

Рачунарске мреже (вежбе - термин 6)

Cisco Packet Tracer

Типови каблова

Постоје два типа каблова који се користе у Ethernet технологији:

- ▶ UTP (Unshielded Twisted Pair)
- ▶ Glass fiber

UTP каблови користе бакарну жицу за пренос електричних сигнала. Њихова предност је цена и лака манипулација каблом, док је мана дужина која је ограничена на 100м.

Glass fiber каблови уместо електричног сигнала користе светлост. Предност ових каблова јесу мали губици сигнала на великим удаљеностима као и потпуно избегавање електромагнетне интерференције, док је мана цена.

UTP каблирање

Да би се подаци пренели путем електричних сигнала, потребне су две ствари:

- ▶ Електрично коло
- ▶ Уређаји који комуницирају путем дигиталних сигнала 1 и 0 на обе стране електричног кола.

Да би се креирало електрично коло, у UTP-у се користе 2 жице за креирање петље која дозвољава кретање сигнала

Један од могућих проблема који се могу јавити у оваквој комуникацији јесте електромагнетна интерференција (индукција). Упредањем каблова (twisted cables) у великој мери се може одстранити ова штетна појава.

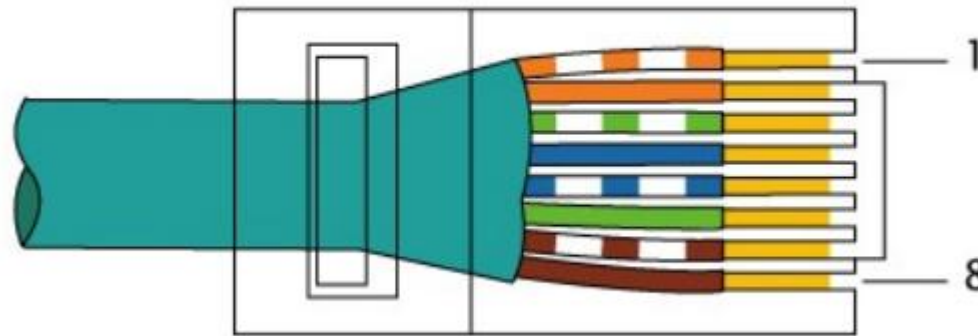


Изглед и Врсте

Као што се може видети на слици, UTP кабл има 4 пара жица. Сваки жичани пар има две боје. На крају UTP кабла, користи се посебан конектор који се означава као RJ45. Овај конектор има 8 канала у које се полажу жице UTP кабла који се називају „пинови“. Они се броје тако што се означавају са лева на десно у „лежећем“ положају пина.

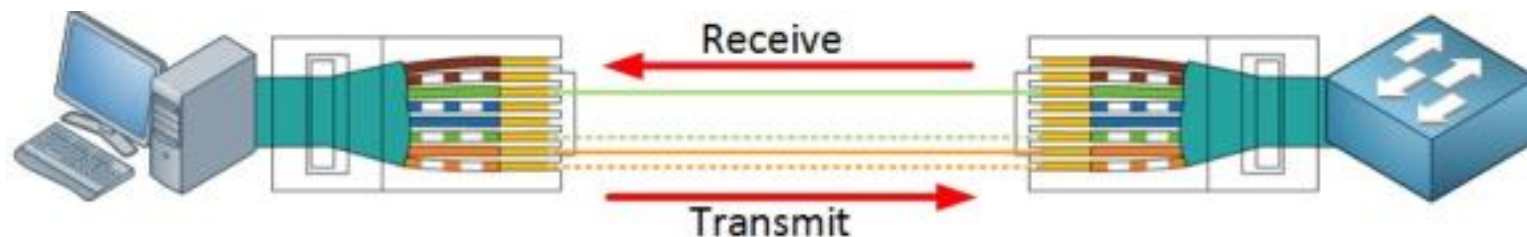
Разликујемо 2 врсте:

- Straight Through
- Crossover



Straight Through

Користе само 2 пара жица у UTP каблу, један за трансмисију сигнала, а други за пријем



На левој страни, користи се наранџаста / бело наранџаста комбинација за слање (пинови 1 и 2) а зелена / бело-зелена (пинови 3 и 6) за пријем података.

На десној страни је обрнути редослед, прва комбинација (пинови 1 и 2) се користи за пријем а друга комбинација (пинови 3 и 6) за слање података.

Straight through кабл се зове тако зато што су жице на оба краја повезане 1-на-1

Crossover

Јавља се питање: Шта када је потребно повезати два switcha међусобно?

У претходном примеру рачунар је слао са пинова 1 и 2 а примао податке са пинова 3 и 6 док је switch радио обрнуто али уколико желимо да повежемо 2 switcha оба шаљу податке на пиновима 3 и 6, тада ће доћи до колизије (сударања пакета) на преносном каналу.

