Reţele de Calculatoare

Transportul datelor în reţelele de calculatoare

Sumar al laboratorului

1 Rutarea

Statică
Dinamică

2 Rutarea dinamică

RIP
OSPF

3 Verificarea conexiunii

Ping
Traceroute

Unde transportăm datele

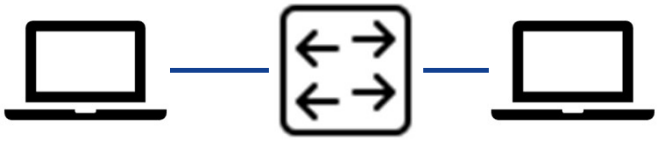
Rutere->rutare-> protocoale

Transfer de date

În interiorul unei reţele

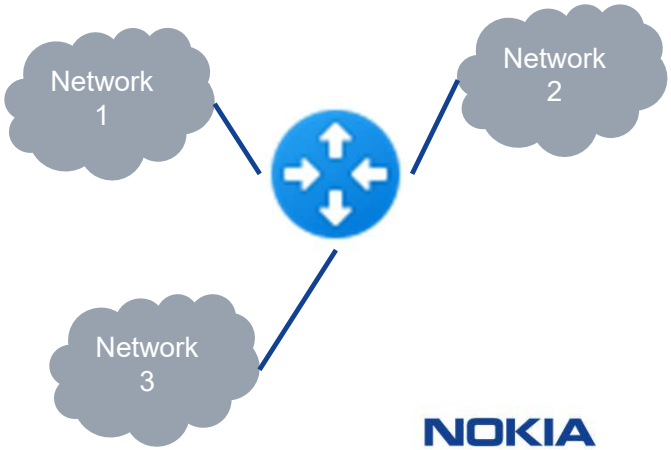
Între 2 device-uri legate direct

Printr-un switch



Între diverse reţele

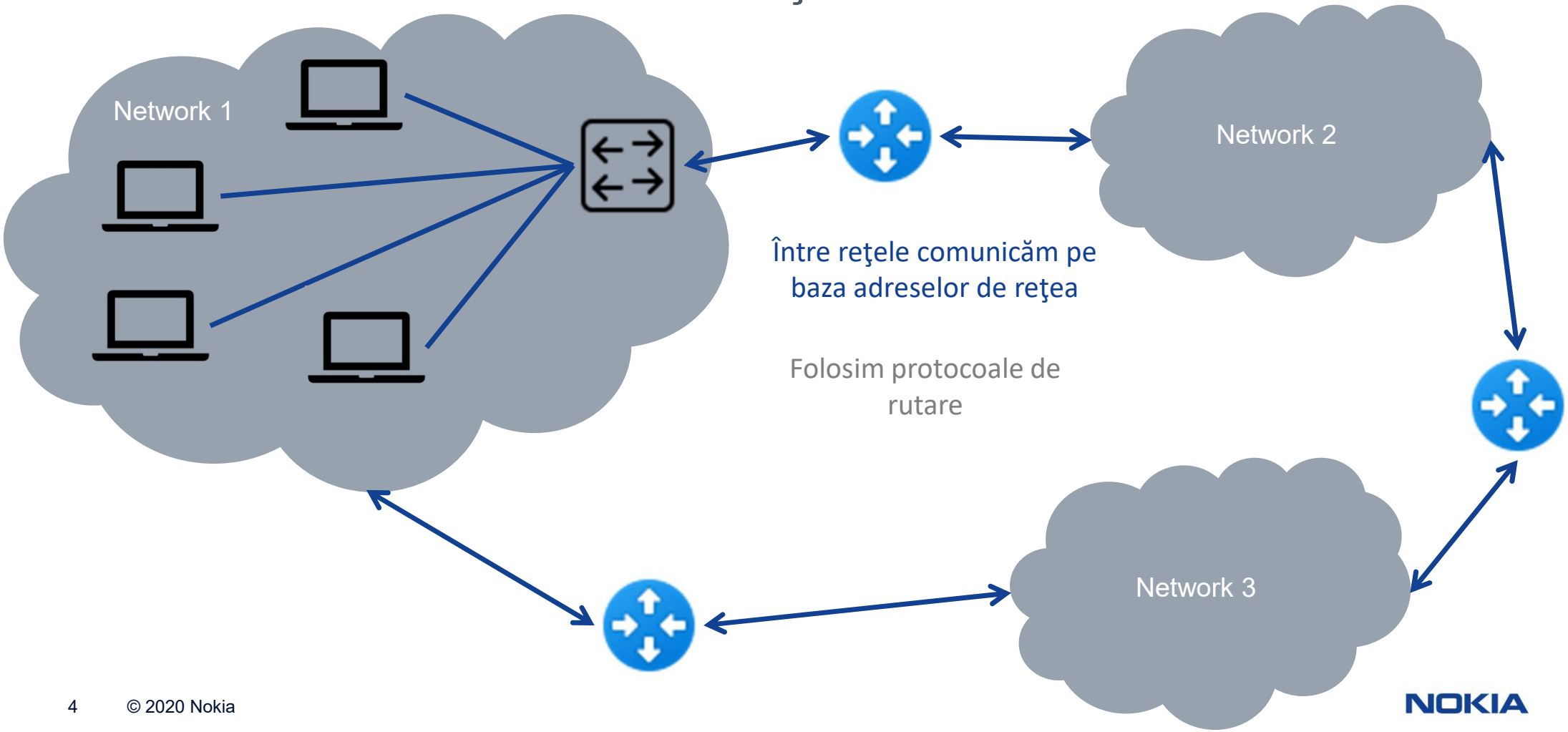
Prin intermediul ruterelor



NOKIA

