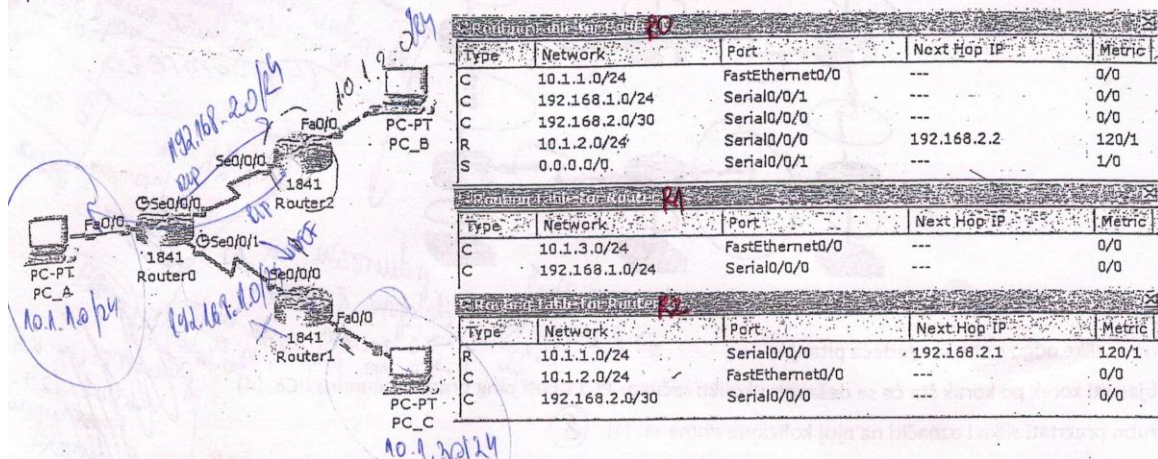


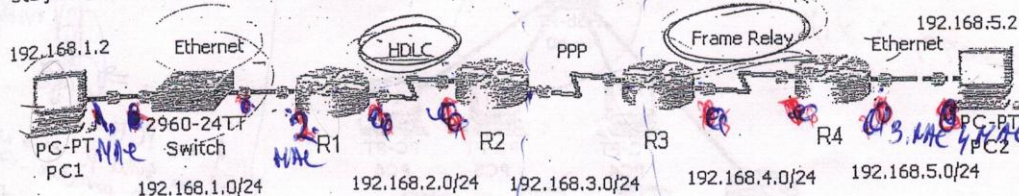
RAČUNARSKE MREŽE

Na osnovu date topologije mreže i tabela rutiranja sva tri rutera objasniti korak po korak šta će se desiti sa pingom koji uputi Host A prema hostu B, a šta sa pingom koji uputi host A prema hostu C. (8)



Ukoliko se ping šalje od PC1 do PC2, na osnovu slike odgovoriti na sljedeća pitanja:

1. Koliko različitih MAC adresa, koliko različitih IP adresa, a koliko različitih portova će se pojaviti u odgovarajućim zaglavlja pojedinih slojeva? Objasniti. (10)
2. Izvršiti sumarizaciju mreža sa slike. (2)
3. Koliko različitih TTL vrijednosti će se pojaviti tokom komunikacije? Objasniti. (3)
4. Šta je zajedničko a šta različito za sve navedene protokole sa slike? (4)



3. Navesti dva načina na koje se može izvršiti kabliranje između dva rutera. Koji se konektori koriste ako se izabere način karakterističan za WAN mreže? Navesti raspored žica po bojama na obe strane kabla za način karakterističan za LAN mreže. (6)

4. Navesti dva podsloja Data Link sloja i objasniti u čemu je suštinska razlika između njih. (5)

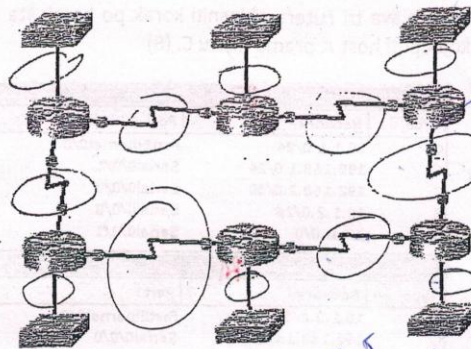
5. Objasniti kako se može pristupiti ruteru radi njegovog konfigurisanja. (6)

6. Na osnovu poznavanja statičkog rutiranja i logike dinamičkog rutiranja korištenjem protokola rutiranja, navesti prednosti i nedostatke svake od ovih dviju tehnika. (6)

7. Navesti i ukratko objasniti svrhu svake tehnike koja je spomenuta na kursu, a tiče se mrežne sigurnosti. (8)

KUCI!!!