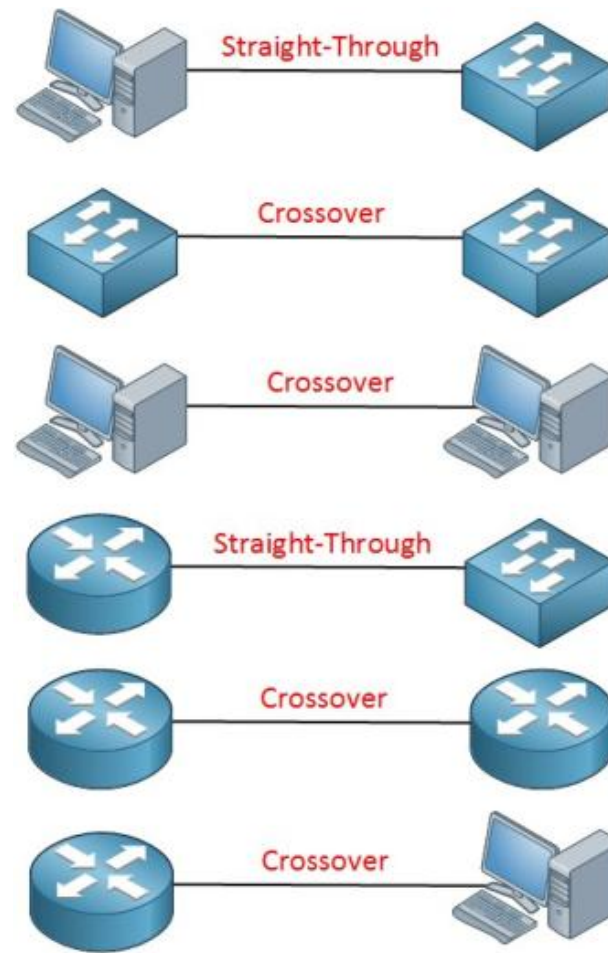
Да би се осигурале правилне send/receive операције на исправним пиновима, користи се специфичан тип кабла crossover. УТР кабл остаје исти на једном крају док се други крај мења као што је приказано испод.



Модерни switch-еви користе auto-mdix како би аутоматски препознали који тип кабла је повезан и на основу тога одреде распореде пинова за слање и пријем података

Селекција кабла

На питање када ће се користити један од претходно описаних типова кабла, одговор даје слика. Треба имати на уму да рачунари, штампачи, рутери, АР-ови користе пинове 1 и 2 за слање података, док switch-еви за исту акцију користе пинове 3 и 6

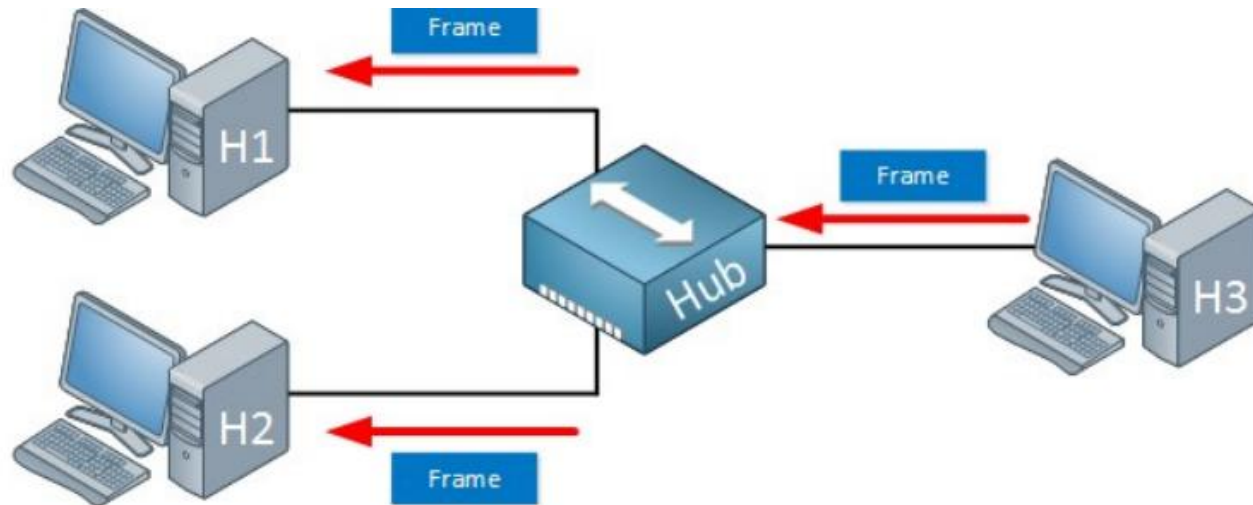


HUB

Hub је најједноставнији мрежни уређај који повезује више рачунара у локалној мрежи.

Карактеристике:

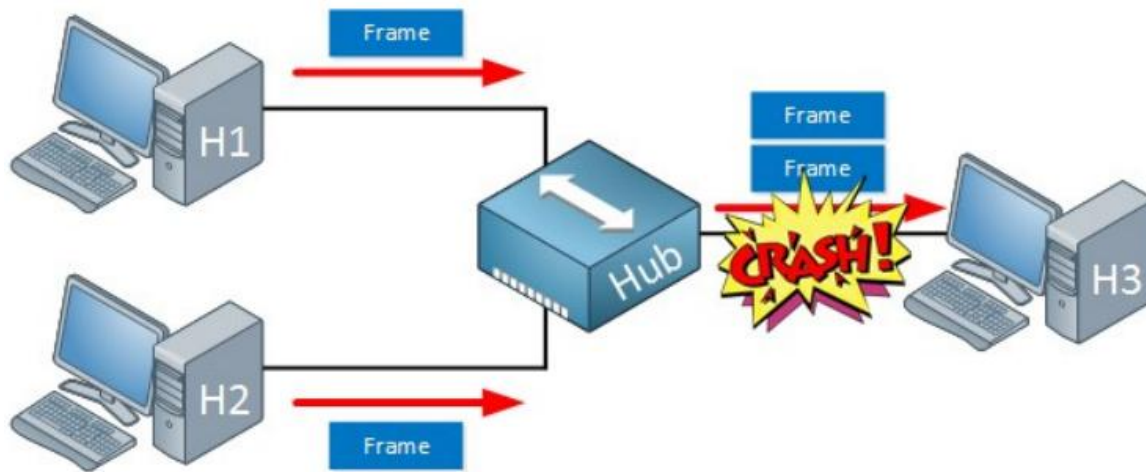
- ▶ Ради на OSI слоју 1 - физичком слоју
- ▶ Нема „интелигенцију“ - не зна ко је коме послао податке
- ▶ Када један уређај пошаље податке, hub их прослеђује на све остале портове осим на онај са ког је сигнал стигао



Колиزيونи домен

Колиزيونи домен је логичко подручије у којем 2 уређаја могу покушати да комуницирају истовремено, што изазива судар пакета (collision).

