

# UNIVERSITETI AAB

**Profesori: Dr.sc. Arianit Maraj**

Lënda: Rrjetat TCP/IP

**Ligjerata 6**

**2015**

*Vërejtje: Përdorimi i paautorizuar i kësaj ligjërata do te mbrohet me ligj*

# Principet kryesore te rutimit

2

- Ruteri eshte nje pajisje qe ka dy apo me teper interfejsa te rrjetit per lidhje me rrjetat tjera.
- Funkzioni kryesor i ruterit eshte pranimi i paketave nepermjet nje interfejsi te rrjetit dhe transmetimi i tyre nepermjet interfejsit tjeter.

# Bazat e Rutimit

3

- Nje nga detyrat kryesore te rutimit eshte qe te marre vendime rreth asaj se cili shteg (cila rruge) eshte me i mire deri tek destinacioni i caktuar.
- Ruteri meson rruget nga konfigurimet e administratorit te rrjetit ose nga ruteret tjere permes protokolleve te rutimit.
- Ruteret i ruajne tabelat e rutimit ne RAM memorie.
- Rruget e reja mund te shtohen nepermjet njeres nga dy metodat e meposhtme:
  - **Rutimit statik**
  - **Rutimit dinamik**

# Rutimi statik

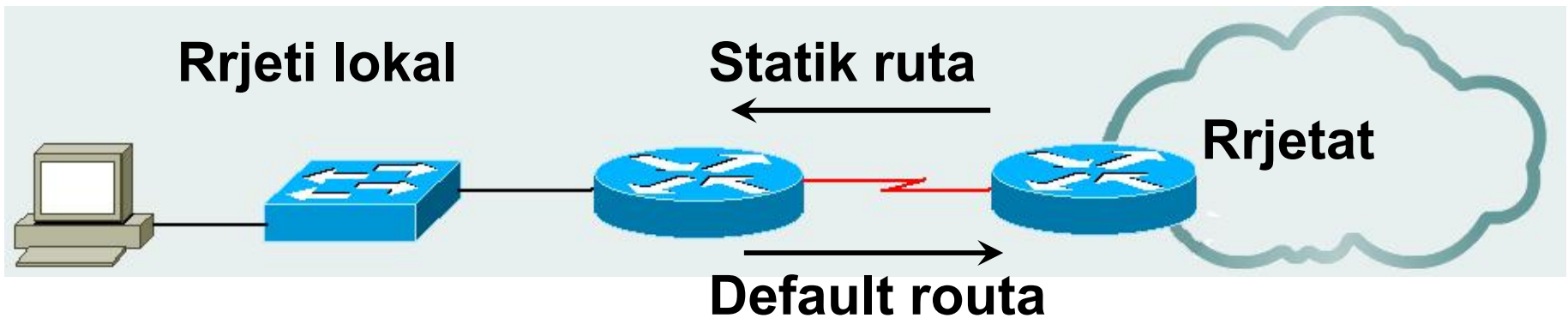
4

- ▣ Nje administrator definon rruget manualisht deri tek nje apo me teper destinacione.
- Disavantazh i rutimit statik eshte se ky lloj konfigurimi nuk eshte i adaptueshem ndaj ndryshimeve te topologjise se rrjetit.

# Rutat statike

5

- Perdoren ne rrjetat lokale: vetem nje hyrje



# Konfigurimi i SR (statik rutave)

6

- R1(config)#ip route 172.16.1.0 255.255.255.0  
172.16.2.2

- Jepet adresa e hopit te ardhshem ...si me siper

- R1(config)#ip route 172.16.1.0 255.255.255.0  
Serial 0/0

- Ose, jepet interfejsi ne dalje...si me siper

# Komanda “Show ip route”

7

- Tabela e rutimit tani perfshine:

*S 172.16.1.0 /24 [1/0] via 172.16.2.2*

*Or*

*S 172.16.1.0 /24 is directly connected, serial 0/0*

- Distanca administrative 1
- Metrika 0

# Ruta kthyese

8

- Nëse përdoret ruta statike, duhet të konfigurohet në të dyja drejtimet.
- Konfigurimi i rutes në njërin drejtim nuk siguron që ka rute në drejtimin tjetër.



# Fshierja e SR

9

- **R1(config)#no ip route 192.168.2.0  
255.255.255.0 serial 0/0**

# Gjetja e gabimeve: komandat

10

- ping
- traceroute
- show ip route
- show ip interface brief
- show cdp neighbors
- show running-config

# Protokollet e rutimit

11

- Protokollet e jashtme (exterior) ndërmjet ISP-ve, ndërmjet ISP-ve dhe shumicës së klientëve
  - BGP (border gateway protocol), EGP
- Protokollet e brendshme (interior gateway)
  - Brenda grupeve private të rrjetave
  - Protokollet “Distance vector”-DV
    - RIPv1 and 2, (IGRP), EIGRP
  - Protokollet “Link state”-LS
    - OSPF, IS-IS

# Protokollet e rutimit-qellimi

12

- Qëllimi është shtimi i rutave dinamike ne tabelën e rutimit te rutereve.
- Ato u mundësojnë rutereve qe te këmbejnë informatat rreth rutave.
- Ato zgjedhin ruten me te mire tek secili destinacion qe e njohin dhe e vendosin ne tabelën e rutimit.