Ukoliko je potrebno da se na svakom sviču nalazi jednak broj hostova, a dostupan je mrežni opseg iz C klase, izračunati koliki je maksimalan broj hostova na svakom sviču ako se koristi VLSM, a koliki je ako se ne koristi. Koliko slobodnih adresa ostaje u prvom a koliko u drugom slučaju? (10)



C: 192.168.1.0 - 223.168.1.0

ako pod mrežu na uopće nema dovoljno za svu mrežu na više svičeva
12 pod mreža

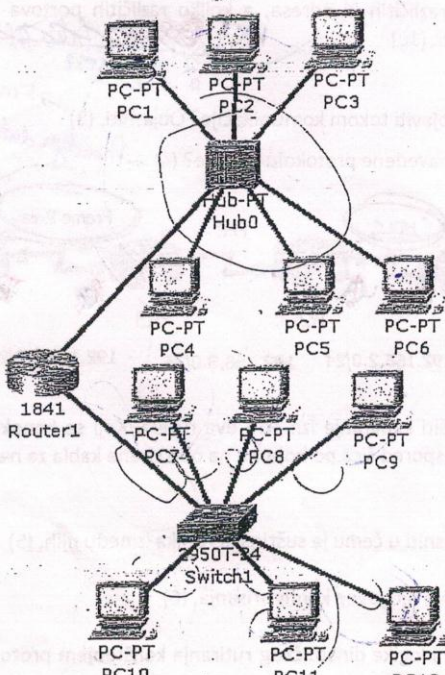
6 x 2 hosta
6 x 130

pod mrežu na 127
dobijem 8 mreža
→ 6 za svič
→ 2 za pod mrežu na 130

Na osnovu slike odgovoriti na sljedeća pitanja:

- ✓ Objasniti korak po korak šta će se dešavati ukoliko računar PC1 uputi ping prema računar PC6. (4)
- ✓ Grubo precrtati sliku i označiti na njoj kolizione domene. (4)
- Ⓛ Koliko različitih frejmova će se pojaviti na mreži ukoliko PC11 pošalje broadcast poruku? Objasniti. (4)