Проблем настаје када H1 и H2 у исто време желе да пошаљу оквир према H3, услед чега долази до колизије пакета на вези између Hub-а и рачунара H3.



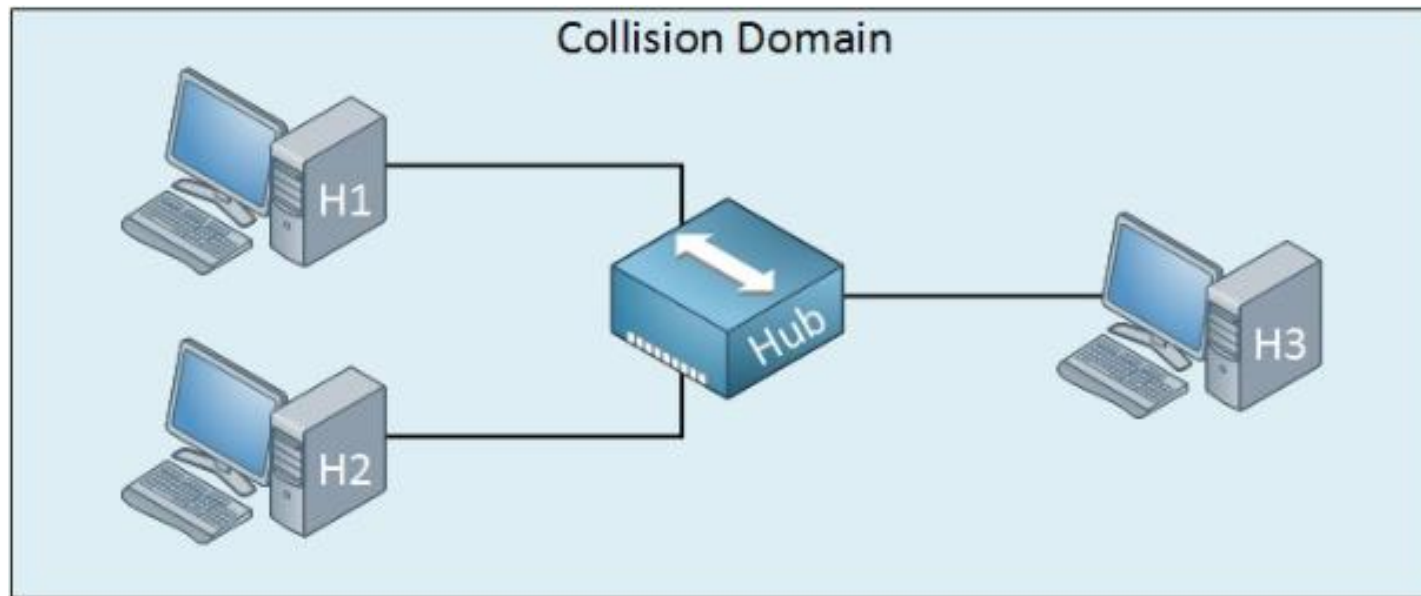
Да би се избегла ова колизија, користи се протокол за детекцију који се зове CSMA/CD.

Колиزيونи домен - HUB

Сви уређаји повезани на hub деле исти колиزيونи домен.

То значи да само један уређај у датом тренутку може успешно да шаље податке.

Ако 2 уређаја покушају истовремено долази до колизије



Switch

Switch је мрежни уређај који повезује више уређаја у локалној мрежи али за разлику од hub-а ради „интелигентно“.

Карактеристике:

- ▶ Ради на OSI слоју 2 (слој везе података) - користи MAC адресе
- ▶ Има MAC табелу у којој памти на ком порту се налази који уређај
- ▶ Учи те MAC адресе пасивно тако што посматра долазне пакете

Како функционише:

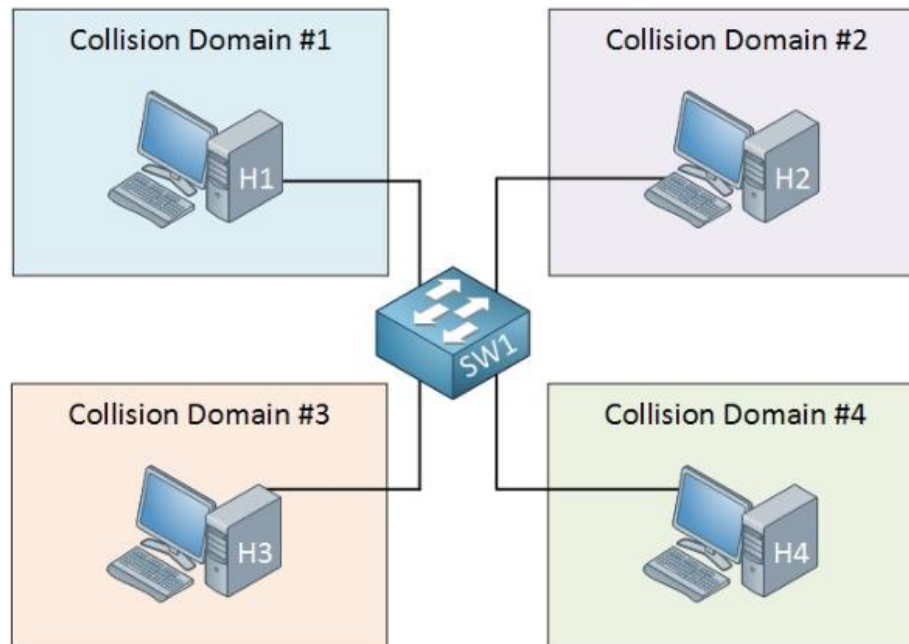
- ▶ Када рачунар пошаље податке switch-у он гледа од које MAC адресе су дошли и за коју MAC адресу су намењени
- ▶ Ако зна где је тај уређај, шаље пакет само на тај порт (unicast)
- ▶ Ако не зна, шаље пакет на све портове осим на онај с којег је пакет дошао (broadcast)
- ▶ Када добије одговор, switch научи где се налази тај уређај и од тада комуницира директно