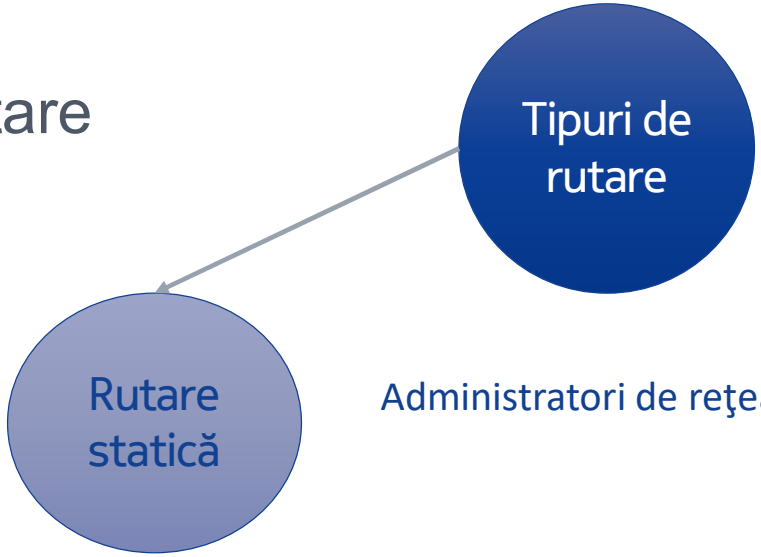
Cum transportăm datele

Protocoale de rutare -> adrese de reţea



NOKIA

Rutarea
Tipuri de rutare

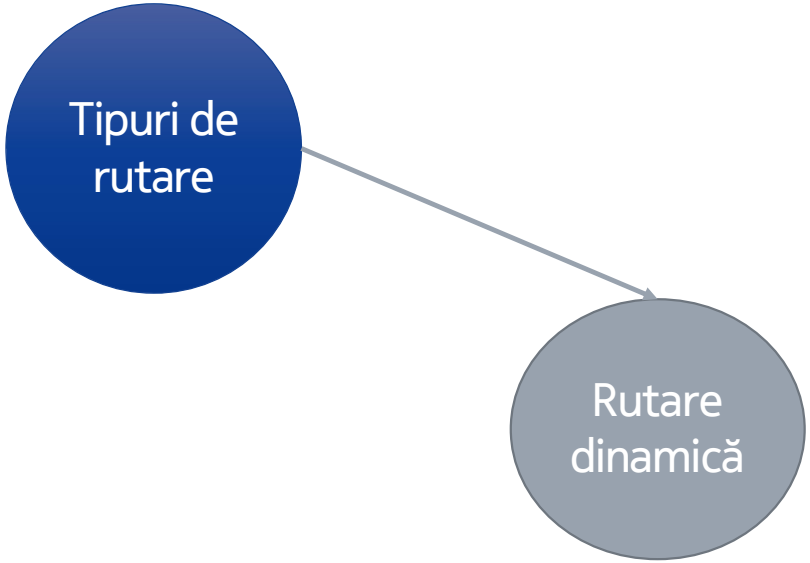


Administratori de reţea adaugă rutele manual

Avantaje:
- Putere de procesare scazută;
- Securitate crescută: doar administratorul poate adăuga echipamente în reţea
- Nu foloseste lăţime de bandă suplimentară

Dezavantaje:
- Pentru reţele mari, administratorul trebuie să creeze un model ierarhic pentru a menţine controlul
- Necesită cunoasterea în prealabil a reţelei