? promjena



C: 192-223.X.X.X

1 na PC11
poš na sviču PC osim na PC11
za prva trike → 6

6 x 5 = 30
30 x 2 = 60
60 x 2 = 120
120 x 2 = 240
240 x 2 = 480
480 x 2 = 960
960 x 2 = 1920
1920 x 2 = 3840
3840 x 2 = 7680
7680 x 2 = 15360
15360 x 2 = 30720
30720 x 2 = 61440
61440 x 2 = 122880
122880 x 2 = 245760
245760 x 2 = 491520
491520 x 2 = 983040
983040 x 2 = 1966080
1966080 x 2 = 3932160
3932160 x 2 = 7864320
7864320 x 2 = 15728640
15728640 x 2 = 31457280
31457280 x 2 = 62914560
62914560 x 2 = 125829120
125829120 x 2 = 251658240
251658240 x 2 = 503316480
503316480 x 2 = 1006632960
1006632960 x 2 = 2013265920
2013265920 x 2 = 4026531840
4026531840 x 2 = 8053063680
8053063680 x 2 = 16106127360
16106127360 x 2 = 32212254720
32212254720 x 2 = 64424509440
64424509440 x 2 = 128849018880
128849018880 x 2 = 257698037760
257698037760 x 2 = 515396075520
515396075520 x 2 = 1030792151040
1030792151040 x 2 = 2061584302080
2061584302080 x 2 = 4123168604160
4123168604160 x 2 = 8246337208320
8246337208320 x 2 = 16492674416640
16492674416640 x 2 = 32985348833280
32985348833280 x 2 = 65970697666560
65970697666560 x 2 = 131941395333120
131941395333120 x 2 = 263882790666240
263882790666240 x 2 = 527765581332480
527765581332480 x 2 = 1055531162664960
1055531162664960 x 2 = 2111062325329920
2111062325329920 x 2 = 4222124650659840
4222124650659840 x 2 = 8444249301319680
8444249301319680 x 2 = 16888498602639360
16888498602639360 x 2 = 33776997205278720
33776997205278720 x 2 = 67553994410557440
67553994410557440 x 2 = 135107988821114880
135107988821114880 x 2 = 270215977642229760
270215977642229760 x 2 = 540431955284459520
540431955284459520 x 2 = 1080863910568919040
1080863910568919040 x 2 = 2161727821137838080
2161727821137838080 x 2 = 4323455642275676160
4323455642275676160 x 2 = 8646911284551352320
8646911284551352320 x 2 = 17293822569102704640
17293822569102704640 x 2 = 34587645138205409280
34587645138205409280 x 2 = 69175290276410818560
69175290276410818560 x 2 = 138350580552821637120
138350580552821637120 x 2 = 276701161105643274240
276701161105643274240 x 2 = 553402322211286548480
553402322211286548480 x 2 = 1106804644422573096960
1106804644422573096960 x 2 = 2213609288845146193920
2213609288845146193920 x 2 = 4427218577690292387840
4427218577690292387840 x 2 = 8854437155380584775680
8854437155380584775680 x 2 = 17708874310761169551360
17708874310761169551360 x 2 = 35417748621522339102720
35417748621522339102720 x 2 = 70835497243044678205440
70835497243044678205440 x 2 = 141670994486089356410880
141670994486089356410880 x 2 = 283341988972178712821760
283341988972178712821760 x 2 = 566683977944357425643520
566683977944357425643520 x 2 = 1133367955888714851287040
1133367955888714851287040 x 2 = 2266735911777429702574080
2266735911777429702574080 x 2 = 4533471823554859405148160
4533471823554859405148160 x 2 = 9066943647109718810296320
9066943647109718810296320 x 2 = 18133887294219437620592640
18133887294219437620592640 x 2 = 36267774588438875241185280
36267774588438875241185280 x 2 = 72535549176877750482370560
72535549176877750482370560 x 2 = 145071098353755500964741120
145071098353755500964741120 x 2 = 290142196707511001929482240
290142196707511001929482240 x 2 = 580284393415022003858964480
580284393415022003858964480 x 2 = 1160568786830044007717928960
1160568786830044007717928960 x 2 = 2321137573660088015435857920
2321137573660088015435857920 x 2 = 4642275147320176030871715840
4642275147320176030871715840 x 2 = 9284550294640352061743431680
9284550294640352061743431680 x 2 = 18569100589280704123486863360
18569100589280704123486863360 x 2 = 37138201178561408246973726720
37138201178561408246973726720 x 2 = 74276402357122816493947453440
74276402357122816493947453440 x 2 = 148552804714245632987894906880
148552804714245632987894906880 x 2 = 297105609428491265975789813760
297105609428491265975789813760 x 2 = 594211218856982531951579627520
594211218856982531951579627520 x 2 = 1188422437713965063903159255040
1188422437713965063903159255040 x 2 = 2376844875427930127806318510080
2376844875427930127806318510080 x 2 = 4753689750855860255612637020160
4753689750855860255612637020160 x 2 = 9507379501711720511225274040320
9507379501711720511225274040320 x 2 = 19014759003423441022450548080640
19014759003423441022450548080640 x 2 = 38029518006846882044901096161280
38029518006846882044901096161280 x 2 = 76059036013693764089802192322560
76059036013693764089802192322560 x 2 = 152118072027387528179604384645120
152118072027387528179604384645120 x 2 = 304236144054775056359208769290240
304236144054775056359208769290240 x 2 = 608472288109550112718417538580480
608472288109550112718417538580480 x 2 = 1216944576219100225436835077160960
1216944576219100225436835077160960 x 2 = 2433889152438200450873670154321920
2433889152438200450873670154321920 x 2 = 4867778304876400901747340308643840
4867778304876400901747340308643840 x 2 = 9735556609752801803494680617287680
9735556609752801803494680617287680 x 2 = 19471113219505603606989361234575360
19471113219505603606989361234575360 x 2 = 38942226439011207213978722469150720
38942226439011207213978722469150720 x 2 = 77884452878022414427957444938301440
77884452878022414427957444938301440 x 2 = 155768905756044828855914889876602880
155768905756044828855914889876602880 x 2 = 311537811512089657711829779753205760
311537811512089657711829779753205760 x 2 = 623075623024179315423659559506411520
623075623024179315423659559506411520 x 2 = 1246151246048358630847319119012823040
1246151246048358630847319119012823040 x 2 = 2492302492096717261694638238025646080
2492302492096717261694638238025646080 x 2 = 4984604984193434523389276476051292160
4984604984193434523389276476051292160 x 2 = 9969209968386869046778552952102584320
9969209968386869046778552952102584320 x 2 = 19938419936773738093557105904205168640
