

# **1. PRAKTIKA: PACKET TRACER SARRERA**

***SISTEMEN INGENIARITZA ETA AUTOMATIKA  
2020- 2021 KURTSOA***

KONPUTAGAILU SAREEN OINARRIAK

46. Taldea

Irakaslea: Asier Salazar eta M<sup>a</sup> Goretti Sevillano

## PRAKTIKAREN HELBURUAK

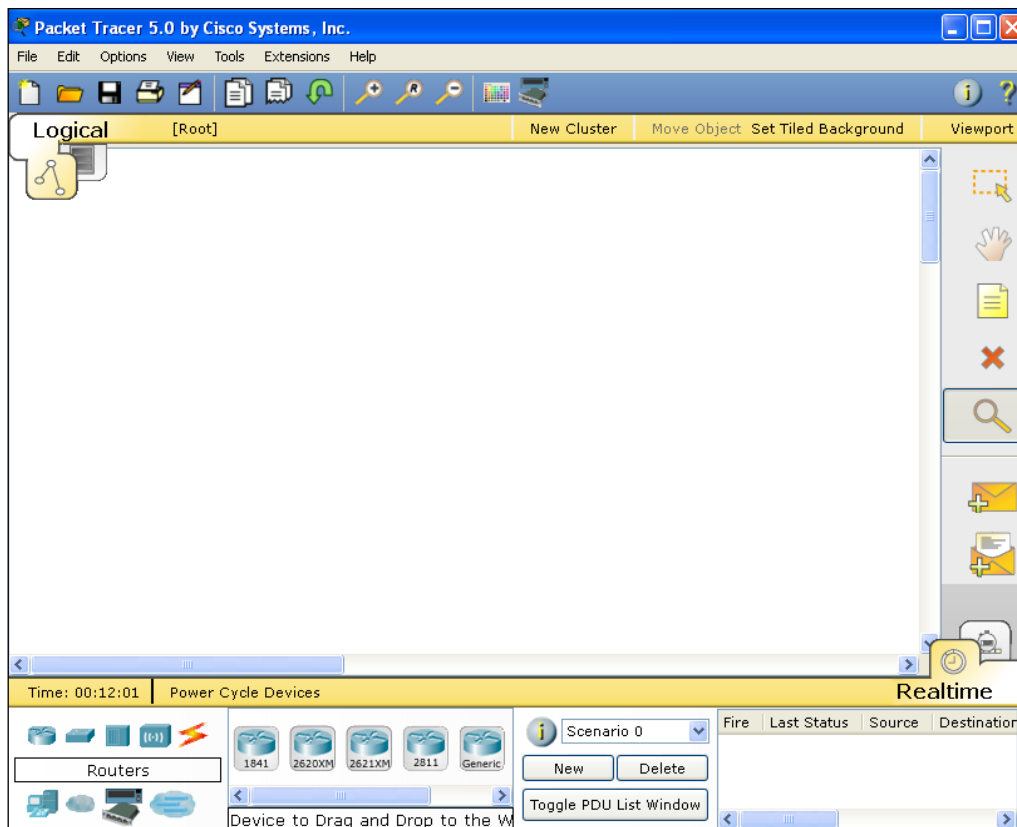
Praktika honen helburua da ikasleak sare simulaziorako **Packet Tracer** erreminta, bai bere interfaze grafikoa bai ordenagailu sare baten diseinua eta azterketa egiteko ematen dituen aukerak, ezagutzen has ditzala.

### 1. PARTEA: PACKET TRACER-REKIN LEHENENGO URRATSAK

Cisco-ren Packet Tracer System-a sareen simulazioa eta ikaskuntza egiteko programa interaktiboa da. Erreminta honek erabiltzaileei sare topologiak, gailuen konfigurazioa, paketeak tartekatu eta errepresentazio anitzeko sareak sortzeko ahalmena ematen die. Bere interfaze grafikoa oso intuitiboa da eta gailuak pantailan zehar arrastatuz topologia desberdinak sor daitezke, eta baita gailu bakoitzeko konfigurazio kontsoletan sartu ere.