Колиزيونи домен - Switch

Кључна разлика у односу на hub:

- ▶ Код hub-а, сви уређаји су у једном великом колизионом домену
- ▶ Код switch-а, сваки порт је посебан колизиони домен

Ово значи да нема судара између уређаја када су повезани преко switch-а - свака веза је независна



Broadcast домен

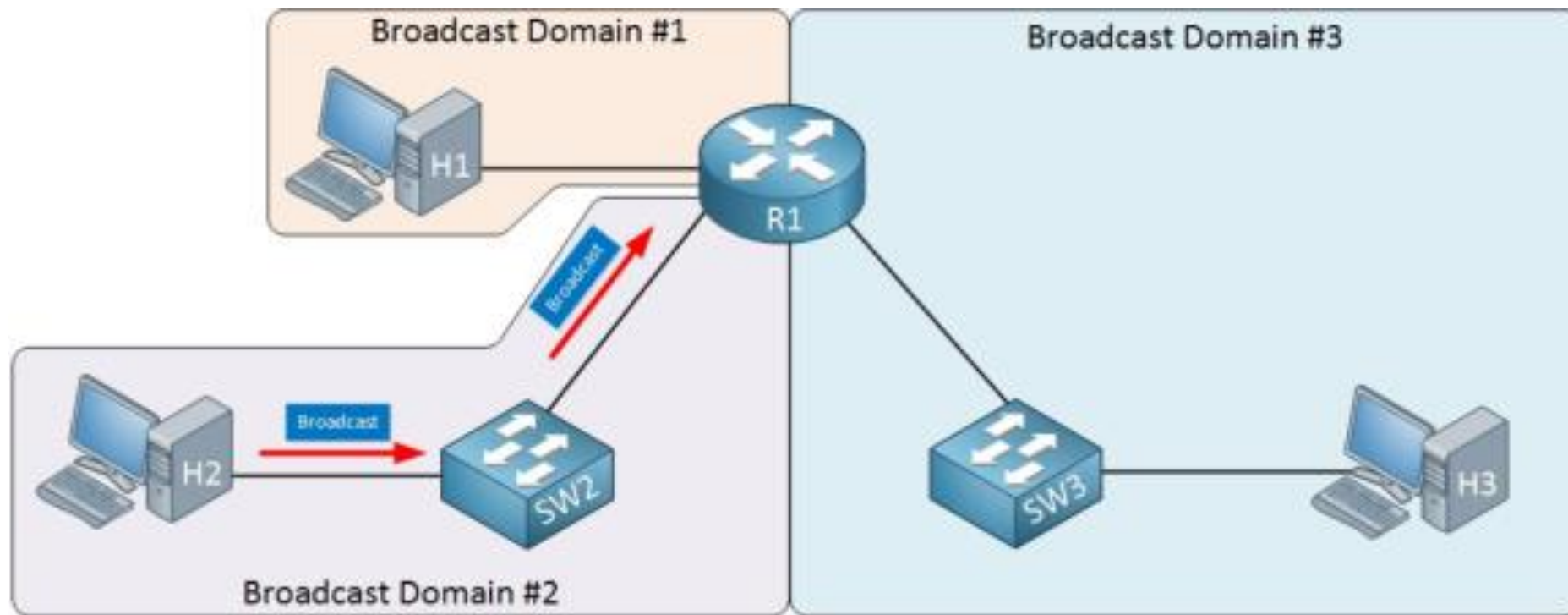
Broadcast домен је логичка група рачунара у мрежи која може да прими исти broadcast пакет тј. поруку која се шаље свим уређајима у мрежи.

Broadcast порука је порука коју један уређај шаље свим осталим уређајима у свом Broadcast домену.

Broadcast домен зависи од мрежне опреме:

- ▶ Hub - један заједнички домен за све портове
- ▶ Switch - један заједнички домен за све портове
- ▶ Router - пресеца broadcast домене, сваки рутеров интерфејс (порт) је посебан broadcast домен

Broadcast домен - Router



ARP - Address Resolution Protocol

ARP је мрежни протокол који омогућава рачунару да пронађе физичку (MAC) адресу уређаја у локалној мрежи, на основу IP адресе.

Ради на OSI слоју 2 (слој везе података) и сарађује са слојем 3 (Мрежни слој)

Зашто је потребан ARP?