19938419936773738093557105904205168640 x 2 = 39876839873547476187114211808410337280
39876839873547476187114211808410337280 x 2 = 79753679747094952374228423616820674560
79753679747094952374228423616820674560 x 2 = 159507359494189904748456847233641349120
159507359494189904748456847233641349120 x 2 = 319014718988379809496913694467282698240
319014718988379809496913694467282698240 x 2 = 638029437976759618993827388934565396480
638029437976759618993827388934565396480 x 2 = 1276058875953519237987654777869130792960
1276058875953519237987654777869130792960 x 2 = 2552117751907038475975309555738261585920
2552117751907038475975309555738261585920 x 2 = 5104235503814076951950619111476523171840
5104235503814076951950619111476523171840 x 2 = 10208471007628153903901238222953046343680
10208471007628153903901238222953046343680 x 2 = 20416942015256307807802476445906092687360
20416942015256307807802476445906092687360 x 2 = 40833884030512615615604952891812185374720
40833884030512615615604952891812185374720 x 2 = 81667768061025231231209905783624370749440
81667768061025231231209905783624370749440 x 2 = 163335536122050462462419811567248741498880
163335536122050462462419811567248741498880 x 2 = 326671072244100924924839623134497482997760
326671072244100924924839623134497482997760 x 2 = 653342144488201849849679246268994965995520
653342144488201849849679246268994965995520 x 2 = 1306684288976403699699358492537989931991040
1306684288976403699699358492537989931991040 x 2 = 2613368577952807399398716985075979863982080
2613368577952807399398716985075979863982080 x 2 = 5226737155905614798797433970151959727964160
5226737155905614798797433970151959727964160 x 2 = 10453474311811229597594867940303919455928320
10453474311811229597594867940303919455928320 x 2 = 20906948623622459195189735880607838911856640
20906948623622459195189735880607838911856640 x 2 = 41813897247244918390379471761215677823713280
41813897247244918390379471761215677823713280 x 2 = 83627794494489836780758943522431355647426560
83627794494489836780758943522431355647426560 x 2 = 167255588988979673561517887044862711294853120
167255588988979673561517887044862711294853120 x 2 = 334511177977959347123035774089725422589706240
334511177977959347123035774089725422589706240 x 2 = 669022355955918694246071548179450845179412480
669022355955918694246071548179450845179412480 x 2 = 1338044711911837388492143096358901690358824960
1338044711911837388492143096358901690358824960 x 2 = 2676089423823674776984286192717803380717649920
2676089423823674776984286192717803380717649920 x 2 = 5352178847647349553968572385435606761435299840
5352178847647349553968572385435606761435299840 x 2 = 10704357695294699107937144770871213522870599680
10704357695294699107937144770871213522870599680 x 2 = 21408715390589398215874289541742427045741199360
21408715390589398215874289541742427045741199360 x 2 = 42817430781178796431748579083484854091482398720
42817430781178796431748579083484854091482398720 x 2 = 85634861562357592863497158166969708182964797440
85634861562357592863497158166969708182964797440 x 2 = 171269723124715185726994316333939416365929594880
171269723124715185726994316333939416365929594880 x 2 = 342539446249430371453988632667878832731859189760
342539446249430371453988632667878832731859189760 x 2 = 685078892498860742907977265335757665463718379520
685078892498860742907977265335757665463718379520 x 2 = 1370157784997721485815954530671515330927436759040
1370157784997721485815954530671515330927436759040 x 2 = 2740315569995442971631909061343030661854873518080
2740315569995442971631909061343030661854873518080 x 2 = 5480631139990885943263818122686061323709747036160
5480631139990885943263818122686061323709747036160 x 2 = 10961262279981771886527636245372122647419494072320
10961262279981771886527636245372122647419494072320 x 2 = 21922524559963543773055272490744245294838988144640
21922524559963543773055272490744245294838988144640 x 2 = 43845049119927087546110544981488490589677976289280
43845049119927087546110544981488490589677976289280 x 2 = 87690098239854175092221089962976981179355952578560
87690098239854175092221089962976981179355952578560 x 2 = 175380196479708350184442179925953962358711905157120
175380196479708350184442179925953962358711905157120 x 2 = 350760392959416700368884359851907924717423810314240
350760392959416700368884359851907924717423810314240 x 2 = 701520785918833400737768719703815849434847620628480
701520785918833400737768719703815849434847620628480 x 2 = 1403041571837666801475537439407631698869695241256960
1403041571837666801475537439407631698869695241256960 x 2 = 2806083143675333602951074878815263397739390482513920
2806083143675333602951074878815263397739390482513920 x 2 = 5612166287350667205902149757630526795478780965027840
5612166287350667205902149757630526795478780965027840 x 2 = 11224332574701334411804299515261053590957561930055680
11224332574701334411804299515261053590957561930055680 x 2 = 22448665149402668823608599030522107181915123860111360
22448665149402668823608599030522107181915123860111360 x 2 = 44897330298805337647217198061044214363830247720222720
44897330298805337647217198061044214363830247720222720 x 2 = 89794660597610675294434396122088428727660495440445440
89794660597610675294434396122088428727660495440445440 x 2 = 179589321195221350588868792244176857455320990880890880
179589321195221350588868792244176857455320990880890880 x 2 = 359178642390442701177737584488353714910641981761781760
359178642390442701177737584488353714910641981761781760 x 2 = 718357284780885402355475168976707429821283963523563520
718357284780885402355475168976707429821283963523563520 x 2 = 1436714569561770804710950337953414859642567927047127040
1436714569561770804710950337953414859642567927047127040 x 2 = 2873429139123541609421900675906829719285135854094254080
2873429139123541609421900675906829719285135854094254080 x 2 = 57468582782