Rutarea
Tipuri de rutare

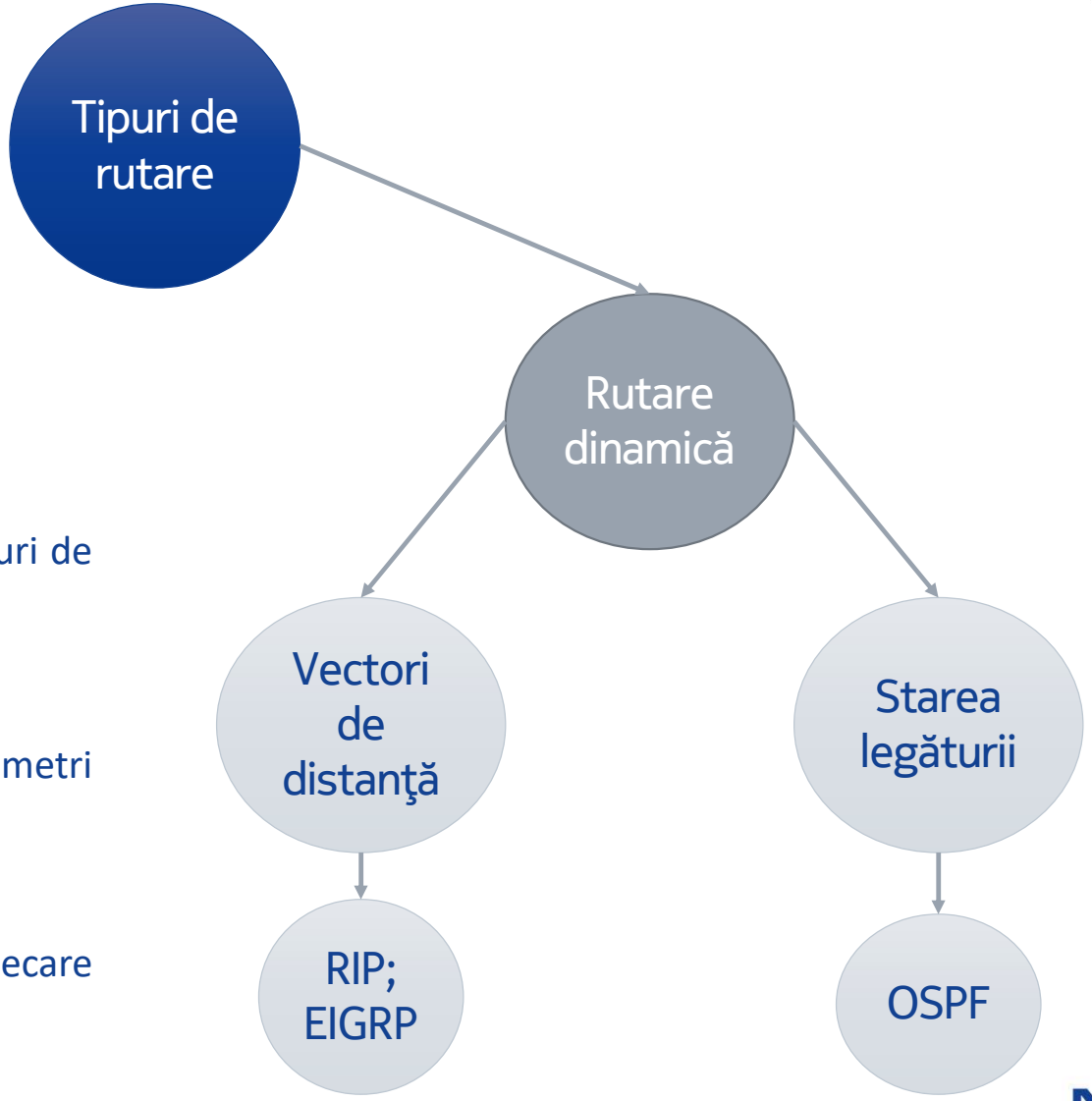


Ruterele îşi transmit singure tabelele de rutare

Avantaje:
- Uşor de configurat
- Eficienţă crescută în selectarea drumului cel mai bun