### INTERFAZE GRAFIKOA

Programa irekitzerakoan hurrengo pantaila grafikoa agertzen da.



Erdialdean sare topologiak eraikitzen dira eta **lan eremua** deritzo horri.

Beste erreminta bezala **menu nagusiak** eskuragarri ditu: FILE, OPTIONS, HELP... Gainera lan eremu berria sortzeko (NEW), lan eremu bat irekitzeko (OPEN), lan eremuko aldaketak gorde (SAVE), lan eremua inprimatu (PRINT) eta laguntzaile bat (ACTIVITY WIZARD) aukerak dituen **tekla barra edo sartze azkarreko barra** bat dauka.

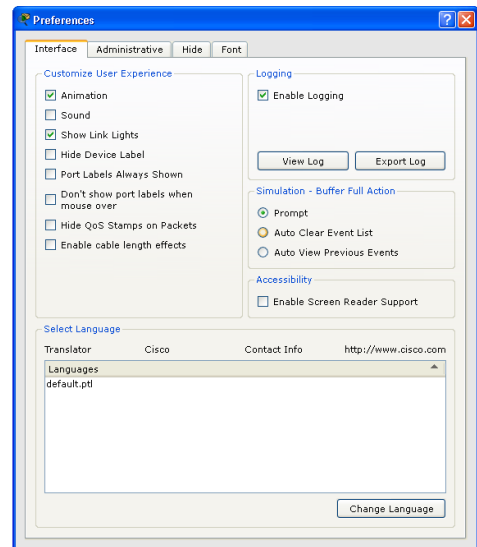
FILE menuan, sartze azkarreko barran dauden aukerak aurkitu daitezke, diferentzia bakarra hemen nola gorde (SAVE AS) aukera ere aurkitu daitekeela da.

EDIT menuan, kopiatu, itsatsi eta desegin aukerak daude.

OPTIONS menuan, PREFERENCES aukera dago, honek Packet Tracer erreminta pertsonalizazioaren kudeaketaz arduratzen da.

VIEW menuan, zoom eta erreminta barra aktibatzen aukerak daude.

TOOL menuaren barruan irudiak marrazteko eta Gailuak pertsonalizatzeko aukerak aurkitu daitezke.