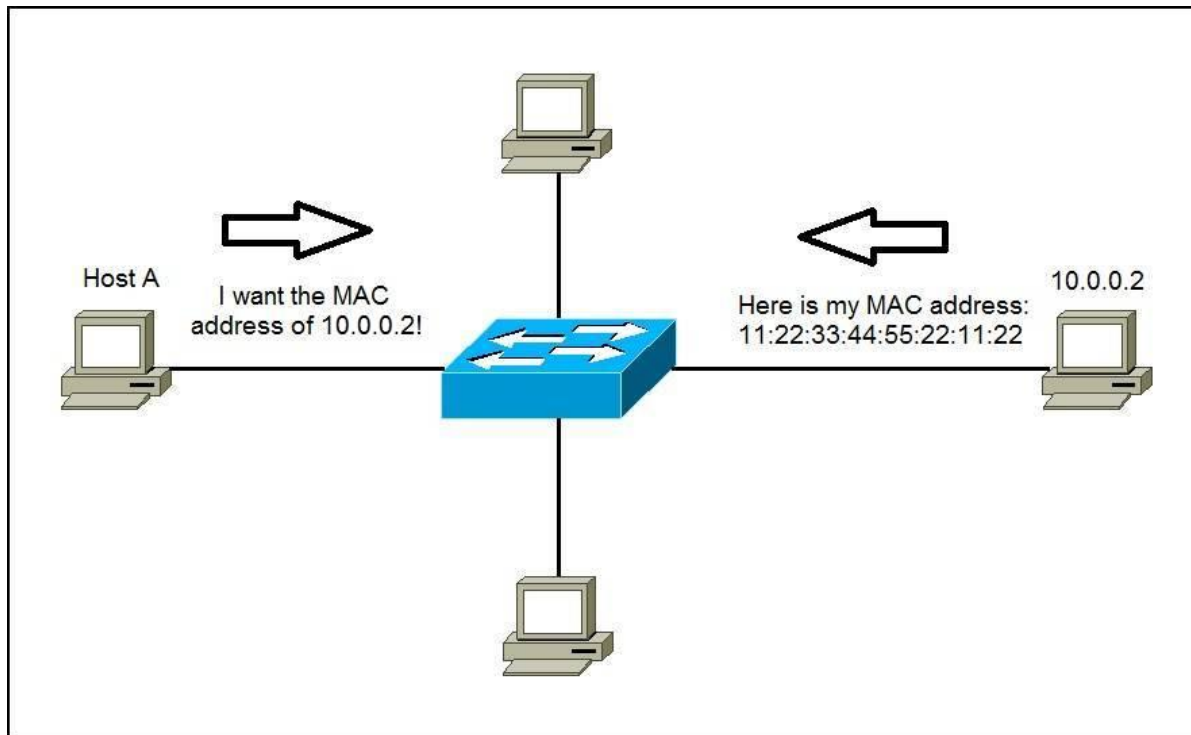
Рачунари комуницирају преко IP адреса, али да би могли да пошаљу податке у локалној мрежи, морају знати и MAC адресу тог уређаја.

Како функционише:

- ▶ Рачунар проверава свој ARP cache уколико већ зна MAC адресу користи је директно, ако не шаље ARP broadcast поруку
- ▶ Порука је облика „Ко има IP адресу x.x.x.x пошаљи ми своју MAC адресу“ и шаље се свим уређајима у мрежи
- ▶ Рачунар са IP адресом x.x.x.x одговара својом MAC адресом, рачунар коме је била потреба MAC адреса чува је у свом ARP cache-у (привремено)
- ▶ Рачунар који је тражио MAC адресу сада може директно да шаље пакете рачунару чију је MAC адресу добио.

ARP - Address Resolution Protocol

- ▶ Команде за PC:
 - ▶ `arp -a` - приказивање ARP табеле
 - ▶ `arp -d` - брисање свих редова из ARP табеле



Права приступа на Cisco IOS

- ▶ Два нивоа приступа:
 - ▶ user EXEC
 - ▶ privileged EXEC

Ознака у командној линији	Режим рада
Router>	User EXEC mode могу се гледати основне информације али се не могу правити промене на конфигурацији
Router#	Privileged EXEC mod виши ниво, активира се командом enable и омогућава приступ свим show командама, као и прелазак у конфигурациони мод
Router(config)#	Configuration mode (# означава да је овај режим могућ само из Privileged EXEC mode). Користи се за измену конфигурације уређаја. Активира се из Privileged мода командом configure
Router(config-if)#	Конфигурација интерфејса
Router(config-router)#	Конфигурација рутирања
Router(config-line)#	Конфигурација линије као што је Telnet

User EXEC Commands - Router>

ping
show (limited)
enable
etc...

Privileged EXEC Commands - Router#

all User EXEC commands
debug commands
reload
configure
etc...

Global Configuration Commands - Router(config)#

hostname
enable secret
ip route

interface ethernet
serial
bri
etc...

Interface Commands - Router(config-if)#

ip address
ipx address
encapsulation
shutdown / no shutdown
etc...

router rip
ospf
igrp
etc...

Routing Engine Commands - Router(config-router)#

network
version
auto-summary
etc.

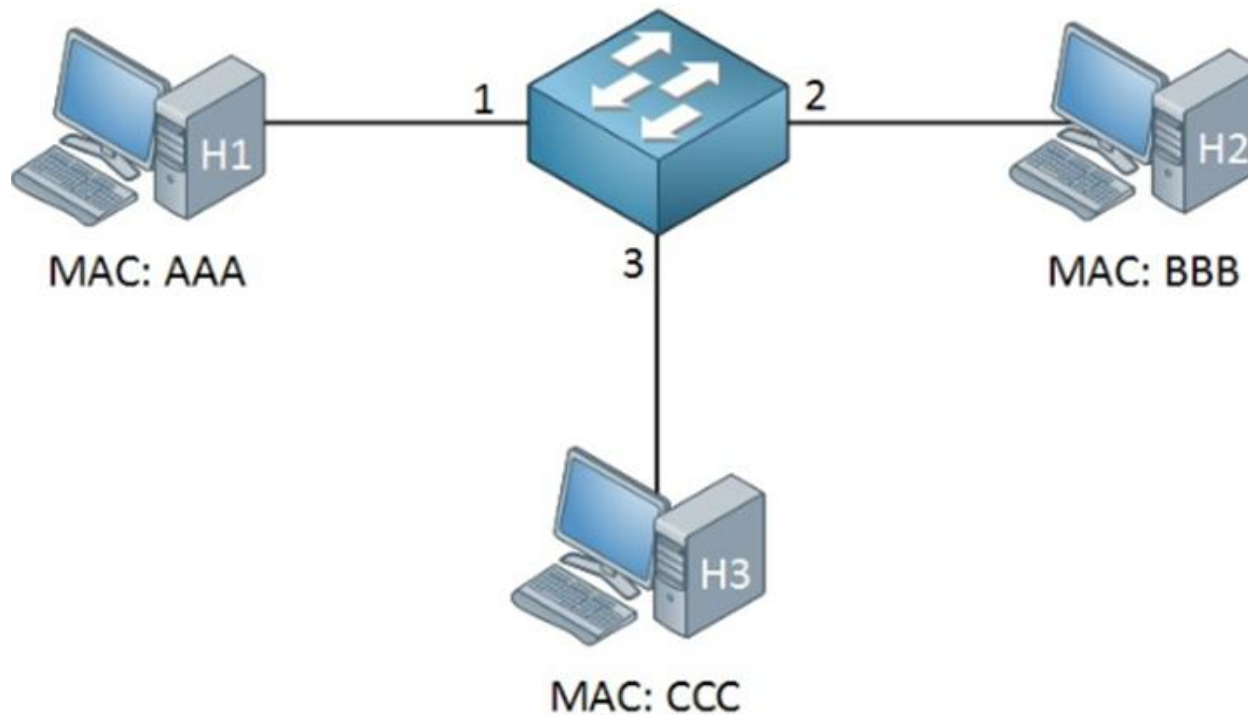
line vty
console
etc...