Dezavantaje:
- Consum ridicat de lătime de bandă
- Securitate scazută

Rutarea
Tipuri de rutare



Algoritmi în rutarea dinamică

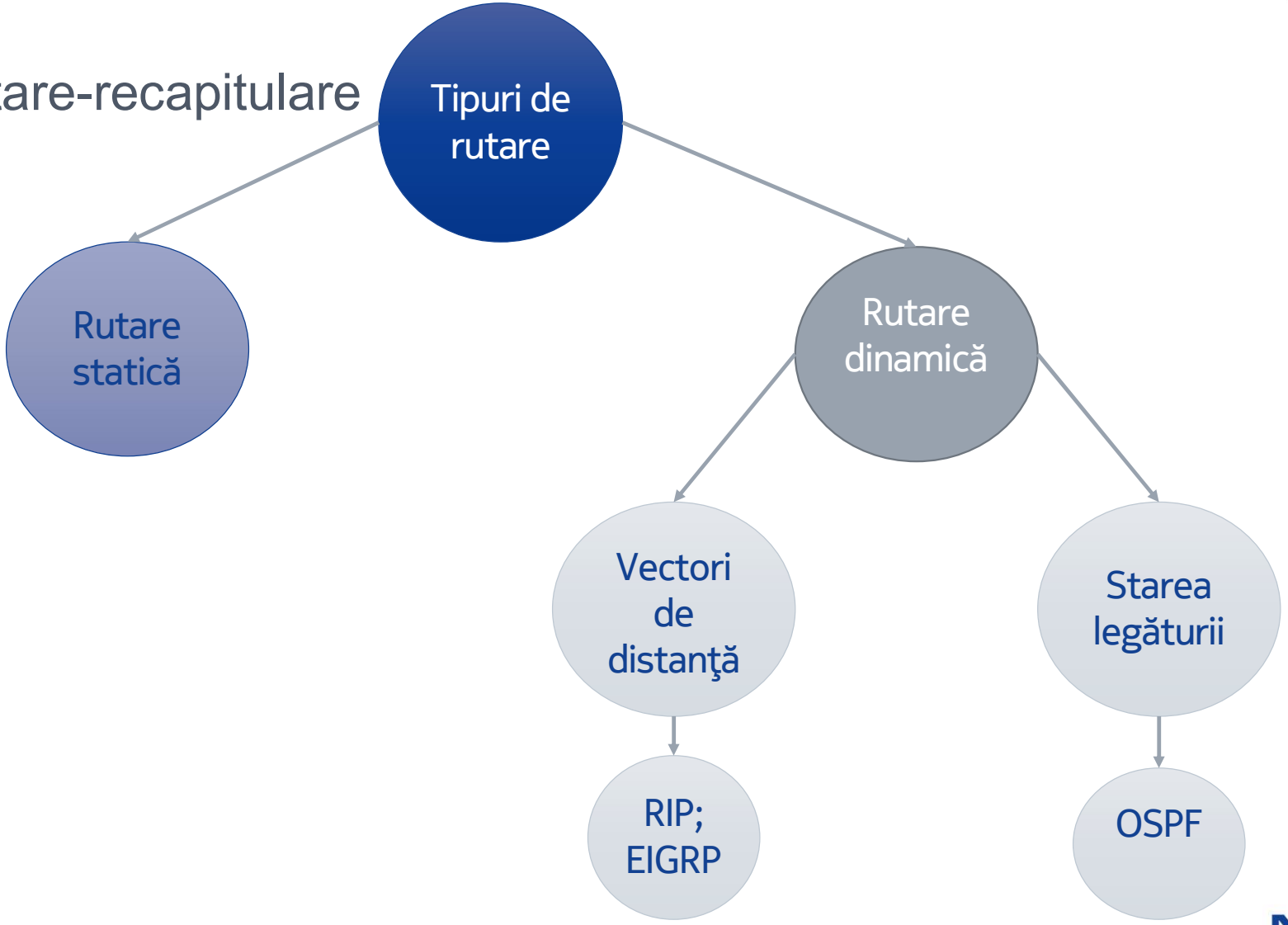
<u>Vectori de distanţă:</u>
Ţine cont de numărul de hop-uri de la sursă la destinaţie

<u>Starea legăturii (Link-state):</u>
Ţine cont de o serie de parametri printre care:
- Numărul de hop-uri;
- Încărcarea reţelei;
- Viteza de transfer pe fiecare tronson;
- Etc.

