

Komunikim të dhënash dhe rrjetat kompjuterike

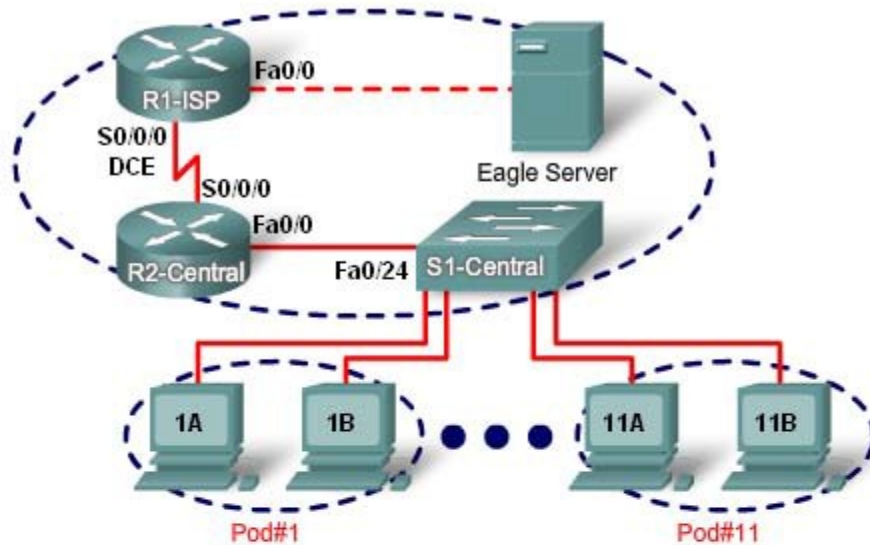
Kapitulli 10: Planifikimi dhe kabllimi i rrjetit

Prof. Asoc. Dr. Ezmolda Barolli

Përmbajtja

1. Hyrje
2. LAN – Realizimi i lidhjeve fizike
3. Lidhja midis pajisjeve
4. Zhvillimi i skemës së adresimit
5. Llogaritja e subnet-eve
6. Lidhja e pajisjeve

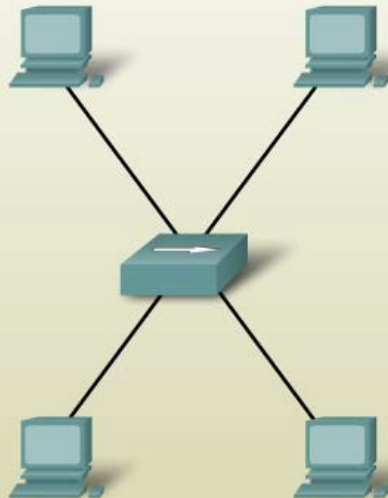
1.1. Planifikimi dhe kabllimi i rrjetit



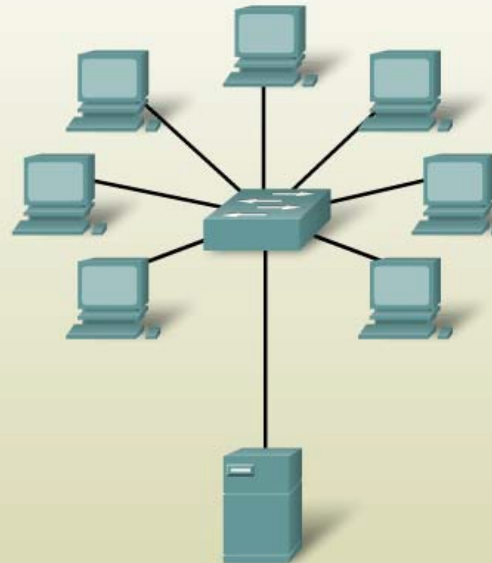
2.1. Zgjedhja e pajisjeve të duhura

- Për të lidhur **inter networks**: Router
- Për të lidhur **intra networks**: Hub ose Switch