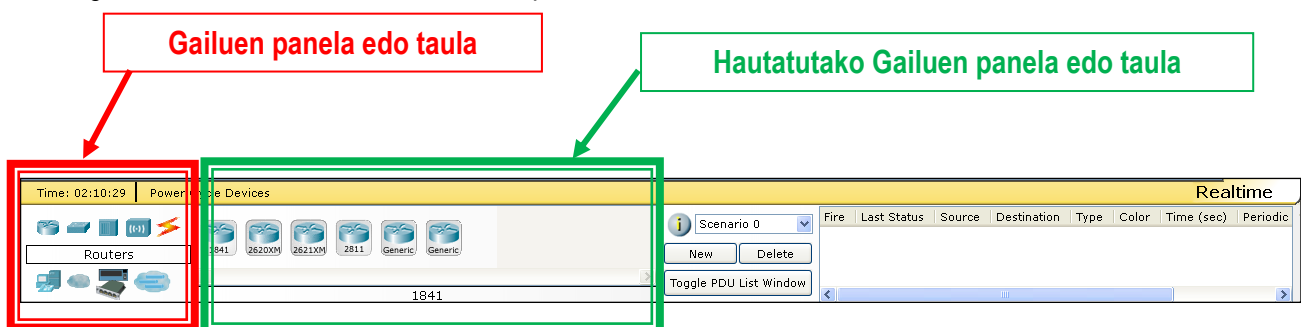


**Erreminta komunaren barra** Gailuak manipulatzeko aukerak ematen ditu:



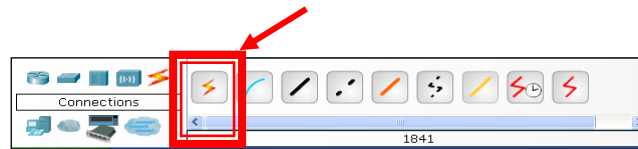
1. Gailuen eta konexioen aukeraketa, ez ditu haririk gabeko konexioak hautatzen.
2. Lan eremuare edo scenario-aren mugimendua.
3. Oharrak. Diseinatutako topologia hobeto ulertu dadin oharrak gehitzeko aukera ematen du.
4. Ezabatu. Edozein Gailu edo konexioa (wireless izan ezik) ezabatzeko ahalmena ematen du.
5. Inspektorea. Aukeratutako Gailuaren taula erakusten du, hauen artean ARP, MAC eta ROUTER.
6. UDP mezu sinplea. Gailuen artean ICMP motako paketea sortu dezake.
7. UDP mezu konplexua. Gailuen arteko pakete pertsonalizatuak sortzeko erabili daiteke.

**Gailuen panela edo taula**, pantailaren behekaldeko ezkerreko aldean kokatuta dago. Gehitu daitezkeen gailu desberdinak erakusten ditu: router, switch, hub, wireless Gailuak, konexioak, helmuga Gailuak, WAN emuladoreak, Gailu pertsonalizatuak ...



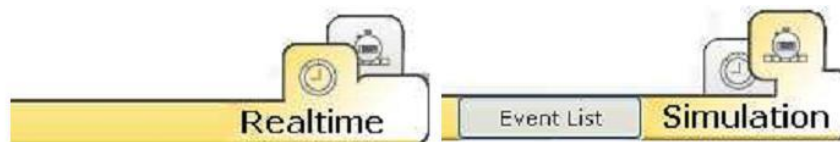
**Hautatutako Gailuen panelean edo taulan** topologian erabilgarriak diren Gailu desberdinak agertzen dira. Hauek sartzeko lehendabizi erabili nahi dugun Gailuaren gainean klikegin eta gero lan eremuan Gailua kokatu nahi den tokian beste klik bat egin behar da.

**Automatikoki lotura egokia**



Konexioen barruan ezagunak diren konexio mota guztiak aurkitzen dira: puntuz puntura (Cooper Straight - through), kontsola (console), zuntz edo fibra/zuntz optikoa (fiber), telefonoa (telephone), Serial DCE eta Serial DTE. Badago ere konektatu nahi ditugun Gailuen arabera **automatikoki lotura egokia** detektatzen duen konexio mota,

**Bi funtzionamendu modu** daude. Bat **denbora errealeko** (REALTIME) modua, modu honetan sare topologiak sortu eta konfiguratu dira. Bestea, **simulazio** (SIMULATION) modua, modu honetan sarearen portaera frogatzeko sarea funtzionamenduan jartzen da. Modu batetik bestera aldatzeko pantailaren eskuineko behealdean dauden bi erlaintzak edo pestainak erabiltzen dira. Denbora errealeko modua erloju batez irudikatuta dago, eta simulazio modua kronometro baten bidez.



Sistemak ere **bi ikuspegi** ditu, **logikoa** (LOGICAL) eta **fisikoa** (PHYSICAL). Ikuspegi logikoan Gailu guztiak gehitzen dira eta ikuspegi fisikoan sarearen benetako banaketa fisikoa egiten da, hiri, sail eta bulegoetan banatuta. Ikuspegia hautatzeko sartze azkarreko barraren behealdean dauden erlaintzak erabiltzen dira.



## GAILUAK GEHITU ETA EZABATU

Lehenago aipatu den bezala, Gailu bat **gehitu** ahal izateko (router, switch, konputagailu...) nahi dugun Gailuaren gainean klik soil bat besterik ez dugu egin behar eta gero lan eremuan kokatu. Klik egin ondoren kurtsorearen forma gezitik plus zeinura aldatzen dela nabarmenduko gara. Mota berdineko Gailu bat baino gehiago kokatu nahi baditugu **CTRL** tekla sakatu behar da Gailu aukeratu baino lehen. Bukatzeko, behin nahi hainbat Gailu gehitu ondoren **ESC** tekla sakatu behar da, edo hautatutako Gailuaren botoian klik egin behar da.