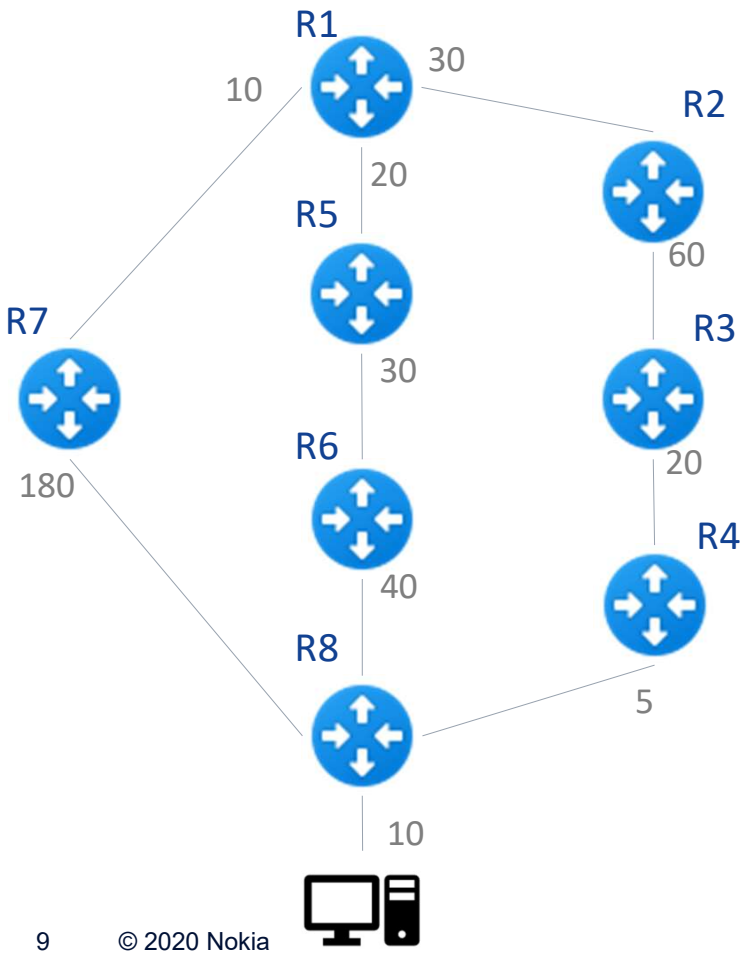
NOKIA

Rutarea

Tipuri de rutare-recapitulare



Rutare dinamică
Rip vs OSPF



RIP – Routing Information Protocol

RIP – ia în calcul doar numărul de hop-uri de la sursă la destinaţie

OSPF – Open Shortest Path First

OSPF – ia în calcul un "cost" al legăturii ce ţine cont de mai mulţi parametri (trecute cu gri in figură)

Ruta	Localizare	Cost cumulat OSPF
R1-R7-R8	Stanga	10+180+10=200
R1-R5-R6-R8	Mijloc	20+30+40+10=100
R1-R2-R3-R4-R8	Dreapta	30+60+20+5+10=125

Astfel:
- Dacă am folosi protocolul RIP am parcurge calea din stânga
- Dacă folosim OSPF folosim calea din mijloc

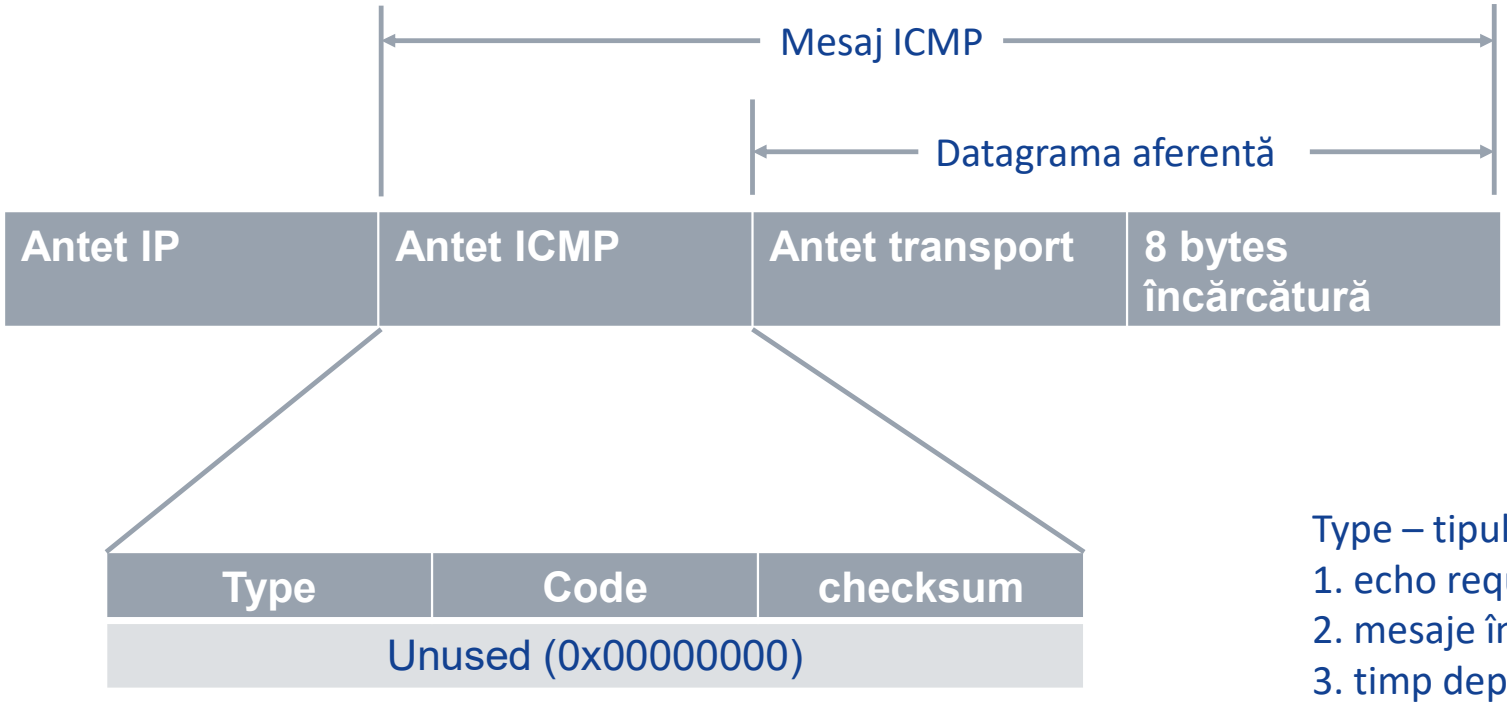
Sursa:
https://www.ciscopress.com/articles/article.asp?p=2262897&seqNum=5