Line Commands - Router(config-line)#

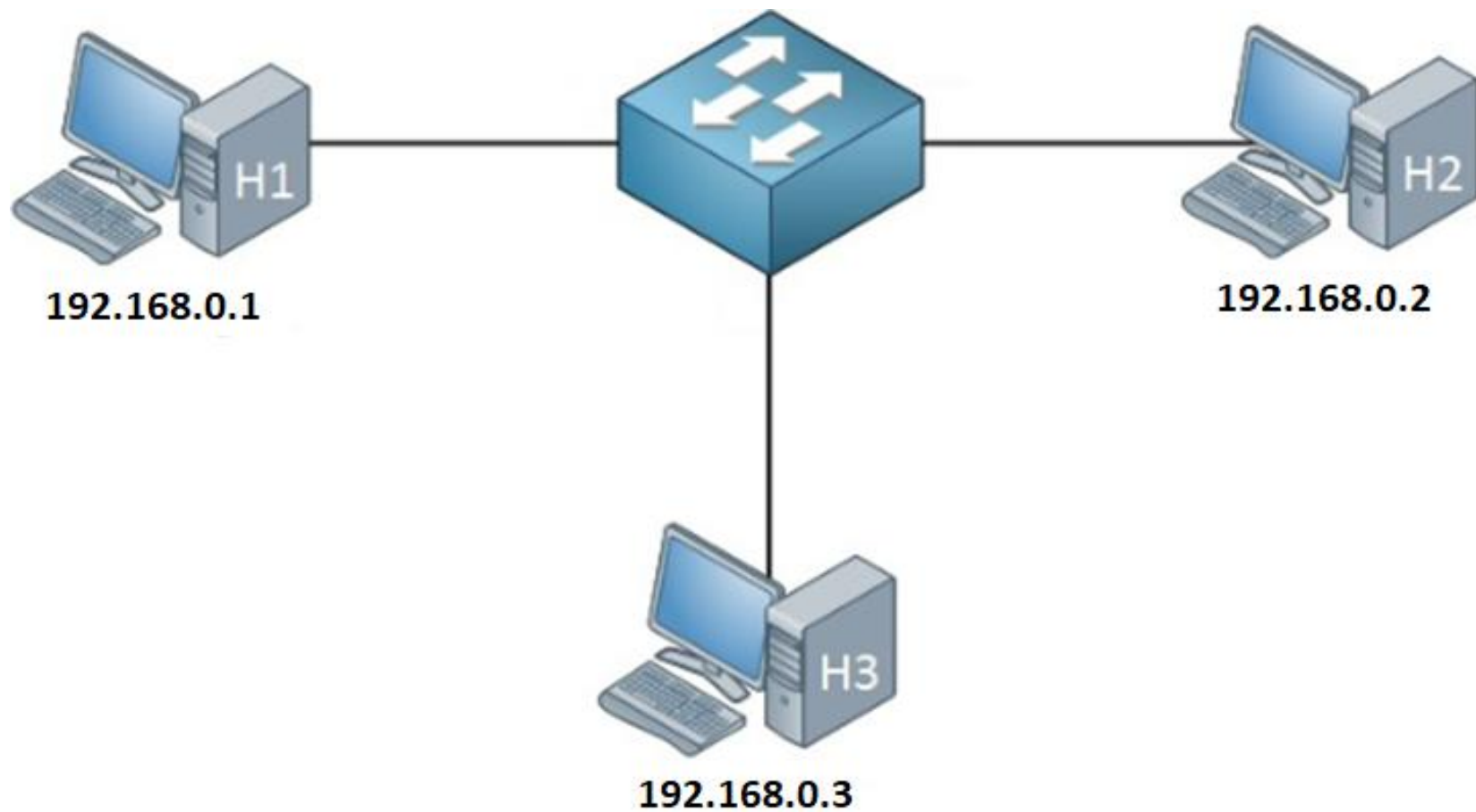
password
login
modem commands
etc...

Попуњавање MAC табеле

- Команде за Switch:
 - Switch>enable
 - Switch#show mac-address-table - приказ MAC табеле
 - Switch#clear mac-address-table - брисање свих редова из MAC табеле



Задатак 1



Задатак 1

- ▶ Конфигурисати све рачунаре са одговарајућим IP адресама. Проверити из command prompt-а статус IP адресе и MAC адресе. Записати MAC адресе рачунара на папиру.
 - ▶ “ipconfig” или “ipconfig /all”
- ▶ Додати рачунар за конфигурацију свича и повезати га конзолним каблом RS232 на дати свич
- ▶ Помоћу програма “Terminal” приступити свичу
- ▶ На свичу конфигурирати “hostname”, приступне лозинке за “user-exe” мод и “privileged-exec” мод. Конфигурирати поздравну поруку (банер).