18.6.2018.

① Og Hosta A go Hosta B :

- Пати пролази путањом $PC-A \rightarrow Router0 \rightarrow Router2 \rightarrow PC-B \rightarrow Router2 \rightarrow Router0 \rightarrow PC-A$

јер је остварена поштом повезаност, што видимо из табеле.

Og Host A go Hosta C :

- $PC-A \rightarrow Router0 \rightarrow Router1 \rightarrow PC-C \rightarrow Router1 \rightarrow$ одбацује се
Закле, имате неке гроту, одбацује се на Router1, јер на
њему немамо ни статичку ни динамичку руту да
би знао готу го PC-A који му је у удаљеној мрежи.

I) ТРАНСПОРТНИ (ICMP) \Rightarrow MAC=0, IP=0, ПОРТОВИ=0

②) МРЕЖНИ (ICMP) \Rightarrow MAC=0, IP=2, ПОРТОВИ=0

DATA LINK (ICMP) \Rightarrow MAC=4, IP=2, ПОРТОВИ=0

II) $192.168.1.0$
 $192.168.2.0$
 $192.168.3.0$
 $192.168.4.0$
 $192.168.5.0$

\Rightarrow

| | | |
|------|------|---|
| 0000 | 0001 | 0 |
| 0000 | 0010 | 0 |
| 0000 | 0011 | 0 |
| 0000 | 0100 | 0 |
| 0000 | 0101 | 0 |

21 bit

\Rightarrow сумарна

$192.168.0.0 / 21$

III) Сваки рутер имања TTL вредности

\Rightarrow на PC имамо једну (одатне гроту)

- посмије R1 гроту
- посмије R2 гроту
- посмије R3 гроту
- посмије R4 гроту

\Rightarrow 5 различитих TTL

IV) Заједничко: сви припадају Data Link слоју
Различито: PPP никуда не користи MAC адресе
(скрићено) IPV6

- ③ 1. начин преко серијског кабла → конектор RS232
2. начин преко крос кабла → конектор RJ45

Конектор за WAN уране?

- ④ Два подслоја Data Link:
- 1) LLC (Logical Link Control ⇒ 802.2) - комуницира са претходним слојем, задаје да ли ће бити саобраћај са хардвером
 - 2) MAC (Media Access Control ⇒ 802.3) - задаје да ли ће бити тражење у одговарајућем интерфејсу на слободни медијум

Разлике:

(скрићено) ETHERNET

- ⑤ Виректно се конектовати преко конзолног кабла и извршити, или се инсталирати на рутер па извршити (конфигурисати).

⑥ Предности и мане статичког и динамичког рутирања:

СТАТИЧКО - захтева интелектуални процес изједна и де треба ручно да се куца, али одржава сигурну повезаност или директно руту.

ДИНАМИЧКО - брзи је процес рутирања (мање грешака), лакше је извршавање (пошто је аутоматско), али не уопште на одбор руте.

⑦ ?

⑧ ?