NOKIA

Verificarea conexiunii
Protocolul ICMP

Protocol în subordinea stratului Internet din stivă TCP/IP

ICMP – Internet Control Message Protocol



Type – tipul mesajului transmis:
1. echo request sau reply (exemplu ping)
2. mesaje între rutere,
3. timp depăşit (TTL-ul depăşit în tranziţii)

Verificarea conexiunii
Comanda Ping

ping *ip-address* - rolul acestei comenzi este de a determina dacă o adresă IP indicată este accesibilă sau nu.
Comanda ping trimite un pachet (echo request packet) către adresa IP specificată și așteaptă un răspuns (echo reply).

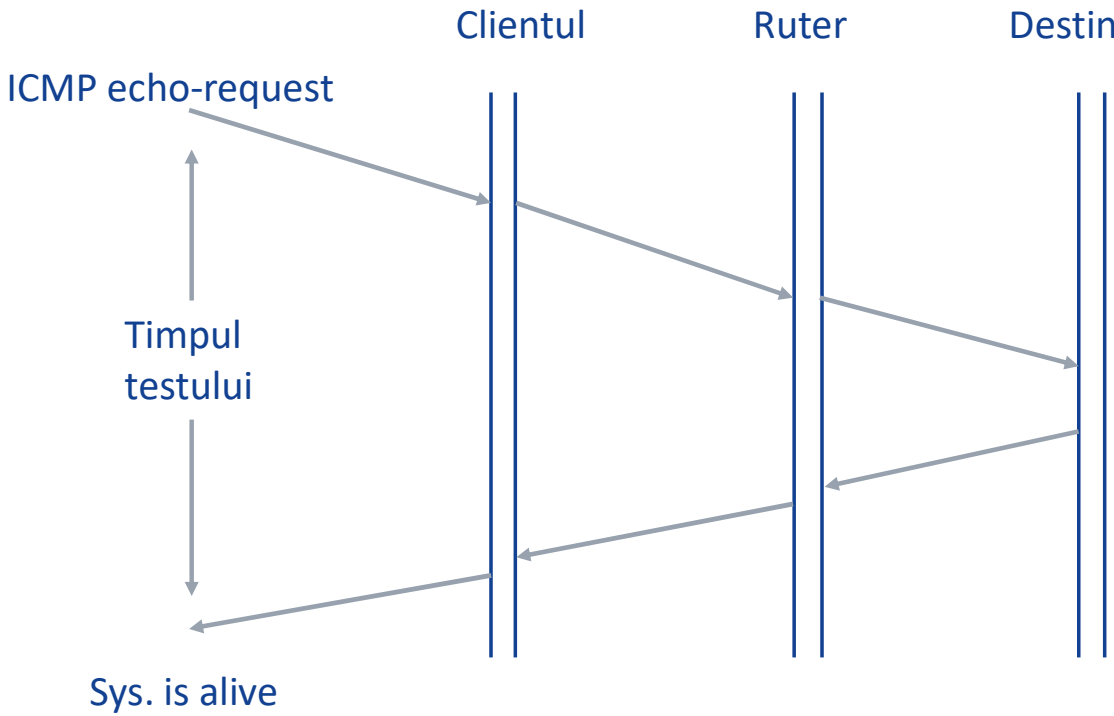
```
C:\Users\cmisici>ping 216.58.207.132

Pinging 216.58.207.132 with 32 bytes of data:
Reply from 216.58.207.132: bytes=32 time=43ms TTL=53
Reply from 216.58.207.132: bytes=32 time=42ms TTL=53
Reply from 216.58.207.132: bytes=32 time=43ms TTL=53
Reply from 216.58.207.132: bytes=32 time=48ms TTL=53

Ping statistics for 216.58.207.132:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 42ms, Maximum = 48ms, Average = 44ms
```

```
C:\>ping 10.10.10.10

Pinging 10.10.10.10 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Request timed out.
```