Small LAN using a hub



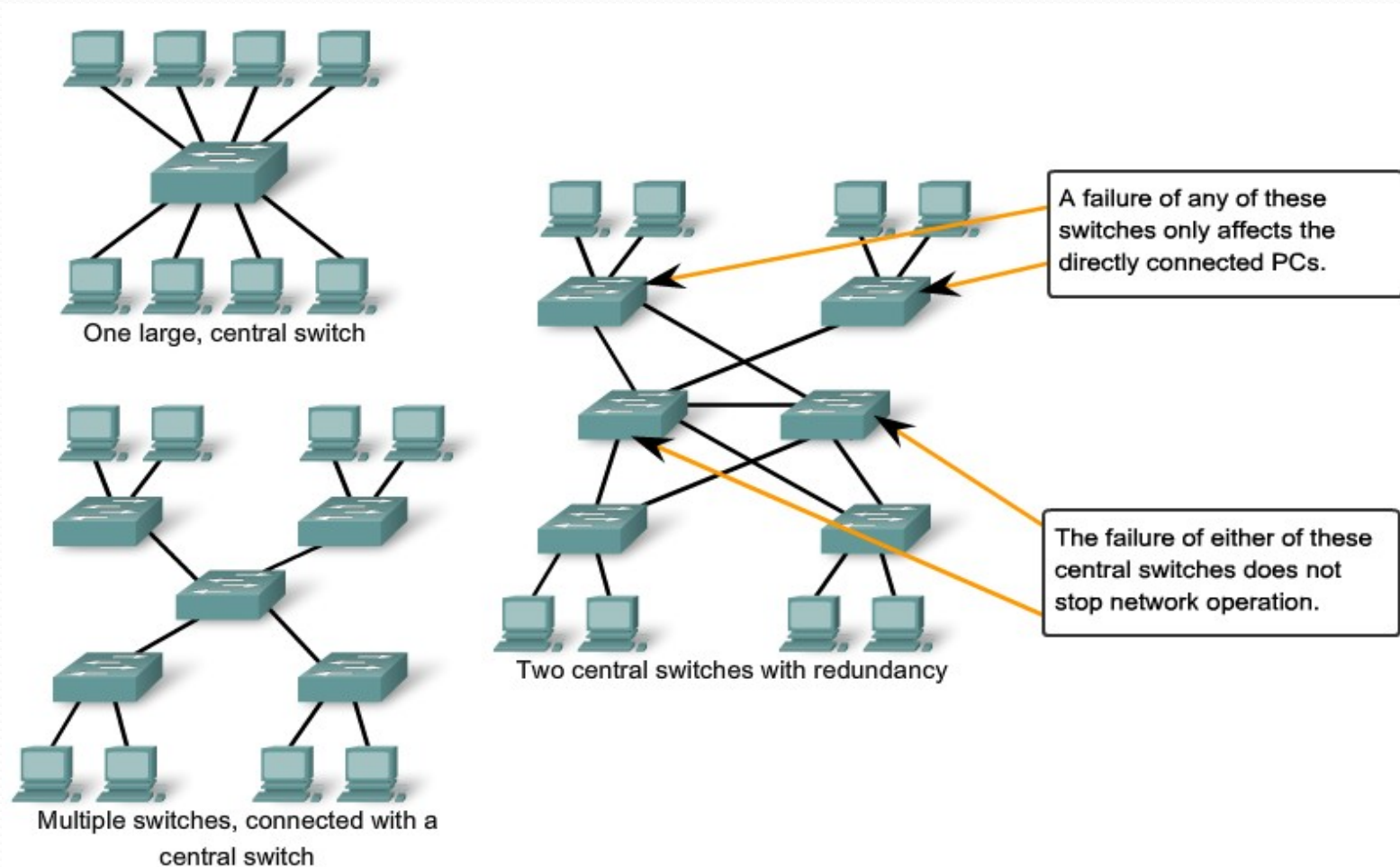
LAN using a switch



2.2. Faktorët për zgjedhjen e pajisjeve

- **Faktorët e zgjedhjes së pajisjeve për LAN:**
 - Kostoja
 - Shpejtësia dhe tipi i portave/ndërfaqësve
 - Mundësia për tu zgjeruar
 - Mundësia për tu menaxhuar
 - Karakteristika dhe shërbime të tjera shtesë
- **Kostoja:**
 - Një ose shumë switches (më pak switches do të thotë kablllo më të gjatë)?
 - Investime në redundancë (linja me tepri)?

2.3. Faktorët për zgjedhjen e pajisjeve



2.4. Faktorët për zgjedhjen e pajisjeve

- **Shpejtësia dhe Tipi i Portave/Ndërfaqësve:**
 - Vetëm aq porta të mjaftueshme për nevojat sot?
 - Një kombinim i shpejtësive të UTP?
 - Edhe porta UTP edhe për fibra?
- **Aftësia për tu zgjeruar:**
 - Konfigurimet fikse kanë numra specifik dhe tipe portash ose ndërfaqesh.
 - Pajisjet modulare kanë slote zgjerimi që mundësojnë fleksibilitetin për të shtuar module të reja siç kërkohet.
 - Shumica e pajisjeve modulare vijnë me një numër bazë të portave fikse sikurse dhe me slotet e zgjerimit.

2.5. Faktorët për zgjedhjen e pajisjeve

- **Kriteret e përzgjedhjes për një router:**

- Kostoja, tipi dhe shpejtësia e ndërfaqësit .
- Aftësia për tu zgjeruar.
- Media.
- Karakteristikat e Sistemit Operativ.

- **Karakteristikat e SO:**

- Siguria.
- Cilësia e shërbimit (QoS).
- Voice over IP (VoIP).
- Route-imi i shumë protokolleve të shtresës 3.
- Shërbime të veçanta si NAT dhe DHCP

2.6. Faktorët për zgjedhjen e pajisjeve

- Një kriter i rëndësishëm në përzgjedhjen e pajisjeve është buxheti!
- Routers mund të jenë të shtrenjtë duke u bazuar tek ndërfaqësit dhe karakteristikat që nevojiten:
 - Module shtesë (p.sh. suport për fibër optike) kushtojnë ekstra.
 - Nevojitet që të mbahet në konsideratë media që të mbahen kostot në minimum.

2.7. Lidhja në LAN dhe WAN

- Kur planifikojmë instalimin e kablllove të LAN, ka 4 zona fizike që duhet të merren në konsideratë:
 - **Zona e punës:** zona e caktuar për pajisjet fundore që përdoren nga përdoruesit individë.
 - Kablli i lidhjes me pajisjen e përdoruesit: **10m**.
 - Kabëll **Straigh-through** për tu lidhur me switch-in.
 - **Dhoma e telekomunikimit:** atje ku vendosen lidhjet me pajisjet e ndërmjetme.
 - Trafik i agreguar nga rrjetat e tjera.