Задатак 1

Switch>**enable** <---- Улазак у Privileged EXEC mod

Switch#**configure terminal** <---- Global Configuration Mode

Switch(config)#**hostname switch-name** <---- Поставља назив уређаја (hostname)

switch-name(config-line)#**line console 0** <---- Улазак у конфигурацију конзолне линије (console 0) је једина конзолна линија

switch-name(config-line)#**password sifra** <---- поставља лозинку за приступ преко конзоле, још увек није обавезна

switch-name(config-line)#**login** <---- Активира обавезну аутентификацију уколико се не каже login неће тражити шифру

switch-name(config)#**exit** <---- Излазак из line config мода назад у глобалну конфигурацију

switch-name(config)#**enable secret sifra** <---- Поставља лозинку за enable (улазак у Privileged EXEC)

switch-name(config)#**banner motd "Pozdravna poruka"** <---- Поставља поруку која се приказује при повезивању

switch-name#**exit** <----Излазак из конфигурационог мода назад у Privileged EXEC

Задатак 1

- ▶ Извршити проверу MAC табеле на свичу
 - ▶ `switch-name#show mac-address-table`
- ▶ Рокренути PING команду са рачунара 1 према рачунару 2 (или 3)
 - ▶ `ping 192.168.0.2`
- ▶ Извршити поново проверу MAC табеле на свичу
- ▶ Обрисати MAC табеле на свичу
 - ▶ `switch-name#clear mac-address-table`
- ▶ Снимити конфигурацију
 - ▶ `switch-name#copy running-config startup-config`
- ▶ Снимити пројекат

Погледати презентацију намењену за
STP протокол а затим се вратити на
следећи пример

STP команде

Switch>enable

Switch#show spanning-tree

Switch#configure terminal

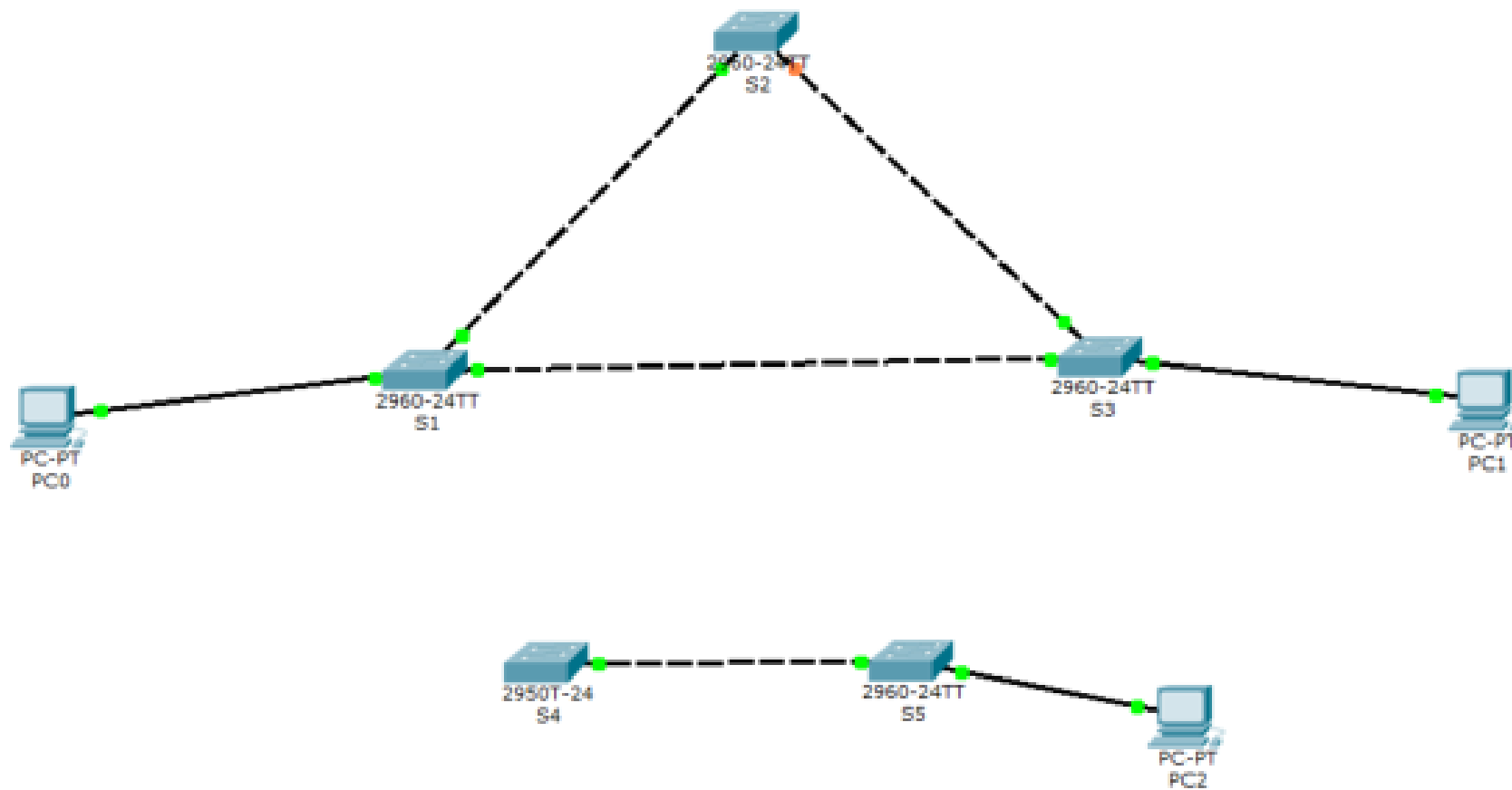
Switch(config)#spanning-tree vlan 1 priority 50