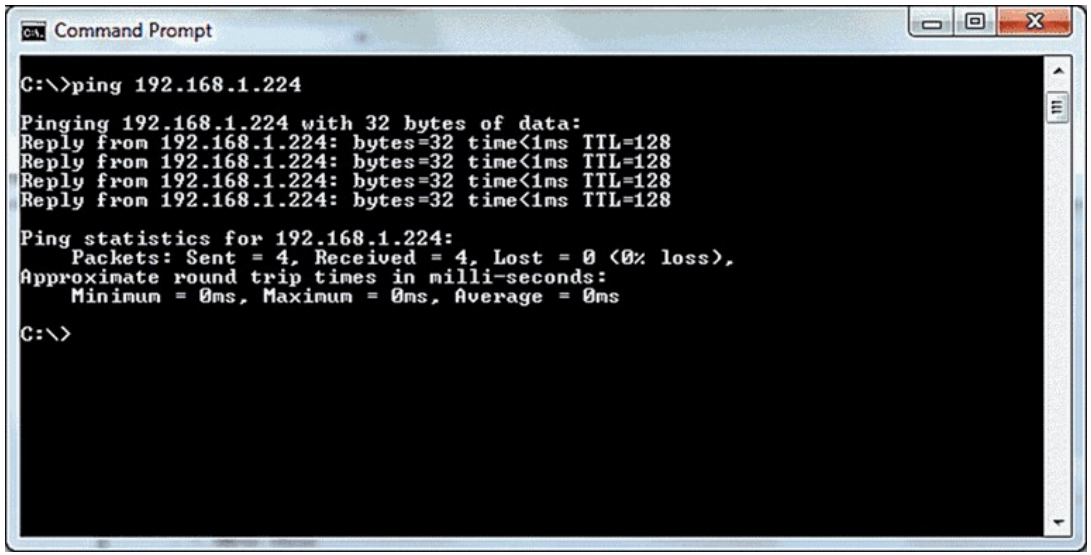
```
C:\Users\cmisici>ping www.google.com

Pinging www.google.com [216.58.207.132] with 32 bytes of data:
Reply from 216.58.207.132: bytes=32 time=43ms TTL=53
Reply from 216.58.207.132: bytes=32 time=43ms TTL=53
Reply from 216.58.207.132: bytes=32 time=38ms TTL=53
Reply from 216.58.207.132: bytes=32 time=40ms TTL=53

Ping statistics for 216.58.207.132:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 38ms, Maximum = 43ms, Average = 41ms
```


NOKIA

Verificarea conexiunii
Comanda Ping



Destinaţia copiază datele utile şi trimite un răspuns în care sunt explicite adrele IP sursă şi destinaţie



Verificarea conexiunii
Comanda Ping

icmp

No	Day Time	Source	Destination	Length	Protocol	Info
53	6.692	192.168.1.6	www.google.com	74	ICMP	Echo (ping) request id=0x0001, seq=6/1536, ttl=128 (reply in 54)
54	6.704	www.google.com	192.168.1.6	74	ICMP	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=6/1536, ttl=55 (request in 53)
70	7.700	192.168.1.6	www.google.com	74	ICMP	Echo (ping) request id=0x0001, seq=7/1792, ttl=128 (reply in 71)
71	7.721	www.google.com	192.168.1.6	74	ICMP	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=7/1792, ttl=55 (request in 70)
84	8.719	192.168.1.6	www.google.com	74	ICMP	Echo (ping) request id=0x0001, seq=8/2048, ttl=128 (reply in 85)
85	8.731	www.google.com	192.168.1.6	74	ICMP	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=8/2048, ttl=55 (request in 84)
89	9.750	192.168.1.6	www.google.com	74	ICMP	Echo (ping) request id=0x0001, seq=9/2304, ttl=128 (reply in 90)
90	9.768	www.google.com	192.168.1.6	74	ICMP	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=9/2304, ttl=55 (request in 89)