2.8. Lidhja në LAN dhe WAN

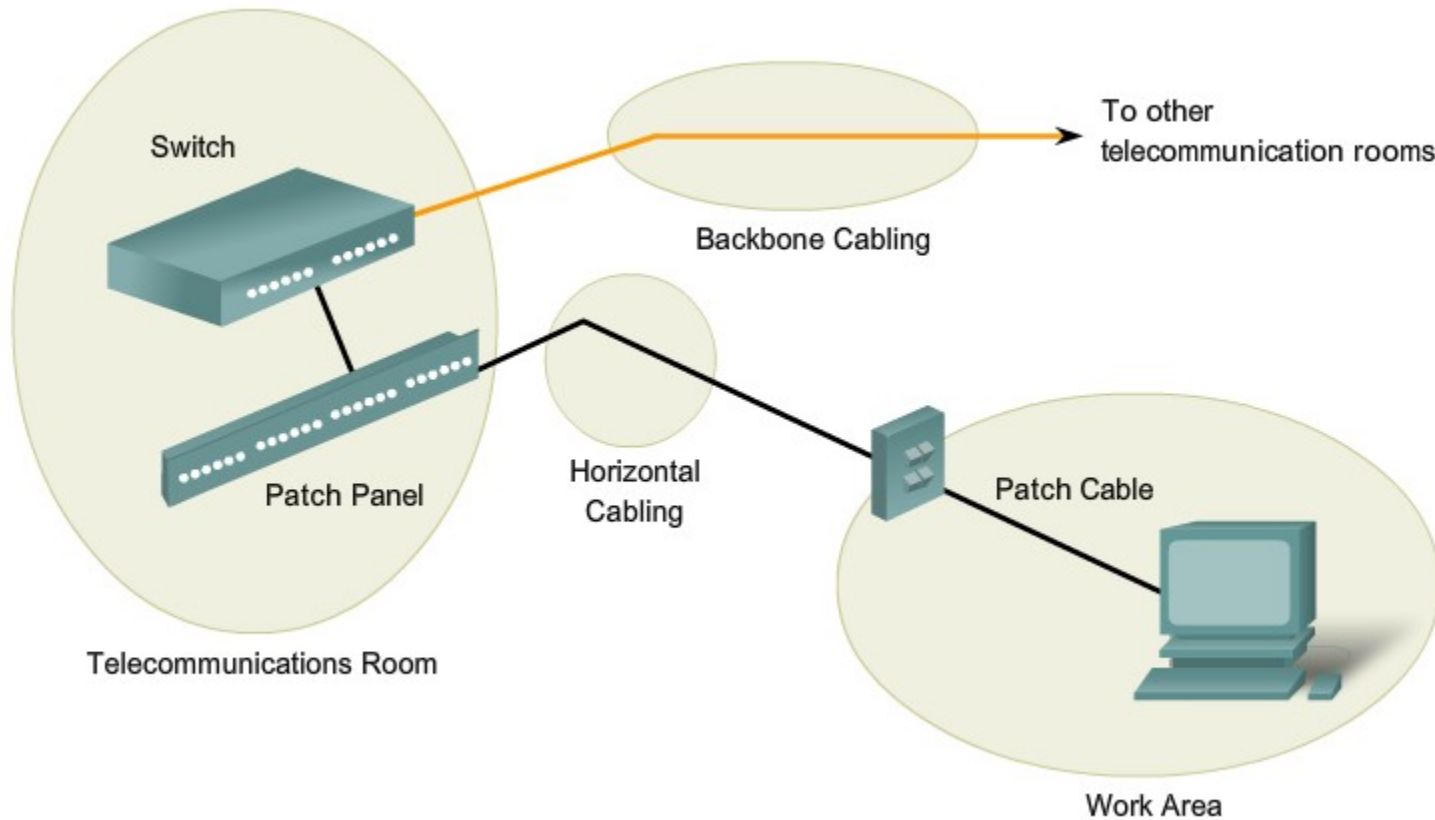
- **Kabllimi horizontal:**

- I referohet kablllove që lidhin dhomat e telekomunikimit me zonat e punës:
 - Gjatësia e kabllit nga dhoma e telekomunikimit tek zona e punës nuk duhet ti kalojë **90 m**.

- **Kabllimi i shtyllës kurrizore:** kabllot që përdoren për të lidhur dhomat e telekomunikimit me njëra-tjetrën ose dhomat e pajisjeve (dhomat e serverave):

- Shpesh herë route-ojnë jashtë ndërtesës tek lidhjet WAN të ISP.
- Agregojnë trafikun nga rrjetat e tjera.

2.9. Lidhja në LAN dhe WAN



2.10. Networking Medium

- **Tipet e disponueshme:**

- UTP (Kategori 5, 5e, 6, ose 7)
- Fibër optike.
- Wireless

- **Disa nga faktorët që do të merren në konsideratë janë:**

- Gjatësia e kabllit: brenda një dhome ose nga njëra ndërtesë tek tjetra.
- Kostoja.
- Bandwidth-i.
- Lehtësia në instalim.
- Vulnerabël ndaj EMI/RFI.

2.11. Lidhja në LAN dhe WAN

- **Gjatësia e kabllit:**

- Degradimi i sinjalit nëpër kabllot e gjatë. Për UTP max 90m, për fibrat optike max deri në 500m.

- **Kostoja:**

- Kabllimi ka një impakt të madh (shpesh të pa kuptuar mirë) mbi buxhetin.

- **Bandwidth:**

- Lidhjet e ndryshme kanë kërkesë të ndryshme për bandwidth-in. P.sh. Serverat mund të duan më shumë bandwidth sesa përdoruesit individualë.

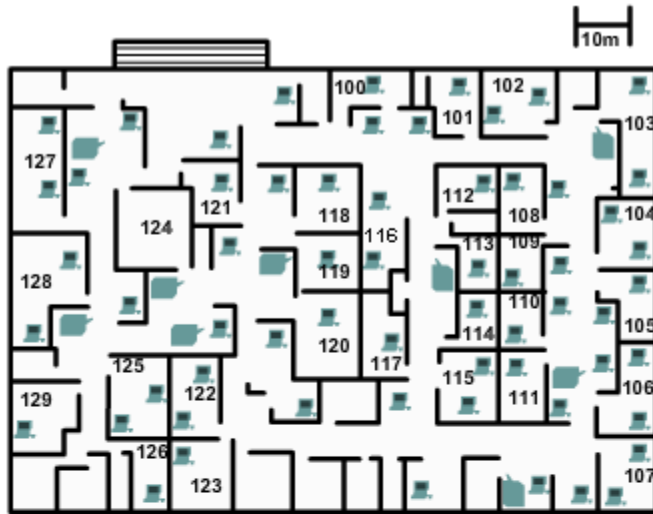
- **Lehtësia në instalim:**

- UTP është më i lehtë për tu menaxhuar se fibrat optike. Wireless nuk ka nevojë për kablllo.

- **EMI/RFI:**

- Burime të mundëshme interference nevojitet të merren në konsideratë.

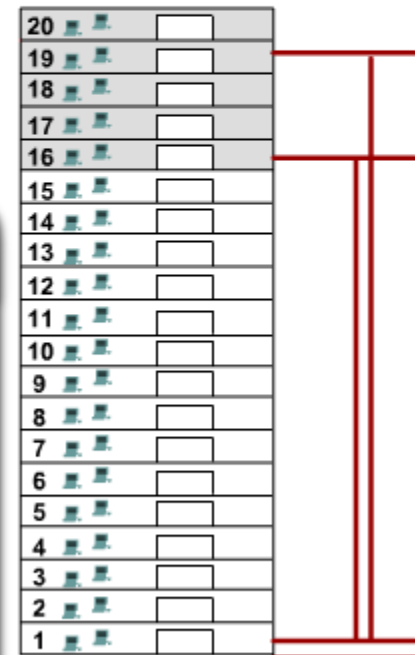
2.12. Sfidat e lidhjes



Floor Plan

Cable lengths need to be determined and matched with the technology used.

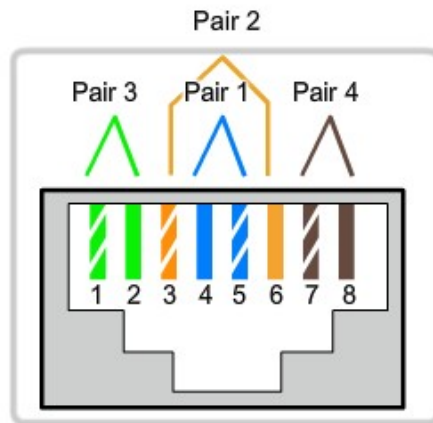
Multi-Floor Building



Ethernet Type	Bandwidth	Cable Type	Maximum Distance
10Base-T	10Mbps	Cat3/Cat5 UTP	100m
100Base-TX	100Mbps	Cat5 UTP	100m
100Base-TX	200Mbps	Cat5 UTP	100m
100Base-FX	100Mbps	Multi-Mode Fiber	400m
100Base-FX	200Mbps	Multi-Mode Fiber	2Km
1000Base-T	1Gbps	Cat5e UTP	100m
1000Base-TX	1Gbps	Cat6 UTP	100m
1000Base-SX	1Gbps	Multi-Mode Fiber	550m

2.13. Lidhjet në LAN: Kabllot UTP

T568A

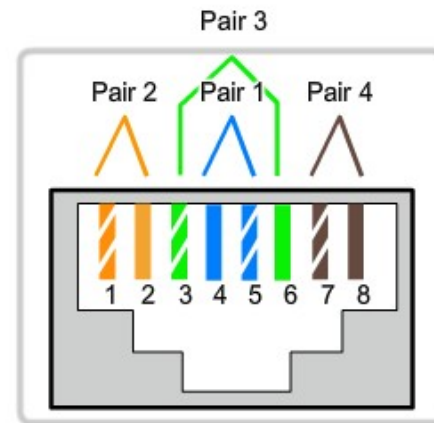


T568A



T568A
(Top View)

T568B



T568B



T568B
(Top View)

2.14. MDI & MDIX

- Në një LAN Ethernet, pajisjet përdorin një nga dy tipet e ndërfaqësve UTP: **MDI ose MDIX**.
- MDI (Media-Dependent Interface) përdor spinën (pinout) normale Ethernet. Pin 1 dhe 2 përdoren për transmetim dhe pin 3 dhe 6 përdoren për të marrë.
- Pajisjet të tilla si kompjutera, servera ose routerat do të kenë lidhje MDI.