⑨ I) примите $PC_2, PC_3, PC_4, PC_5, PC_6$ (як hub має дванадцять портів)
оскільки це односторонні, тоді як PC_6 приймає і відправляє

II) 8 комірних даних

III) $5 + 1 = 6$ фреймів

для розрахунку
сигналізу

фрейм який є
ислао PC_{11}

④

3

⑤ Direktno se konektovati preko konzolnog kabea i izajenjivati ti se telnetovati na ruter pa izajenjivati ?

⑥ Statičko → zahteva multistepen proces izajenja ukoliko se nešto treba proujeniti i sve treba ručno da se laua, a osigurava sigurnu povezanost. Mi biramo ruter.

Dinamičko → Brži je proces rutiranja (manje posla), lakše je izajenjivanje (postoji automatizacija), ali ne utičemo na odabir rute.
? Prayestiti.

⑦

⑧ C: 192.x.x.x - 223.x.x.x /24

VLSM (pramjenjivo)

6 zvezda sa 11 hostova /k maska

6 rutera (2 hosta x 6 = 12) \Rightarrow /30

ako je k=27 tj: subnet /27

dobijemo 8 ureza

6 ureza za zvezde /27

2 x /27 podumrežno i iskoristimo za 6 x /30 za rutere

\Rightarrow /27 $\Rightarrow 2^5 - 2 = 30k \Rightarrow n = 30$

Na mjestima gdje su zvezdi moramo povezati 30k
 \Rightarrow slobodnih adresa ostaje jedna ureza za /27 i 2 su /30 \Rightarrow 11 adresa
FLSM: (flesno) ~~ostaje jedna ureza~~
 $k(2^5 - 2) + 2(2^2 - 2)$
 $30 + 4 = 34$

12 podumreza

192.x.x.x - 223.x.x.x /24

da bismo dobili 12 podumreza minimalno subnet /28 jer
tako dobijamo 16 ureza, a treba nam 12, a sa /27 dobijemo
samo 8 ureza!

\Rightarrow /28 $\Rightarrow 2^4 - 2 = 16 - 2 = 14$ hostova

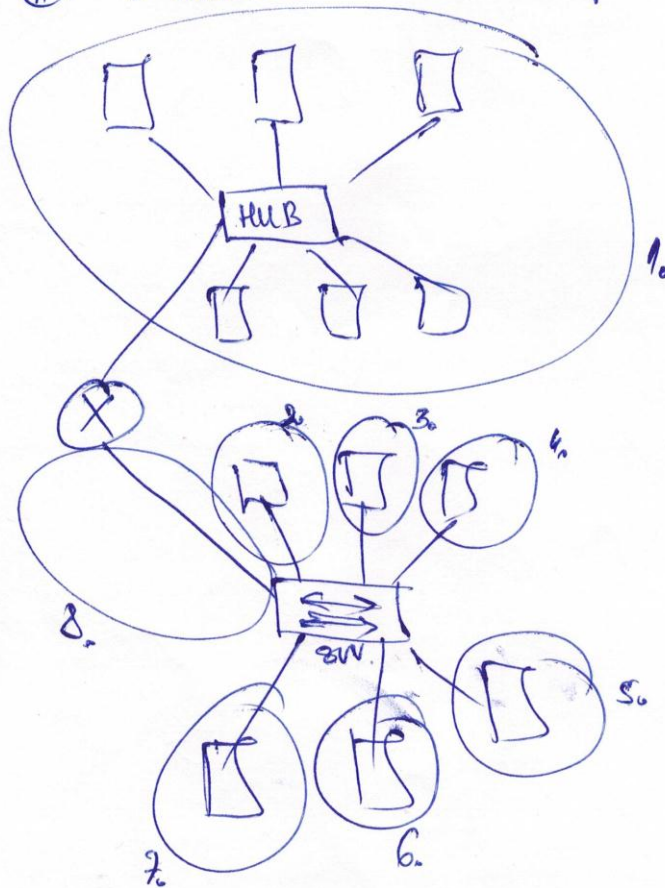
\Rightarrow Na svakom urezu 14 hostova

Ostaje slobodnih 4 ureza subneta /28

$4 \times 2^4 - 2 = 4 \times 14 = 56$ konstant adresa

51

⑪ 8 kolozant deven ukipno mano, a to 84:



(ii) PCII potaže frejm (prvi frejm)
 Sve saže svima (shostova (ue vraća na PCII) + netoru) \Rightarrow ~~frejmova~~
 Pater odbaci radunari vraćaju odgovori \Rightarrow 5 frejmova
 \Rightarrow 6 frejmova
 Vrijeme za vraćanje uzroka