Gailu bat **kendu** edo **ezabatzeko**, hau selekzionatu behar da eta gero erreminta komunaren barran "X" sinboloa duen botoia sakatu behar da. Gailu bat ezabatzeko beste modu bat **DEL** tekla sakatzeko da elementu selekzionatu eta gero. Gailu multzo bat ere aukeratu daiteke eta esandako bi moduetatik edozein errepikatuz ezabatu.

*Praktika: Gailuak gehitu eta ezabatu.*

## GAILUEN INFORMAZIOA

Gailu bakoitzaren egoeraren informazioa ikusteko bi modu daude. Horietariko bat erreminta komunetan barran agertzen den **inspektorea** (lupa) erabiltzea da, horrela ARP (Address Resolution Protocol), MAC eta ROUTING taulak ikusi daitezke. Kurtsorea lupa itxura izango du, orduan Gailuan klik eginez hau aukeratuko da eta zer taula mota hautatu daiteke, horrela eskatutako informazioa daukan testu koadro bat irekiko da. Bigarren moduan kurtsorea Gailuaren gainean kokatzen da eta informazioa agertu arte **itxaron** behar da. Kurtsorea Gailutik kentzen dugunean informazioa desagertuko da.

## GAILUEN KONFIGURAZIOA

Saguaren ezkerreko botoia sakatuz lan eremuan dagoen Gailu bakoitzean honen konfigurazioa ikusi, definitu edo aldatu daiteke.

Gailuaren arabera esleitzen desberdineko leihoak agertuko dira.

**Router** eta **switch** Gailuak hiru esleitzen dituzte:

- **PHYSICAL:** Gailuaren osagai fisikoak erakusten ditu, hala nola moduluak. Esleitzen honetan modulu berriak ere gehitu daitezke.
- **CONFIG:** konfigurazio orokorrari buruzko informazioa erakusten du, besteak beste Gailuaren izena.
- **CLI (IOS COMMAND LINE INTERFACE):** erabiltzaileari Gailuaren konfigurazioa komando lerroko interfaze baten bidez egiteko aukera ematen dio.

**Serbidoreak** eta **hubs** bi esleitzen dituzte:

- **PHYSICAL:** Gailuaren osagaiak erakusten ditu, hala nola portuak. Esleitzen honetan ere modulu berriak gehitu daitezke.
- **CONFIG:** konfigurazio orokorrari buruzko informazioa erakusten du, besteak beste Gailuaren izena.

**PC**-ak hiru esleitzen dituzte:

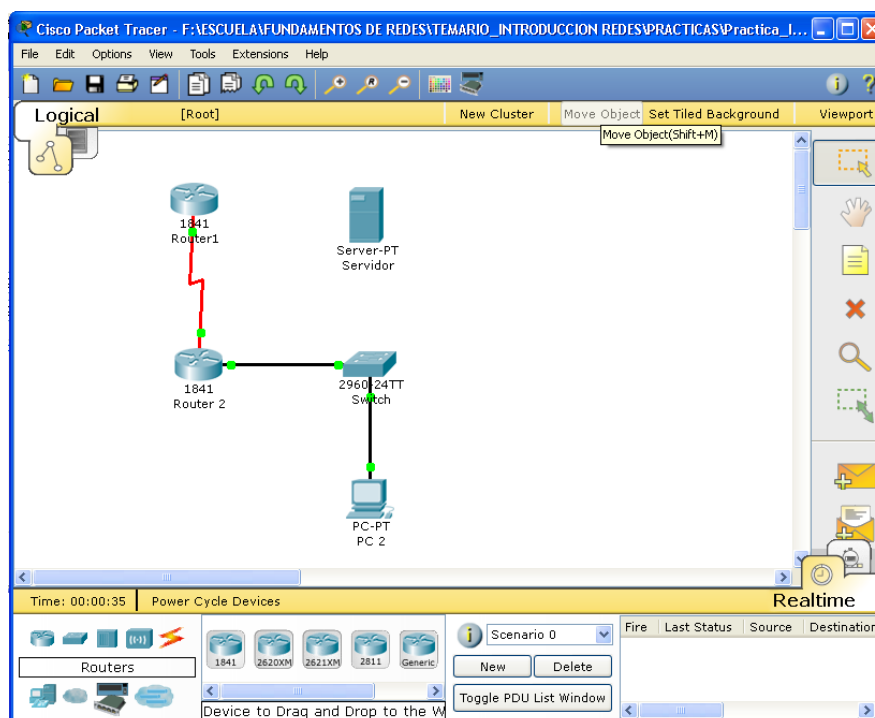
- **PHYSICAL:** Gailuaren osagaiak erakusten ditu. Esleitzen honetan ere modulu berriak gehitu daitezke.
- **CONFIG:** konfigurazio orokorrari buruzko informazioa erakusten du, besteak beste Gailuaren izena, IP helbidea, azpi-sare maskara, DNSa eta gateway-ren informazioa.