2.15. MDI & MDIX

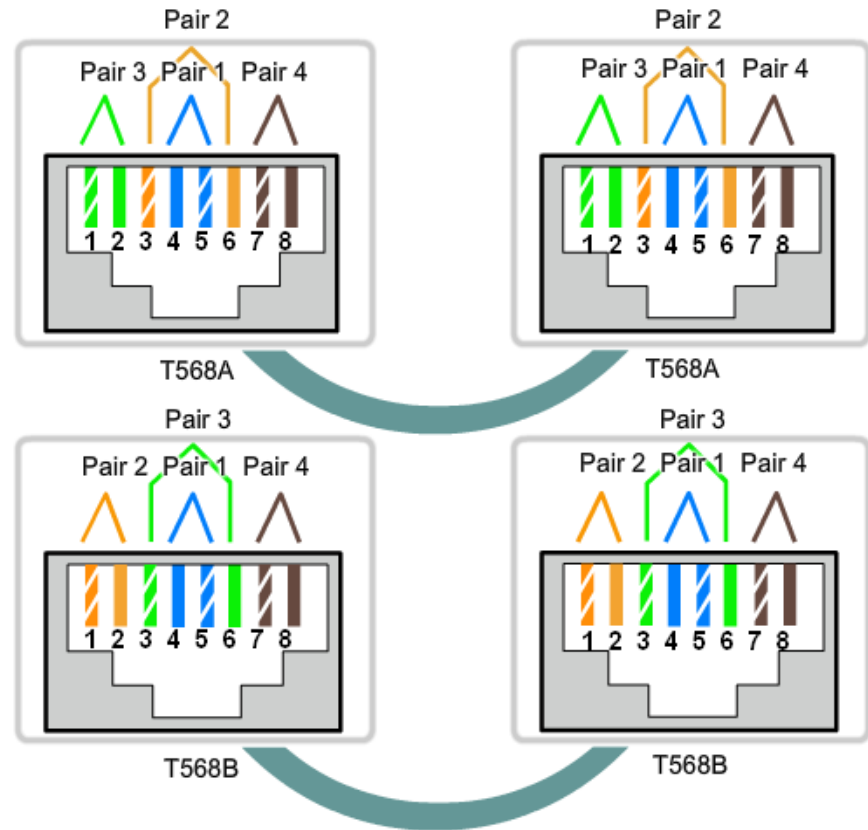
- Pajisjet që ofrojnë lidhjen në LAN (zakonisht hub-et ose switche-t) tipikisht përdorin lidhje MDIX (Media-Dependent Interface, Crossover). Kabllot MDIX i këmbajnë (swap) çiftet e transmetuara nga brenda.
- Ky këmbim i lejon pajisjet fundore të lidhen me hub-in ose switch-in duke përdorur një kabëll straight-through.

2.16. Lidhjet në LAN: Kabllot UTP

- **Kablli UTP**

- **Straight-through:**

- Switch për tek porta Ethernet e Router-it.
- Kompjuter për tek Switch.
- Kompjuter për tek Hub.