# Statik

# Dinamik

13

- Lehte per t'u konfigurura dhe kuptuar
- Nuk kerkon shume procesim.
- Nuk perdore gjeresi te brezit
- Kerkohet ri-konfigurim kur ka ndryshime ne topologji
- Nuk eshte i pershtatshem per rrjetat e medha
- Eshte me i sigurte

- Kerkon njohuri per konfigurim
- Kerkon shume procesim
- Perdor gjeresi te brezit
- Pershtatet ne menyre automatike kur ka ndryshime ne topologji
- I pershtatshem per rrjetat e medha
- Me pak i sigurte

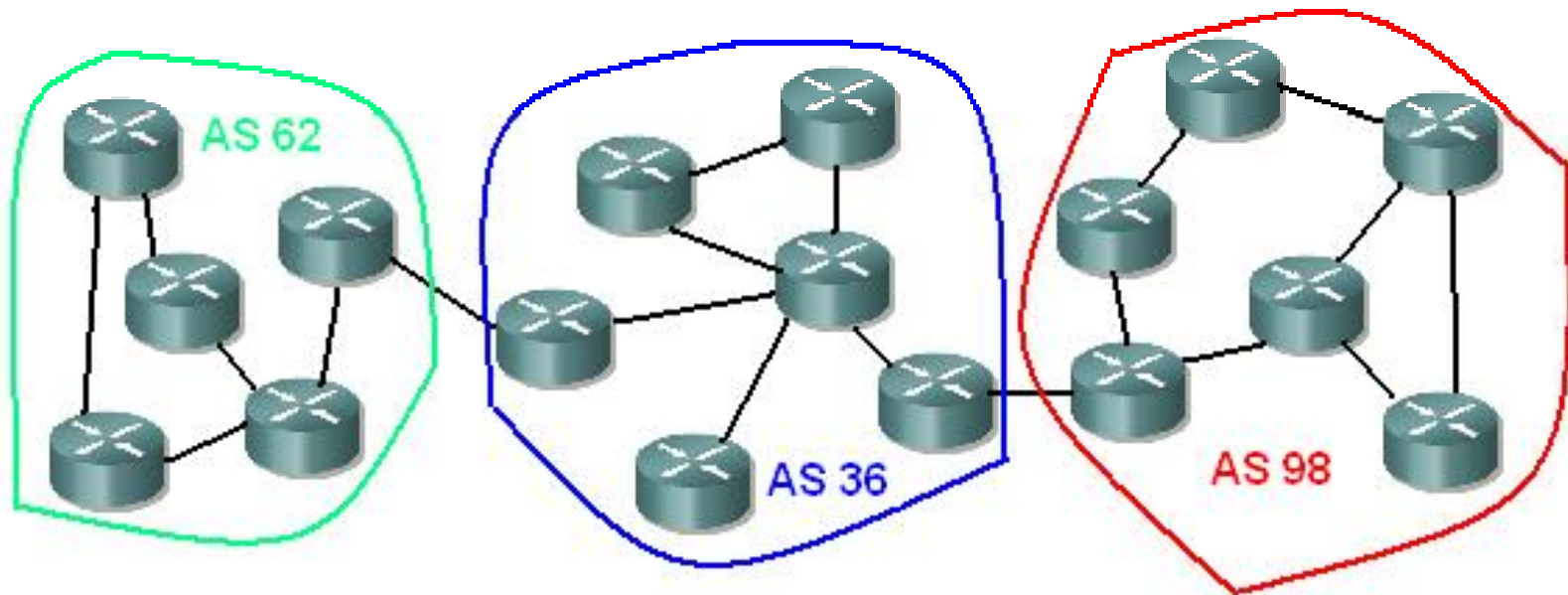
# Sistemet autonome

14

- Nje sistem autonom (AS) eshte nje koleksion i rrjetave nen nje administrim te perbashket .
- Ndryshe njihet edhe si domen i rutimit (routing domain)
- Secili AS ka nje numer 16 bitesh qe identifikon AS.
- Perdoren protokollet IGP brenda nje AS, ndersa EGP ndermjet zonave AS