Switch(config)#exit

Switch#show spanning-tree

Switch(config)#no spanning-tree vlan 1 <---- искључити STP протокол

Домаћи задатак

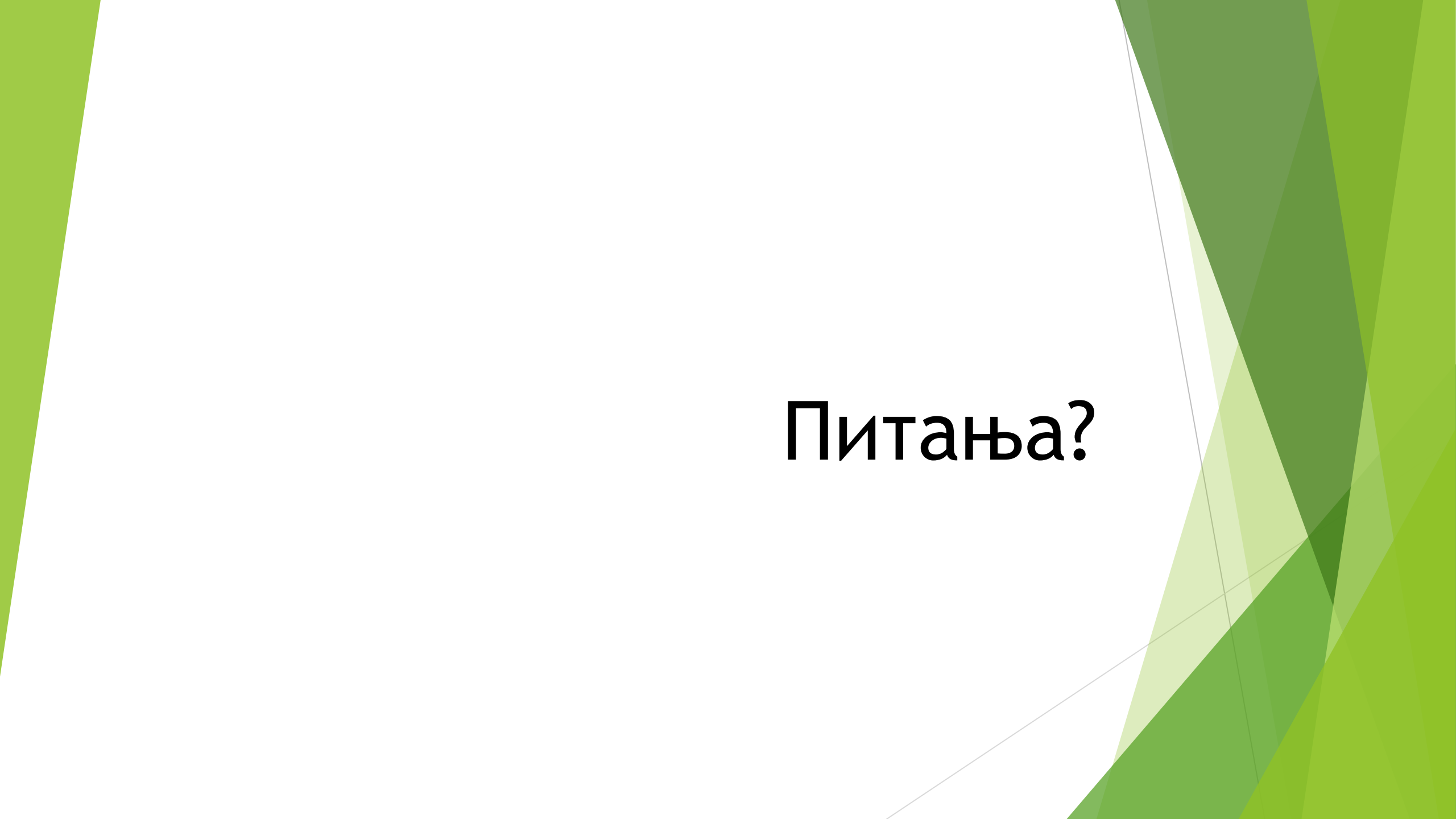


Домаћи задатак

- ▶ Креирати у РТ-у мрежну топологију као на слици изнад. Извршити основну конфигурацију рачунара свичева (IP адресе за рачунаре, Hostname заштитна подешавања приступа на свича).
- ▶ Покренути размену пакета између рачунара у Simulation моду у оквиру ПТ-а. Анализирати И дискутовати како функционише STP .
- ▶ На свим свичевима искључити STP :
- ▶ Након искључења STP -а, у симулационом моду покренути поново тестирање везе између два рачунара. Анализирати И дискутовати стање у мрежи.
- ▶ Вратити у функцију STP на свим свичевима.

Домаћи задатак

- ▶ Приказати основну конфигурацију STP -а на свичевима, утврдити ко је од њих Root Bridge. Одредити намену свих портова на свичевима.
- ▶ Додати два свича у мрежу тако да се S4 повеже на S1, а S5 на S3. Урадити анализу новог стања.
- ▶ Променити приоритет свича S2 како би постао Root Bridge.
- ▶ Изменити везе S4-S5 тако да она постане Gigabit-на. Анализирати ново стање.
- ▶ Снимити конфигурацију.
- ▶ Снимити пројекат.

The background features abstract, overlapping green geometric shapes, primarily triangles and polygons, in various shades of green, creating a modern, layered effect. The shapes are concentrated on the left and right sides of the frame, leaving a large white central area.

Питања?