Comanda ping văzută în Wireshark

Detalierea primului cadru ping

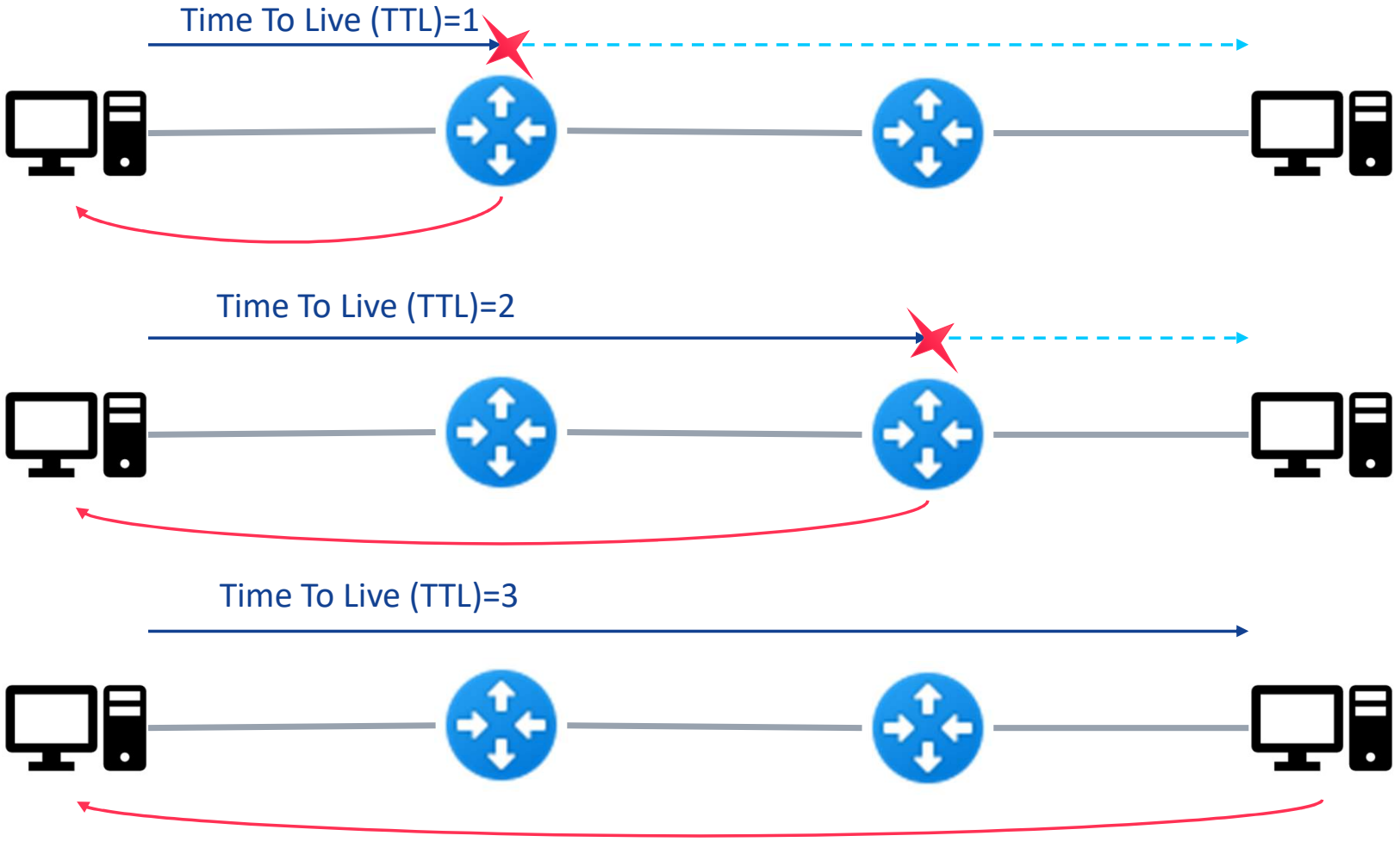
```
> Frame 53: 74 bytes on wire (592 bits), 74 bytes captured (592 bits) on interface 0
> Ethernet II, Src: IntelCor_8c:ce:77 (5c:e0:c5:8c:ce:77), Dst: BestItWo_56:14:c0 (00:1e:a6:56:14:c0)
> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.6 (192.168.1.6), Dst: www.google.com (172.217.167.132)
v Internet Control Message Protocol
    Type: 8 (Echo (ping) request)        8 means ICMP request
    Code: 0                              Always 0 for ICMP request and reply
    Checksum: 0x4d55 [correct]
    [Checksum Status: Good]
    Identifier (BE): 1 (0x0001)          We will match this identifier number with ICMP reply.1/256
    Identifier (LE): 256 (0x0100)
    Sequence number (BE): 6 (0x0006)     We will match this sequence number with ICMP
    Sequence number (LE): 1536 (0x0600)  reply for this ICMP request.
    [Response frame: 54]                 6/1536
  > Data (32 bytes)                      Data 32 bytes
```

Verificarea conexiunii
Comanda Traceroute

- ***traceroute ip-address*** – returnează calea parcursă de pachetul transmis de la dispozitivul nostru până la destinație.
- Exemplu:

```
C:\>tracert google.com

Tracing route to google.com [216.58.209.206]
over a maximum of 30 hops:

  1     4 ms     3 ms     3 ms  192.168.5.1 [192.168.5.1]
  2     *        *        *     Request timed out.
  3     6 ms     5 ms     8 ms  10.0.0.1 [10.0.0.1]
  4     5 ms     8 ms     6 ms  10.128.5.1 [10.128.5.1]
  5    16 ms    13 ms    13 ms  10.220.128.52 [10.220.128.52]
  6    13 ms    14 ms    13 ms  213-154-130-234.rdsnet.ro [213.154.130.234]
  7    12 ms    13 ms    12 ms  74.125.242.225
  8    12 ms    10 ms    11 ms  72.14.236.121
  9    12 ms    13 ms    13 ms  bud02s22-in-f206.1e100.net [216.58.209.206]

Trace complete.
```

Verificarea conexiunii
Comanda Traceroute



Lab Work

That’s all for today, see you at the exam!