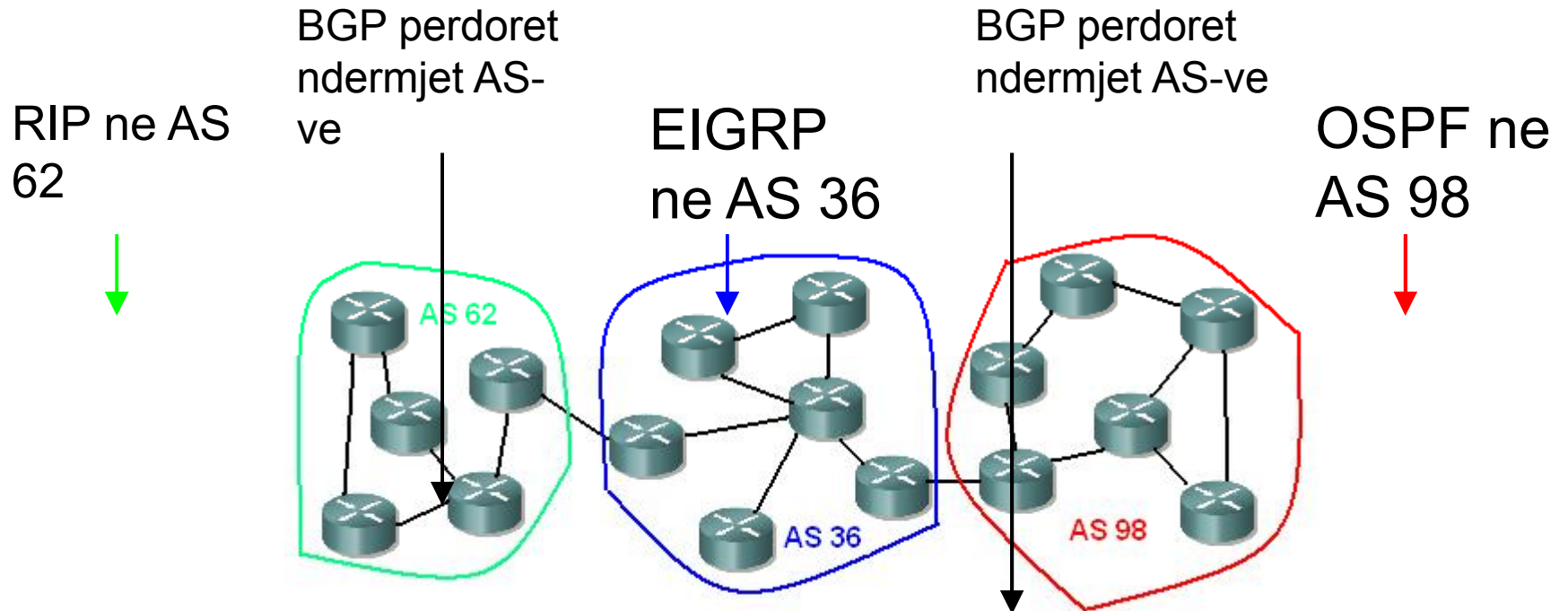
# Sistemet autonome

- Sistemet autonome ndajne rrjetat e medha ne njesi me te menaxheshme



# Interior dhe Exterior

16





# Llojet e protokolleve IRP

17

- Jane dy lloje te protokoleve IRP
  - ▣ Distance Vector
  - ▣ Link State (Shortest Path First)
- Keto protokolle punojne ne menyra te ndryshme, por e kane te njejtin qellim:
  - ▣ Gjetjen e rutave dhe vendosjen e atyre me te mirave ne tabelen e rutimit
  - ▣ Largimin e rutave qe nuk perdoren

# Protokollet DV

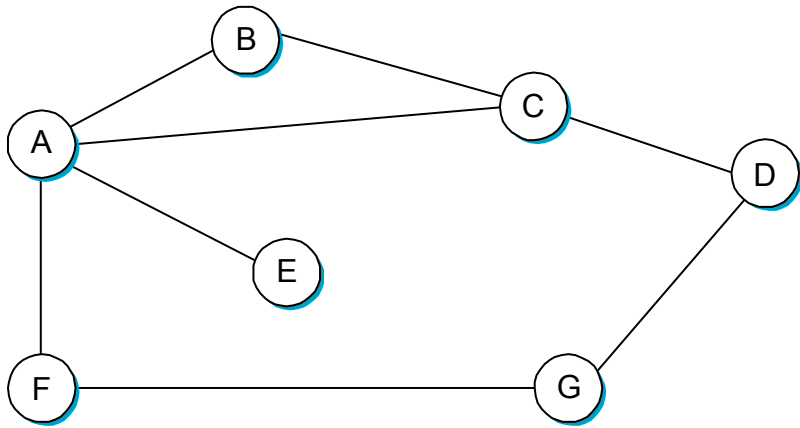
18

- Protokollet DV mesojne:
  - ▣ Distancen deri tek nje rrjete e caktuar, e matur me hope ose ne ndonje menyre tjeter
  - ▣ Drejtimin deri tek nje rrjete e caktuar: cili port duhet te perdoret per ta arritur ate.
  