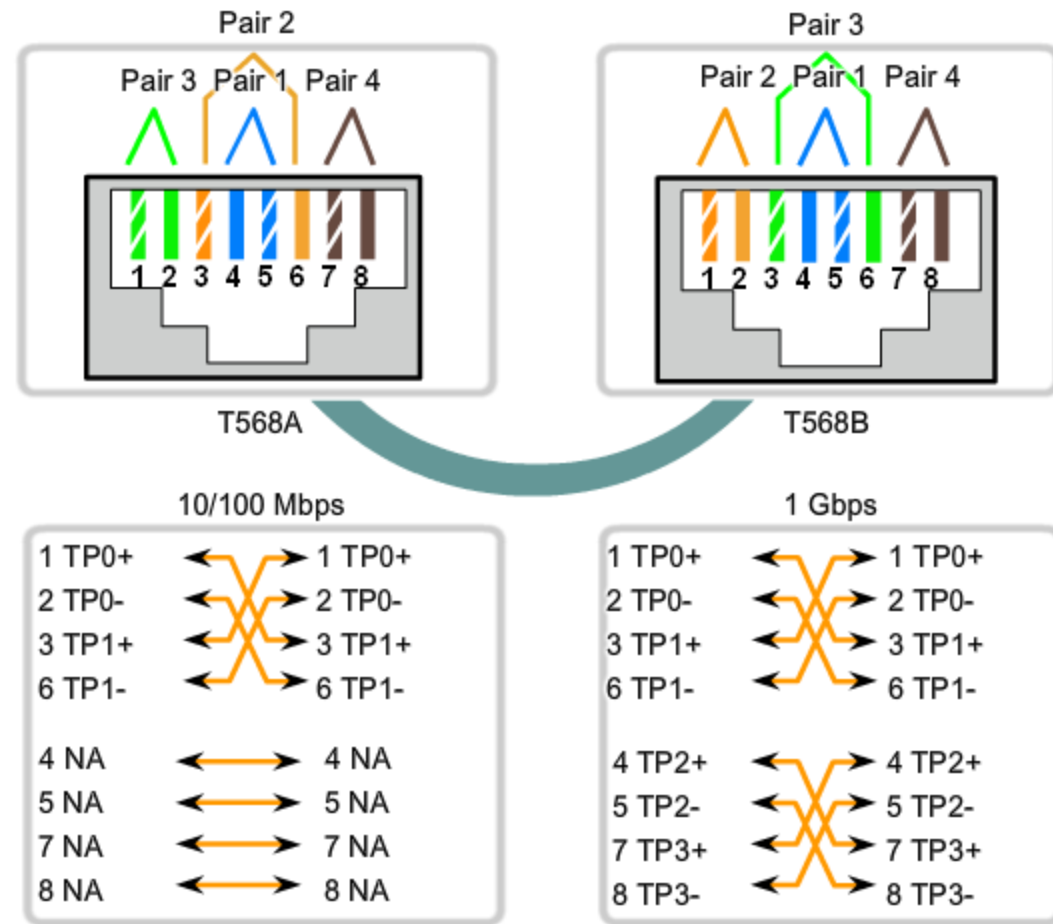


2.17. Lidhjet në LAN: Kabllot UTP

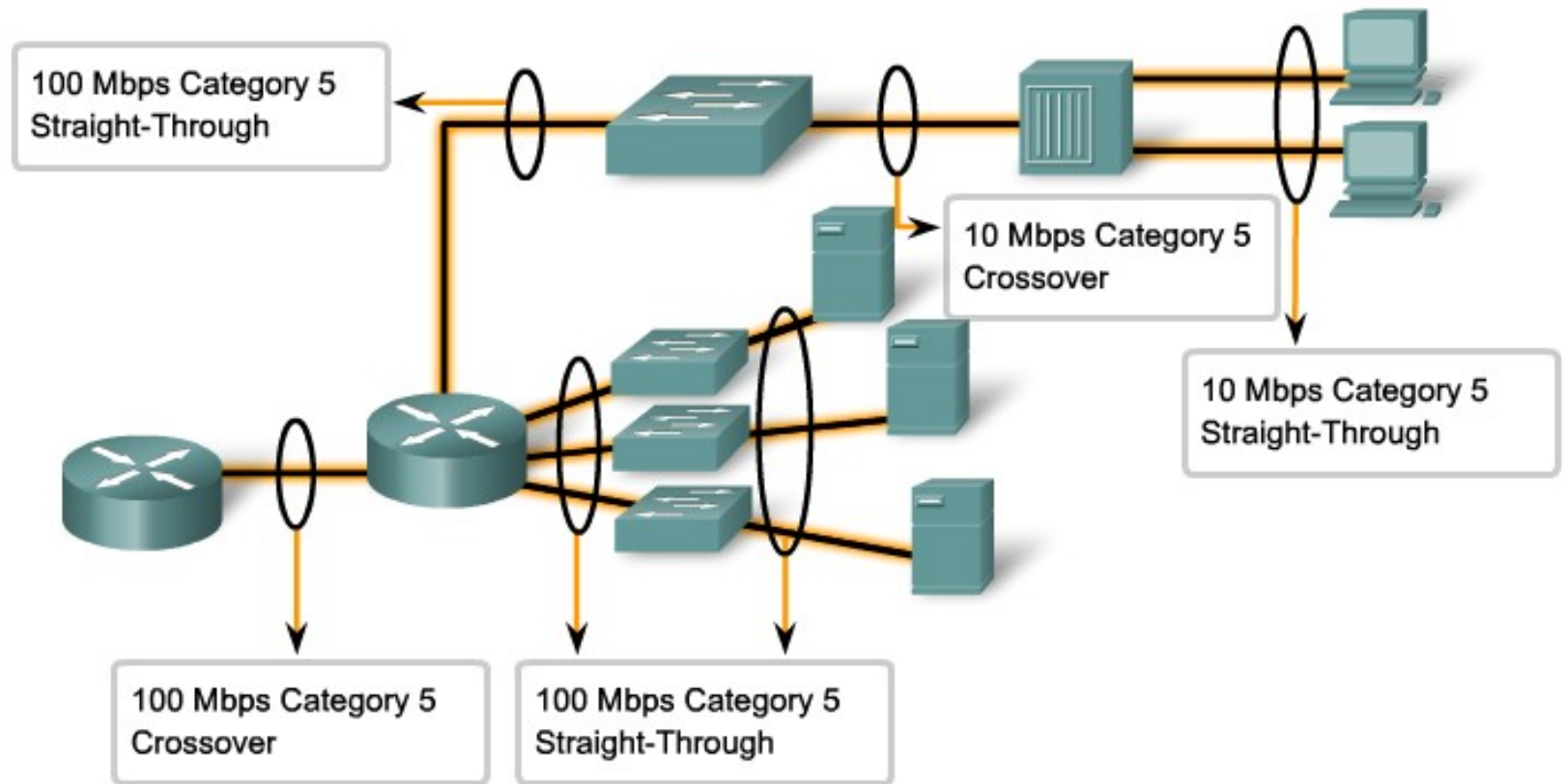
- **Kablli UTP**

Crossover:

- Switch për tek Switch.
- Switch për tek Hub.
- Hub për tek Hub.
- Router për tek Router (porta e lidhjes Ethernet).
- Kompjuter për tek porta Ethernet e Router-it.
- Kompjuter për tek Kompjuter.



2.18. Lidhjet në LAN: Kabllot UTP



2.19. Lidhjet në WAN

- **Lidhjet WAN midis rrjetave kanë një numër formash që përfshijnë:**
 - Konektorët e linjave telefonike RJ11 për lidhjet dial-up ose DSL.
 - Lidhjet seriale me 60 pin.
- **Router-at e Cisco kanë 2 kablllo fizike serial:**
 - Konektorin Male DB-60 + male Winchester.
 - Konektorin Smart serial + male Winchester.

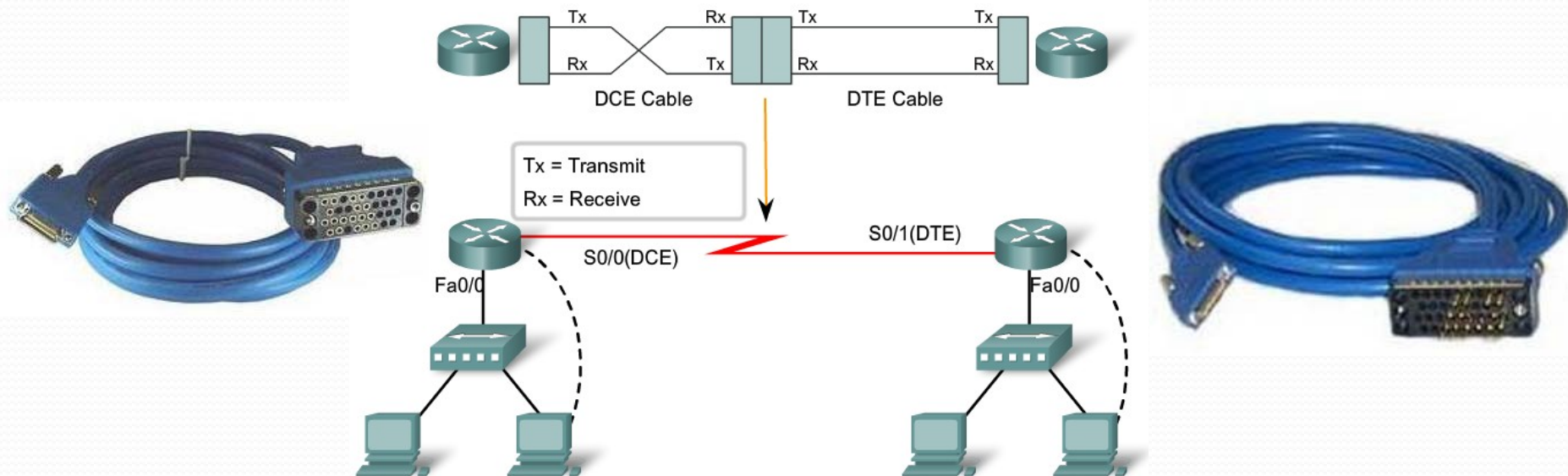


2.20. Lidhjet në WAN

- **Pajisjet që mbajnë link-un midis pajisjes dërguese dhe marrëse:**
 - **Data Communication Equipment (DCE):** Një pajisje që i mundëson shërbimin Clocking një pajisjeje tjetër. Tipikisht kjo pajisje është tek fundi i linkut të ofruesit të aksesit në WAN.
 - **Data Circuit-Terminal Equipment (DTE):** Një pajisje që merr shërbimin Clocking nga një pajisje tjetër dhe rregullohen sipas kësaj. Tipikisht kjo pajisje është tek fundi i linkut të konsumatorit ose përdoruesit të WAN.

