 |

```
Trace complete.
```

```
Router#traceroute 192.168.3.1
```

```
Type escape sequence to abort.
```

```
Tracing the route to 192.168.3.1
```

| | | | | |
|---|-------------|---------|--------|--------|
| 1 | 10.10.10.2 | 0 msec | 0 msec | 0 msec |
| 2 | 10.10.10.6 | 3 msec | 2 msec | 3 msec |
| 3 | 192.168.3.1 | 10 msec | 1 msec | 1 msec |