- Vendosin rutat ne tabelat e rutimit

# Specifikat e DV

- Secila nyje nderton nje vektor njedimensional qe permban “distanca” ose “kostot” e te gjitha nyjeve tjera dhe i shperndan keto informata tek te gjitha fqinjet.
- Secila nyje ka njohuri per koston e linqeve deri tek fqinjet e saja.
- Nese dy nyje nuk jane te lidhura direkt njera me tjetren, atehere kostoja (the cost) e linkut direkt ndermjet tyre eshte “infinity”.

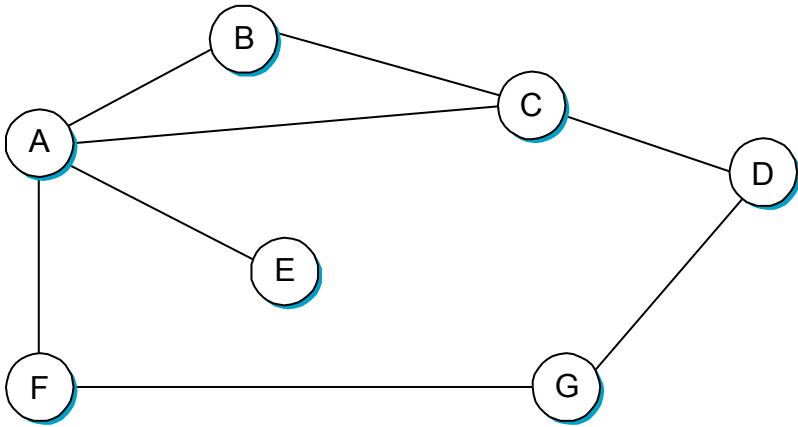
# Shembull: DV



- Informatat ne secilen nyje --  
---->

	A	B	C	D	E	F	G
A	0	1	1	$\infty$	1	1	$\infty$
B	1	0	1	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
C	1	1	0	1	$\infty$	$\infty$	$\infty$
D	$\infty$	$\infty$	1	0	$\infty$	$\infty$	1
E	1	$\infty$	$\infty$	$\infty$	0	$\infty$	$\infty$
F	1	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	0	1
G	$\infty$	$\infty$	$\infty$	1	$\infty$	1	0

# Tabelat e rutimit

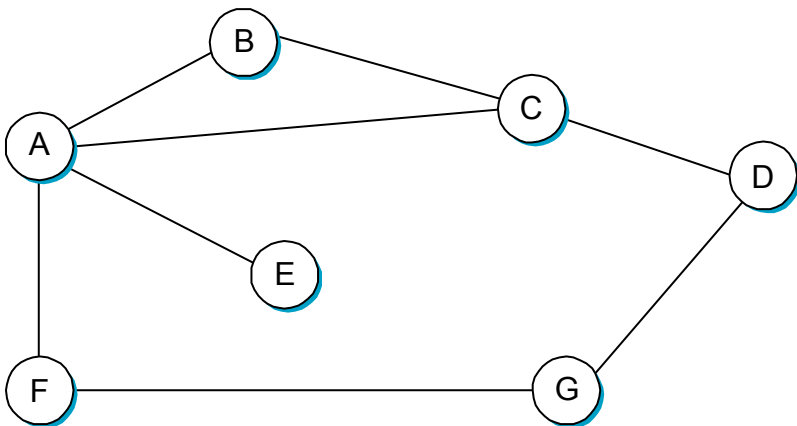


- Me kete informate, tabela e rutimit ne nyjen A eshte -->

	Kostoja	Hopi i ardhshem
<b>B</b>	<b>1</b>	<b>B</b>
<b>C</b>	<b>1</b>	<b>C</b>
<b>D</b>	$\infty$	-
<b>E</b>	<b>1</b>	<b>E</b>
<b>F</b>	<b>1</b>	<b>F</b>
<b>G</b>	$\infty$	-

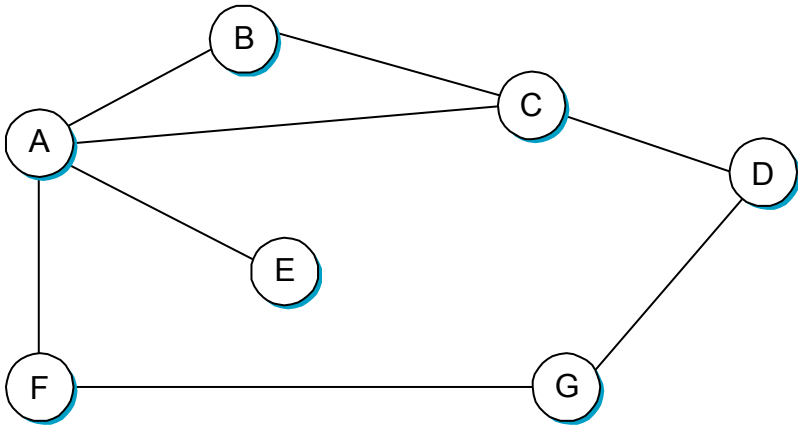
# Evoluimi i tabeles

- Secila nje dergon nje mesazh tek fqinjet me listen e distancave.
- $F \rightarrow A$  ; G eshte ne distancen 1
- $C \rightarrow A$  ; D eshte ne distancen 1