- **DESKTOP:** erabiltzaileari IP helbidea, azpi-sare maskara, gateway-a, DNS zerbitzaria, dial-up eta haririk gabeko ezaugarriak konfiguratzen aukera ematen dio. Esleitzen honekin ere terminal emuladore batera, komando sarrera eskaerara eta Web nabigatzaile simulatu batera sartzeko aukera dago.

## 1.1. PRAKTIKA

Behin Packet Tracer eta bere inguruneari buruzko sarrera eginda, ingurunearekin pixka bat lan egiten hasiko gara.

Ireki praktikaren gidoiarekin emandako Packet Tracer “Praktika1\_BaseSarea” fitxategia. Emandako topologian bi router, zerbitzari bat eta PC bat daude.



1. **Gehitu elementu bat:** PC2 deituko dugun PC berri bat sartu eta switch berri bat (Switch 2).
2. **Gailuak konektatu:** konexio automatikoa erabiliz hurrengo konexioak sortu:  
Zerbitzaria Router1-ekin konektatu, Switch 2-aren bitartez.  
PC2-a switch 1-arekin konektatu.

Begira ezazu konexioak nola ezartzen diren.

**Txostena: 1. zeregina:** Zenbat gailu konektatu ahal ditugu aukeratu dugun switcharekin?

**Txostena: 2. zeregina:** Saiatu PC1-etik PC2-ra ICMP bat bidaltzen. Zer gertatzen da? PC bakoitzeko informazioa begira ezazu.

- Konfiguratu PC2-a:** horretarako 172.16.1.121 **IP helbidea**, 255.255.0.0 **azpi-sare maskara** eta 172.16.1.1 **lotura atea edo Gateway** esleitu eizaizkiozu.

**Txostena: 3. zeregina:** Zer dira IP helbidea, azpi-sare maskara eta lotura atea?

- Beste gailuen konfigurazioa aztertu saguaren laguntzaz (mugitu sagua lan eremu logikoan dauden Gailuen gainetik).
  - Router** batek portu konfigurazioaren informazioa ematen du, IP helbidea, portuaren egoera eta MAC helbidea barne.
  - Zerbitzari** batek IP helbidea, MAC helbidea eta gateway informazioa ematen du.
  - Switch** batek portu konfigurazioaren informazioa ematen du, IP helbidea, MAC helbidea, portuaren egoera eta VLAN partaidetza barne.
  - PC** batek IP helbidea, MAC helbidea eta gateway informazioa ematen du.
- Gailu bakoitzaren gainean klik egin konfigurazio esleitzeak eta pantailak ikusteko asmoz.
- Konfigurazioaren azterketa.** Laborategi honetako sarea bi router, switch bat, zerbitzari bat eta bi PC-z osatuta dago. Gailu bakoitza aldezturik konfiguraturik egongo da edo zuk konfiguratu duzu praktika egiterakoan. Orain arte lortutako jakite guztiekin bete ezazu hurrengo taula.