2.21. Lidhjet në WAN

- Kabllo V35 janë të disponueshëm në versionin DTE dhe DCE. Për të krijuar një lidhje seriale point-to-point midis dy router-ave, lidhen bashkë një kabl DTE dhe një DCE:

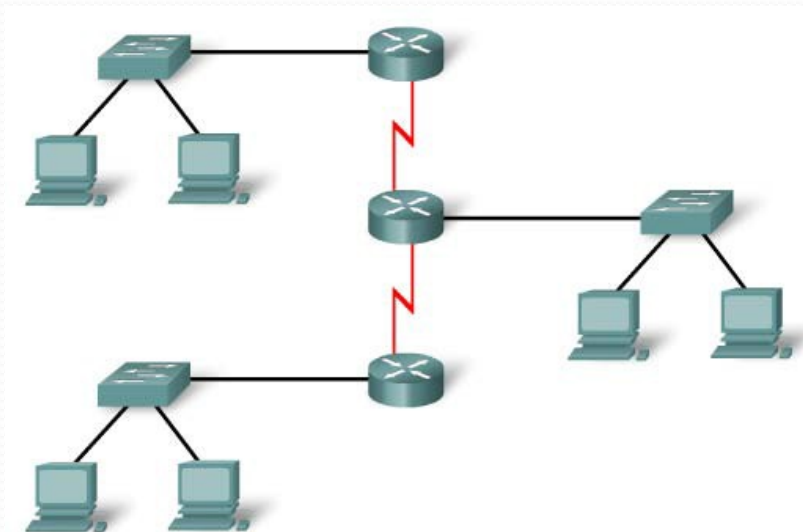


2.22. Sa hoste në një rrjet?

- Për të zhvilluar një skemë adresimi për një rrjet, fillohet me përcaktimin e numrit total të hosteve.
- Cilat pajisje kanë nevojë për një adresë IP?
- Numri i ndërfaqeve të router-it që duan një adresë IP (serial, fast Ethernet)?
- Numri i pajisjeve që duan një adresë IP për tu menaxhuar (switches, wireless access point)?
- Duhet gjithashtu të konsideroni rritjen në të ardhmen!!!

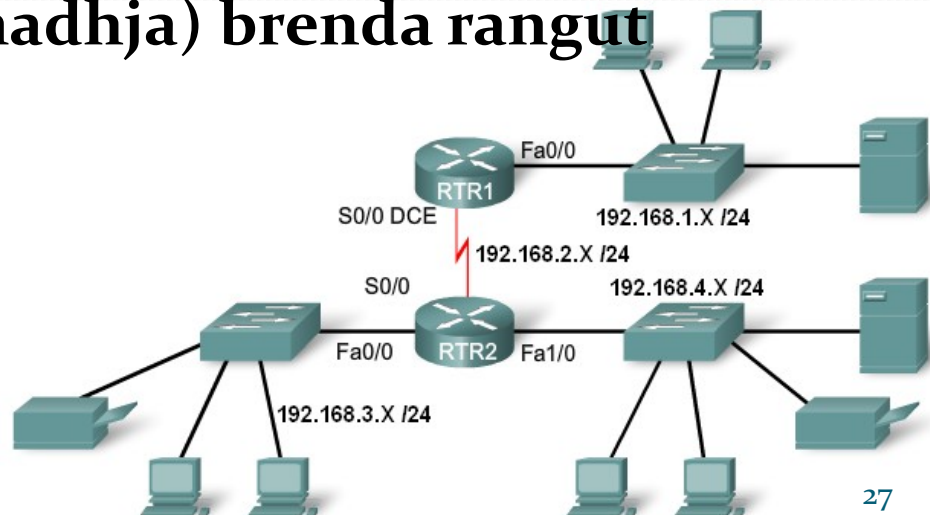
2.23. Sa rrjeta nevojiten?

- **Mendoni arsyet pse duhet të ndahet një rrjet.**
 - Menaxhimi i trafikut broadcast (ARP).
 - Kërkesa të ndryshme për rrjetin (sipas departamenteve).
 - Siguria (sipas departamenteve, VLAN).
- **Bazuar sa më sipër, ju konkludoni për numrin e subneteve që nevojiten.**
- **Sapo të vendosni për numrin e subneteve dhe hosteve, gjithashtu mund të vendosni për subnetmask-ën.**



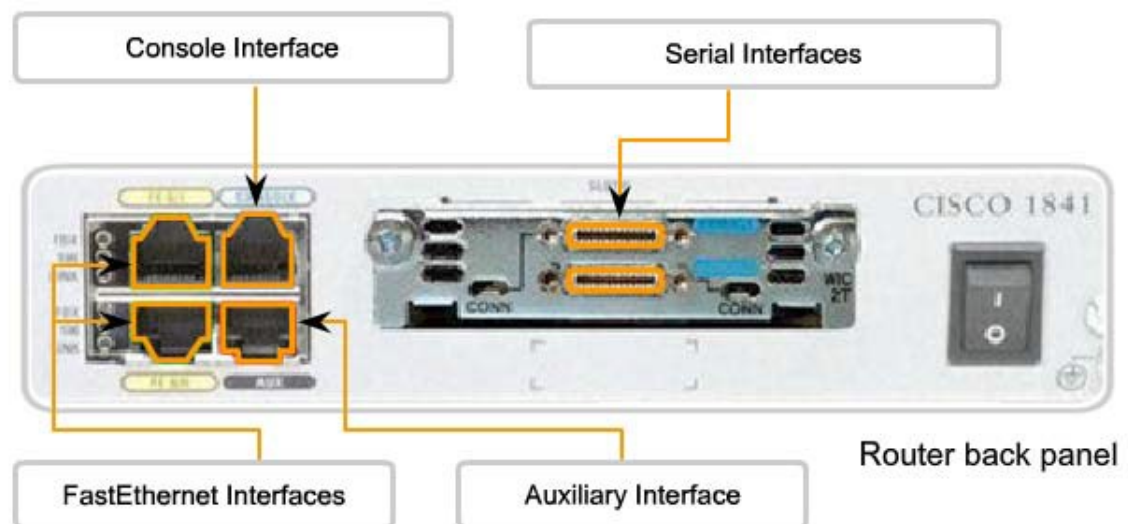
2.24. Dizajnimi i standardeve të adresave

- Për të asistuar problemet dhe shtimin e vrullshëm të hosteve në rrjet, përdorni adresa që bazohen tek disa parametra në të gjithë subnetet.
- P.sh. kur i vendoset një adresë IP një ndërfaqësi router-i që është gateway për një LAN, është e zakonshme të përdoret adresa e parë (më e vogla) ose e fundit (më e madhja) brenda rangut të subnet-it.