	Kostoja	Hapi i ardhshem
<b>B</b>	<b>1</b>	<b>B</b>
<b>C</b>	<b>1</b>	<b>C</b>
<b>D</b>	<b>2</b>	<b>C</b>
<b>E</b>	<b>1</b>	<b>E</b>
<b>F</b>	<b>1</b>	<b>F</b>
<b>G</b>	<b>2</b>	<b>F</b>

# Matrice finale e distancave



	A	B	C	D	E	F	G
A	0	1	1	2	1	1	2
B	1	0	1	2	2	2	3
C	1	1	0	1	2	2	2
D	2	2	1	0	3	2	1
E	1	2	2	3	0	2	3
F	1	2	2	2	2	0	1
G	2	3	2	1	3	1	0

# Protokollet DV

24

- Protokollet DV perdorin algoritmin Bellman-Ford per te gjetur rrugen me te mire.
- Protokollet DV dergojne tabelat complete te rutimit tek te gjithë fqinjet
- Kjo mund te shkaktoje trafik te konsiderueshem ne link



# Protokollet DV

25

- Te pershtatshme per rrjeta te thjeshta qe nuk kane dizajn hierarkik.
- Jane me te lehta per konfigurim dhe gjetje te gabimeve, sesa protokollet LS.
- Jane me te ngadashme per konvergjim sesa protokollet LS.
- Zakonisht kerkojne me shume gjeresi te brezit, mirepo kane nevoje per me pak fuqi procesuese sesa LS

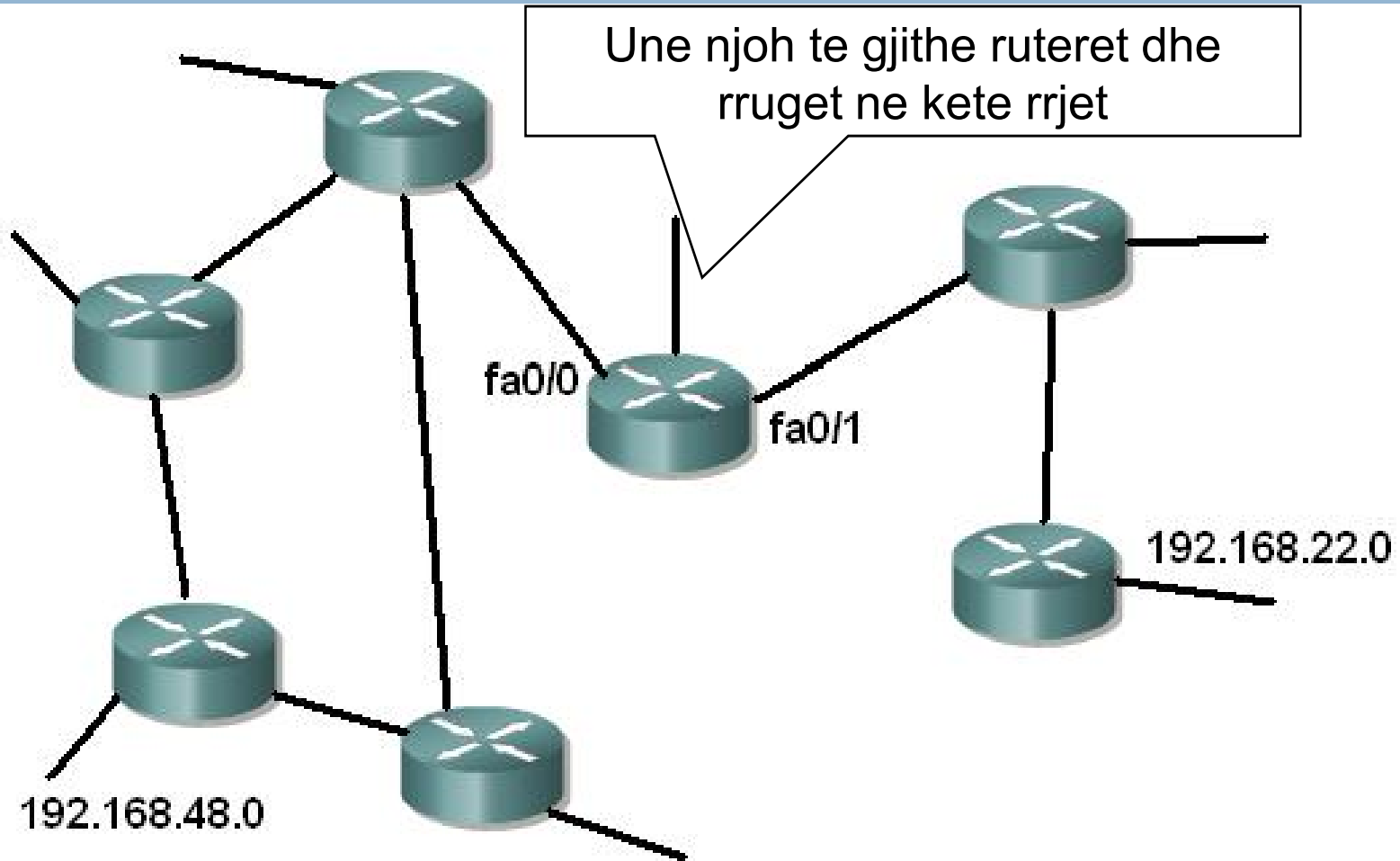
# Protokollet LS

26

- Protokolli LS merr informata per te gjithë ruteret ne rrjet dhe per rrjetat me te cilat lidhet.
- Protokolli LS nderton nje skeme complete per topologjine e rrjetit
- Mandej, gjen rrugen me te mire tek nje rrjet i caktuar
- I vendose keto rruge ne tabelen e rutimit

# Protokollet LS

27



# Protokollet LS

28

- Protokollet LS nuk dergojne ne menyre periodike perditesimet (updates) e tabelave te rutimit
- Pasi te ndodhe konvergjenca, LS dergon perditesime vetem kur ka ndonje ndryshim ne topologji te rrjetit.
- Te gjithë ruteret e kane “harten” e njejte te rrjetit

# Protokollet LS

29

- Protokollet LS janë te pershtatshme per rrjeta te medha dhe per rrjeta me dizajn hierarkik.
- Per konfigurim te duhur, administratorët duhet te kene njohuri te thella per keto protokolle
- Ofrojne konvergjence te shpejte
- OSPF perdore Open Shortest Path First ose Algoritmin Dijkstra

# Krahasimi ndermjet protokolleve te rutimit

30

## Link state

- Dergon LSA updat-a
- Algoritme komplekse-kerkohen procesor te fuqishem
- Kerkohet memorie me kapacitet te madh
- Nuk ka loop-a

## Distance vector

- Ben broadcast tere tabelen e rutimit-perdor shume gjeresi te brezit
- Algoritme te thjeshta-nuk kerkohen procesor te fuqishem per procesim
- Nje tabele-nuk kerkohet memorie me kapacitet te madh
- Mund te paraqiten loop-a

# Llojet e protokolleve te rutimit

31

## DV

- RIP v 1 and 2
- IGRP
- EIGRP

## LS

- OSPF
- IS-IS



Nuk eshte DV tipik. Ka disa karakteristika te LS

# Protokollet e rutimit me klasa (classful)

32

- IP adresat bazohen ne klasa.
- Klasa A ka subnet masken 255.0.0.0  
okteti i pare 1 deri ne 127
- Klasa B ka subnet masken 255.255.0.0  
oktetin i pare 128 deri ne 191
- Klasa C ka subnet masken 255.255.255.0  
okteti i pare 192 deri ne 223



# Protokollet e rutimit me klasa

33

- Protokollet e rutimit me klasa nuk e dergojne subnet masken per perditesim (update)
- Nuk ka nevojte te dergohet subnet maska, sepse subnet maskat dihen nga okteti i pare i adreses.
- Keto protokolle mund te perdoren tek subnetimi tradicional ku te gjitha subnetet e kane te njejten maske.
- Keto protokolle nuk e perkrahin VLSM
- RIP v1 dhe IGRP jane protokolle “classful”.

# Protokollet e rutimit pa klasa (Classless)

34

- Adresimi modern nuk bazohet ne menyre strikte ne klasa, keshtu qe, njohuria per subnet maska eshte shume e rendesishme.
- Protokollet e rutimit pa klasa, gjate procesit te perditesimit kembejne subnet maskat.
- Keto protokolle perkrahin VLSM dhe CIDR
- RIP v2, EIGRP dhe OSPF jane protokolle te rutimit pa klasa

# Numerimi i hopeve si “metrikë”

35

- Perdoret nga RIP (Maksimumi numeron deri ne 15 hope)
- E lehte për t’u kuptuar– numri i rutereve qe mesazhi duhet t’a kaloje
- Mund te mos jete ruta me e mire-mund te kete ruta me te shpejta me më shume hope.
- *R 192.168.8.0/24 [120/2] via 192.168.4.1, 00:00:26, Serial0/0/1*

metrika

# Metrikat tjera

36

- IGRP dhe EIGRP: gjerësia e brezit dhe vonesa – by default.
- Mund ta përdorin besueshmërinë dhe ngarkesën gjithashtu.
- OSPF: “Cost” – kalkulohet duke marre për baze gjerësinë e brezit. Sa me e madhe te jete gjerësia e brezit, kostoja do te jete me e vogël.