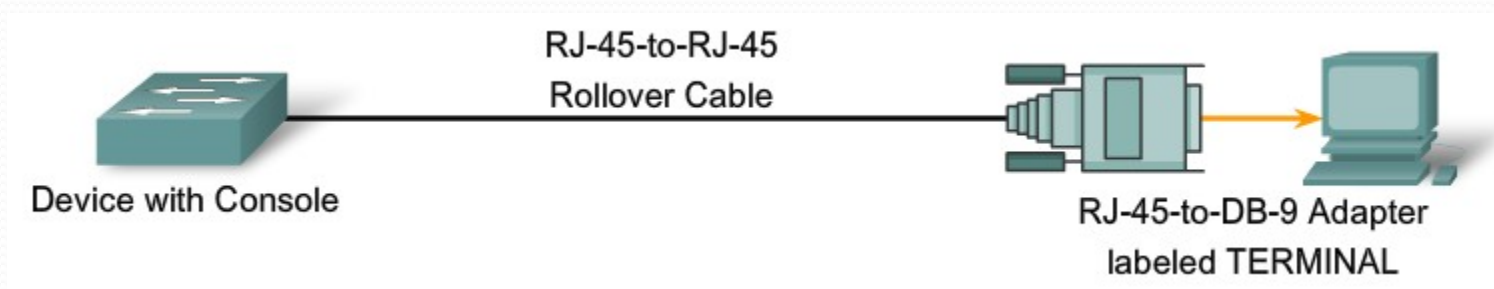
2.25. Ndërfaqet e pajisjeve

- **Tipet e ndryshme të ndërfaqeve të pajisjeve:**
 - Serial (ndërfaqës WAN).
 - Fast Ethernet (ndërfaqës LAN).
 - Console (Configuration management)
 - Auxiliary (Remote management)

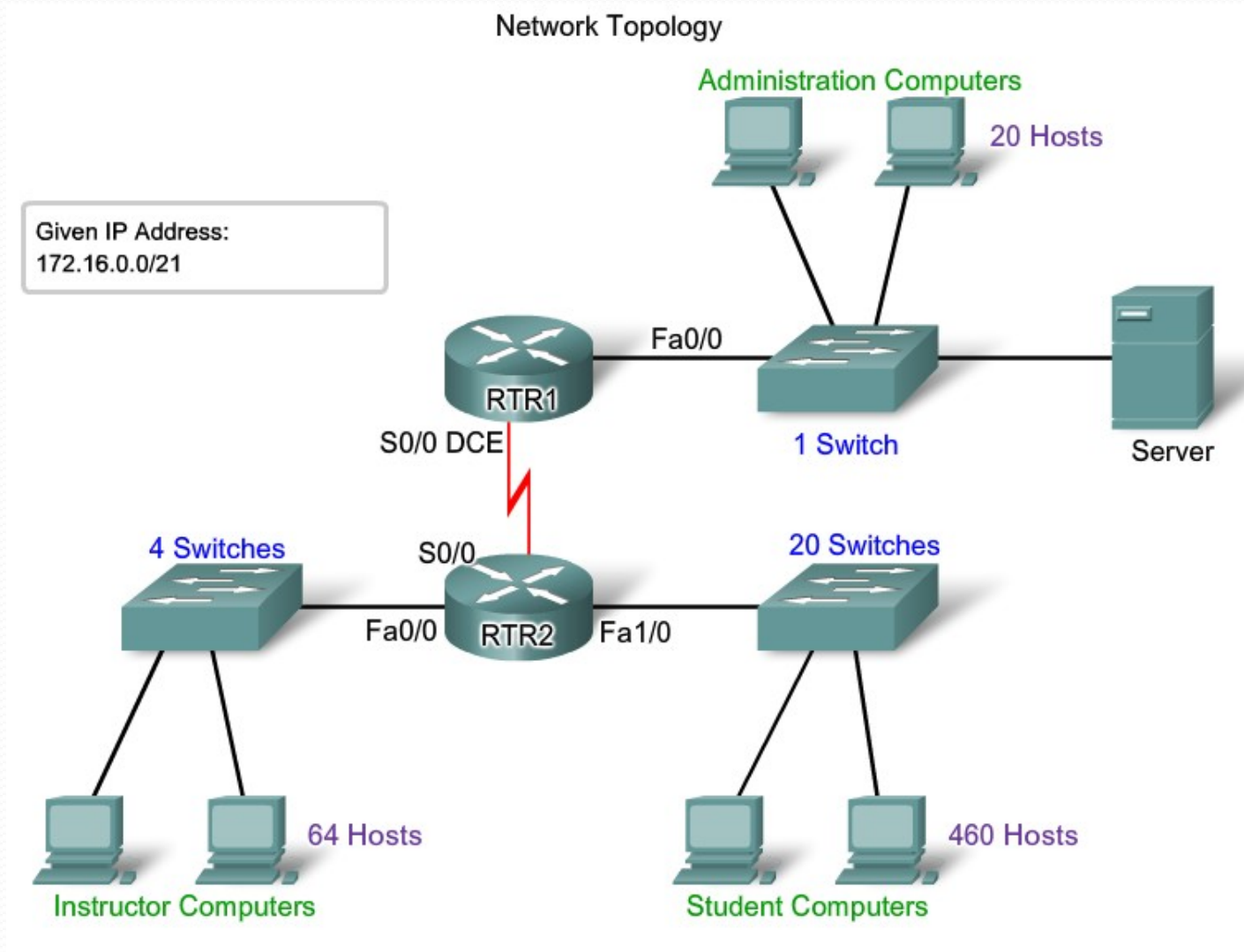


2.26. Lidhjet për menaxhimin e pajisjeve

- 1. Lidhni kabllin rollover midis PC dhe ndërfaqësit console.
- 2. Përdorni Hyper Terminal:
 - 9600 bps
 - 8 data bits, jo paritet
 - 1 stop bit
 - Jo flow control
- 3. Log in në router



2.27. Shembull praktik!



2.28. Shembull praktik!

- **LAN i studentëve:**
 - 460 kompjutera, 1 router, 20 switches: 481 adresa IP hostesh.
- **LAN i instruktorëve:**
 - 64 kompjutera, 1 router, 4 switches: 69 adresa IP hostesh.
- **LAN i administratorit:**
 - 20 kompjutera, 1 server, 1 router, 1 switches: 23 adresa IP hostesh.
- **WAN:**
 - 2 adresa IP hostesh.
- **Rangu i disponueshëm IP:** 172.16.0.0/21
- **Alokimi:** VLSM (Variable Length Subnet Masking)

2.29. Shembull praktik!

- Subneti më i madh: studentët(481 host IP addresses)
- $2^9 - 2 = 510 \geq 481$, kështu 9 bite për pjesën e host-it
- $32 - 9 = 23$ bite për pjesën e rrjetit
- 172.16.00000000|0.00000000 ... 172.16.00000000|1.11111111
 - Or: 172.16.0.0 ... 172.16.1.255
- Network address: 172.16.0.0/23
- Broadcast address: 172.16.1.255
- Host addresses: 172.16.0.1 ... 172.16.1.254
- Subnet mask (23 bits): 255.255.11111111|0.00000000
 - Ose: 255.255.254.0

2.30. Shembull praktik!

- Subnet-i tjetër më i madh: instructorët (69 host IP addresses)
- $2^7 - 2 = 126 \geq 69$, so 7 bite për pjesën e hostit
- $32 - 7 = 25$ bite për pjesën e rrjetit
- Adresa e fundit në subnetin e studentëve: 172.16.1.255
- 172.16.2.0|00000000 ... 172.16.2.0|11111111
 - Ose: 172.16.2.0 ... 172.16.2.127
- Network address: 172.16.2.0/25
- Broadcast address: 172.16.2.127
- Host addresses: 172.16.2.1 ... 172.16.2.126
- Subnet mask (25 bits): 255.255.255.1|00000000=255.255.255.128

2.31. Shembull praktik!

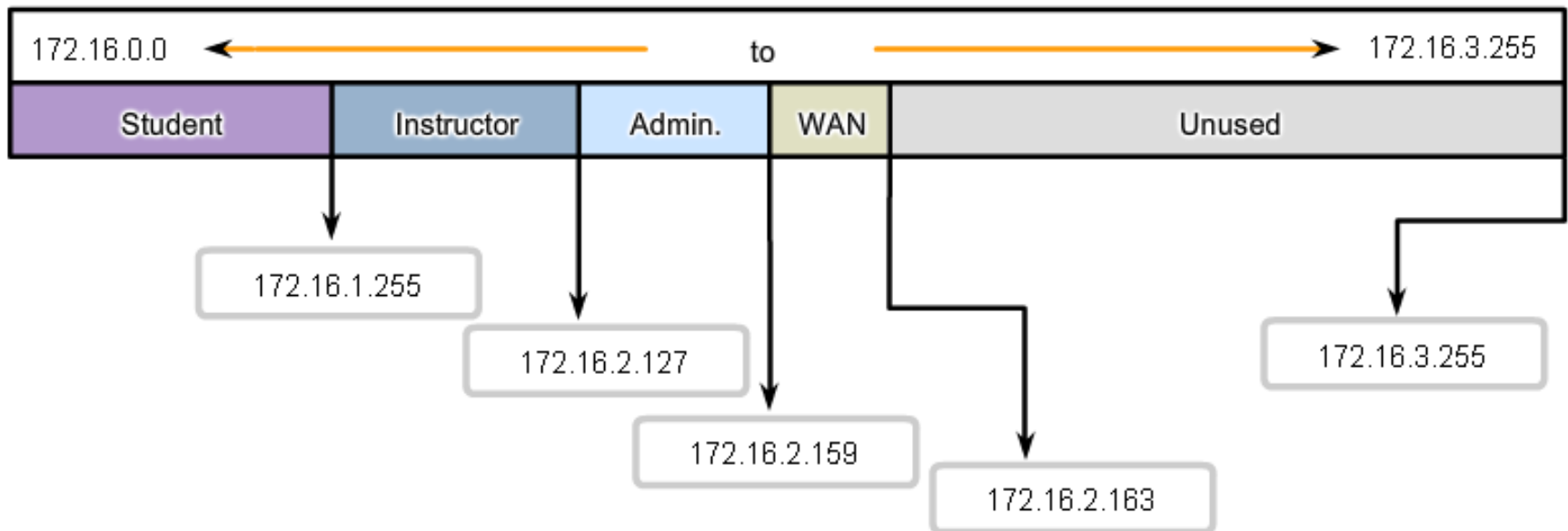
- Subneti tjetër më i madh: administrimi (23 host IP addresses)
- $2^5 - 2 = 30 \geq 23$, so 5 bite për pjesën e hostit
- $32 - 5 = 27$ bite për pjesën e rrjetit
- Adresa e fundit tek subneti i instruktorëve: 172.16.2.127
- 172.16.2.100|00000 ... 172.16.2.100|11111
 - Ose: 172.16.2.128 ... 172.16.2.159
- Network address: 172.16.2.128/27
- Broadcast address: 172.16.2.159
- Host addresses: 172.16.2.129 ... 172.16.2.158
- Subnet mask (27 bits): 255.255.255.111|00000=255.255.255.224

2.32. Shembull praktik!

- Subneti tjetër më i madh: WAN (2 host IP addresses)
- $2^2 - 2 = 2 \geq 2$, so 2 bite për pjesën e hostit
- $32 - 2 = 30$ bite për pjesën e rrjetit
- Adresa e fundit në subnetin e administratorit:
172.16.2.159
- 172.16.2.101000|00 ... 172.16.2.101000|11
 - Ose: 172.16.2.160 ... 172.16.2.163
- Network address: 172.16.2.160/30
- Broadcast address: 172.16.2.163
- Host addresses: 172.16.2.161 ... 172.16.2.162
- Subnet mask (30 bits): 255.255.255.111111|00=255.255.255.252

2.33. Shembull praktik!

Network	Subnet Address	Host Address Range		Broadcast Address
Student	172.16.0.0/23	172.16.0.1	172.16.1.254	172.16.1.255
Instructor	172.16.2.0/25	172.16.2.1	172.16.2.126	172.16.2.127
Administration	172.16.2.128/27	172.16.2.129	172.16.2.158	172.16.2.159
WAN	172.16.2.160/30	172.16.2.161	172.16.2.162	172.16.2.163
Unused	na	172.16.2.164	172.16.2.254	na



2.34. Shembull praktik!

Radha juaj!

- 5 rrjeta:
 - Network A: 14 hoste
 - Network B: 28 hoste
 - Network C: 2 hoste
 - Network D: 7 hoste
 - Network E: 28 hoste
- IP rangu: 192.168.1.0/24
- Metoda e alokimit: VLSM