# Distanca administrative

37

- Ruta te ndryshme mund te gjenden nga protokolle te ndryshme, ose nje rute mund te jete dinamike e tjetra statike.
- Perdoret ruta qe ka distancen administrative me te ulet.
- Distanca administrative eshte nje indikacion i besueshmerise ose “deshirueshmerise” se nje rute

# Distancat administrative

38

- 0 lidhja direkte
- 1 statik ruta
- 90 ruta qe gjendet duke perdorur EIGRP
- 100 ruta qe gjendet duke perdorur IGRP
- 110 ruta qe gjendet duke perdorur OSPF
- 120 ruta qe gjendet duke perdorur RIP
- Vlera maksimale e mundshme eshte 255
- Te gjitha keto vlera jane “default”

# Protokollu RIP; zhvillimi

39

- 1988: I standardizuar si RFC 1058
- 1994: RIP verzioni 2 si RFC 1723
- 1997: RIPng per IPv6 si RFC 2080

# RIP v 1: konceptet bazike

40

- Protokoll DV
- Dergon perditesime cdo 30 sekonda, by default
- Metrika e vetme eshte numerimi i hopeve, maksimumi 15
- Numri i hopeve 16 nenkupton “i paarrisshem”



# Llojet e mesazheve RIP

41

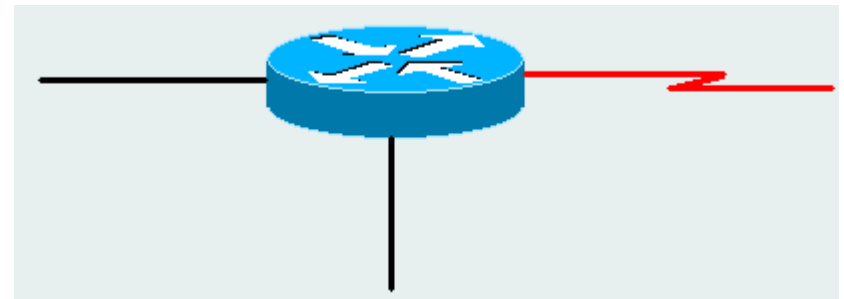
- Kerkesa– dergohet kur fillon rutimi permes RIP-it
- Pergjigja – pergjigja ndaj kerkesave
- Perditesimet dergohen ne intervale te rregullta kohore.

# Me klasa...

42

- RIP 1 nuk dergon subnet masken ne njoftimin per perditesim
- Supozon se subnet maska eshte default ose e njejte me masken ne interfejsin e ruterit

172.16.0.1/24



Meson 192.168.2.0,  
supozon /24

Meson 172.18.0.0,  
supozon /16

Meson 10.0.0.0,  
supozon /8

## Ofron:

- Perkrahe per Subnet maske
- Autentifikim
- Multicasting
- Perdorimin e fushave te rezervuara ne headerin e RIPv1

# Konfigurimi i protokollit RIPv2

44

- **Ab(config)#router rip**
- **Ab(config-router)#version 2**
- **Ab(config-router)#network 192.168.1.0**
- **Ab(config-router)#network 192.168.2.0**
- **Ab(config-router)#exit**

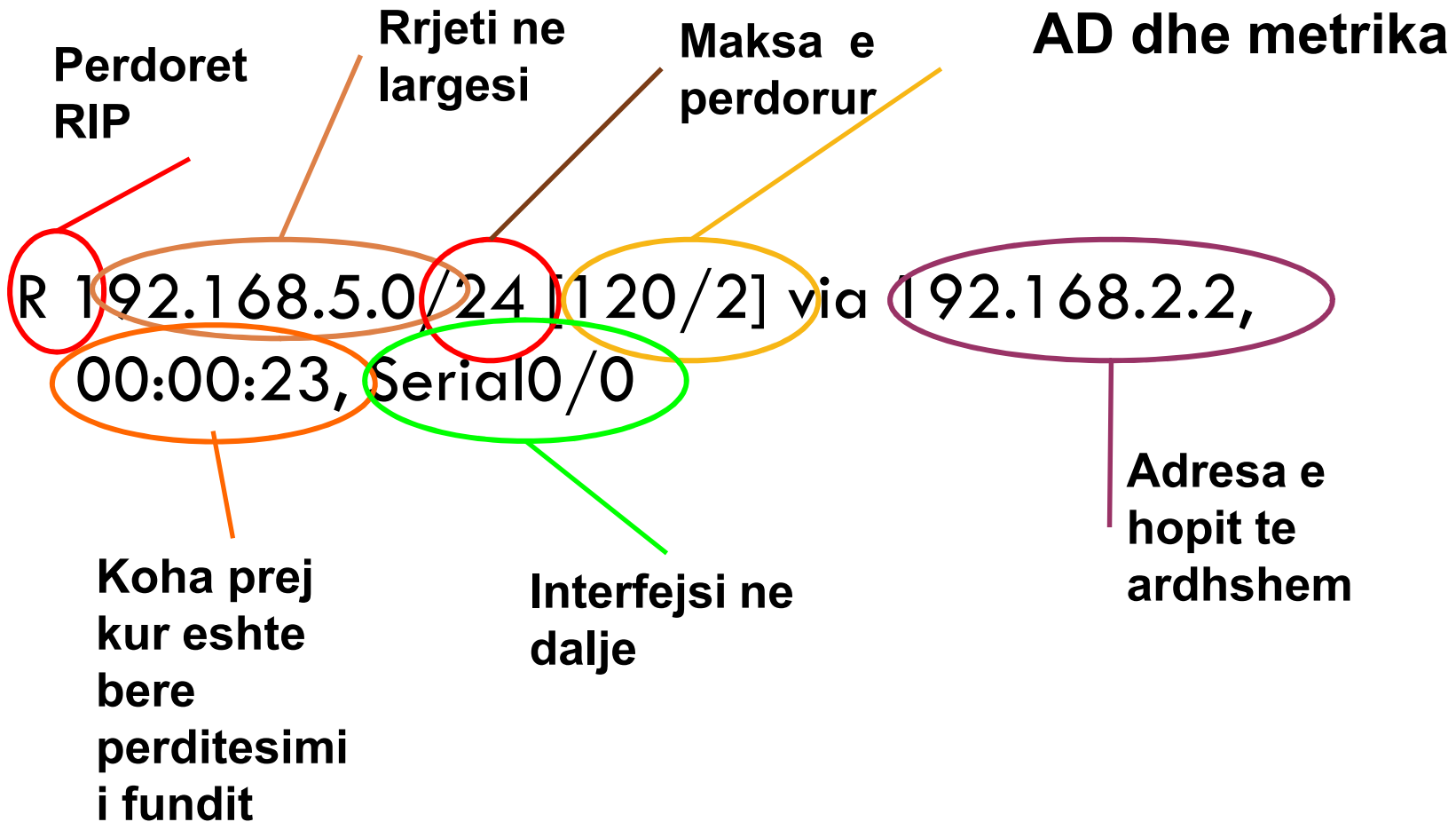
# Gjetja e gabimeve (troubleshooting)

45

- Duhet te kontrollohet nese ineterfejsat jane te ngritur dhe nese adresat jane vendosur si duhet ne keta interfejsa, permes komandes **show ip interface brief**
- **Show ip route** - per tabelat e rutimit, kontrollohen rutat qe mungojne
- **Show ip protocols-** per versionin e protokolleve te rutimit, rrjetat etj.
- **Debug ip rip** – per te pare perditesimet qe jane derguar dhe jane pranuar.

# Tabelat e rutimit

46



# Protokoli OSPF

47

- I dizajnuar nga IETF per te zevendesuar RIP
- Konvergjence me te shpejte
- I pershtatshem per rrjeta te medha duke perdorur zona

# Hello, paketa OSPF e llojit 1

48

- Zbulon fqinjet OSPF dhe krijon fqinjesine
- Reklamon parametrat ne baze te te cileve 2 rutere duhet te pajtohen qe te behen fqinje



# Fushat ne paketat Hello

49

- Lloji (=1), Ruter ID, Area ID
- Subnet maska e interfejsit dergues
- Hello Intervali, “Dead” Intervali
- Lista e fqinjeve etj

# Dergimi i mesazheve “Hello”

50

- By default, OSPF Hello paketat dergohen cdo 10 sekonda ne segmentet PTP dhe multiaccess dhe cdo 30 sec ne segmentet NBMA (non-broadcast multiaccess)
- Ne shumicen e rasteve, OSPF Hello paketat dergohen si multicast ne 224.0.0.5.

# Koordinimi

51

- Para se dy rutere te krijojne nje fqinjesi OSPF, ata duhet te pajtohen per 3 parametra:
  - Hello intervalin,
  - Dead intervalin,
  - Llojin i rrjetit (p.sh. point to point, Ethernet, NBMA.)

# Konfigurimi i OSPF-it

52

- R1(config)#**router ospf 1**
- R1(config-router)#
- ID e procesit eshte ndermjet 1 dhe 65535

# Konfigurimi i OSPF-it

53

- Router(config-router)#**network 192.168.1.0  
0.0.0.255 area 0**
- Adresa, si zakonisht dhe
- “Wildcard maska” kerkohet (opcionale per EIGRP)

# Komadat tjera “show”

54

- Show ip ospf neighbor
- show ip protocols
- show ip ospf
- show ip ospf interface
- Show ip route

# Konfigurimet me Packet Tracer

55

- Statik Rutat
- RIP v2
- OSPF

# FALEMINDERIT