**Txostena: 4. zeregina:** Bete hurrengo taula.

Gailua	Interfaza	IP helbidea	Azpi-sare maskara	Gateway
Router 1				N/A
Router 2				N/A
PC 1	NIC			
PC 2	NIC			
Zerbitzaria	NIC			

- Packet Tracer-en Laguntza.** Momentu honetan komenigarria da aipatzea Packet Tracer oso erabilgarria den laguntza erreminta bat ere eskaintzen duela. Menu nagusien lerroan help aukera agertzen da, **Help → Contents** aukeratuz erabilgarria izan daitekeen laguntzaren Web orri bat irekiko da.

## 2. PARTEA: SIMULAZIO MODUA

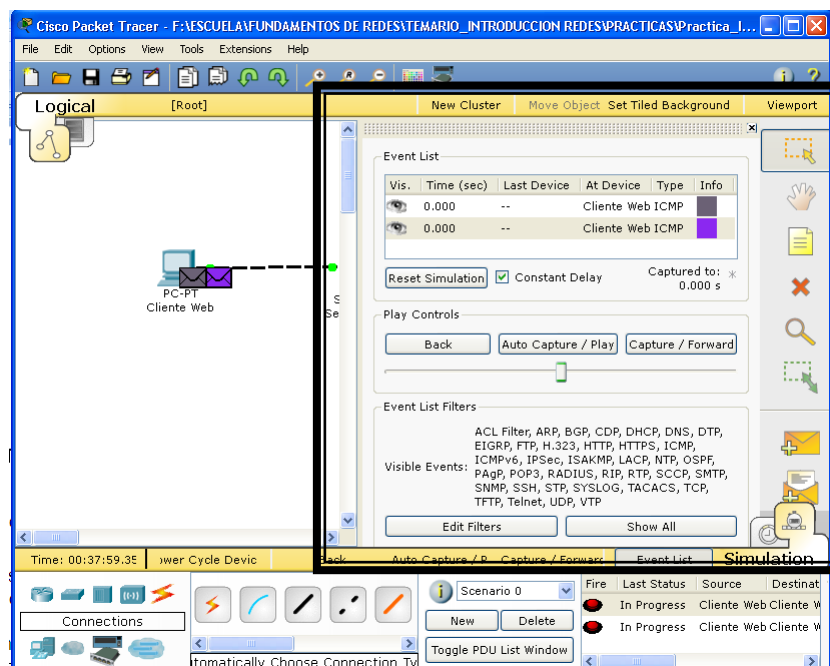
Dagoeneko aipatu den bezala, Packet Tracer bi operazio edo funtzionamendu modu ditu, denbora erreala modua eta simulazio modua. **Denbora errealeko** moduan mezuak benetan jasotzen den moduan ikusi daitezke. **Simulazio moduaren** helburua datu transferentzia nola egiten den ikustea eta aztertzea da. Paketeak sareko nodo bakoitzetik pasatzen ikusi daitezke, hauek ere zerrendatzen dira, eta pakete bakoitzak jasotzen dituen aldaketa guztiak eta OSI ereduaren maila bakoitzak hartzen dituen erabakiak ere ikusi daitezke.

Packet Tracerren interfazearen urruneko eskuineko behealdean operazio moduz aldatzeko botoiak daude.

Simulazio modura sartzerakoan **gertakizun zerrenda** (EVENT LIST) deritzon leiho bat agertzen da, bertan nodo batetik bestera gertatzen den komunikazioaren prozesuaren urrats guztiak ikusi daitezke. Gertakizun zerrendaren lerro bakoitza pakete bat sareko nodo batetik igarotzeari dagokio. Topologian trafikoa edo mezu bat sartzen denean pakete gutun-azal bat bezala irudikatuta agertzen da eta gertakizun zerrendan gutun-azalaren kolore berbera duen lerro bat agertzen da (praktikan **PC1-tik PC2-ra ping** bat bidaltzen saiatuko gara).

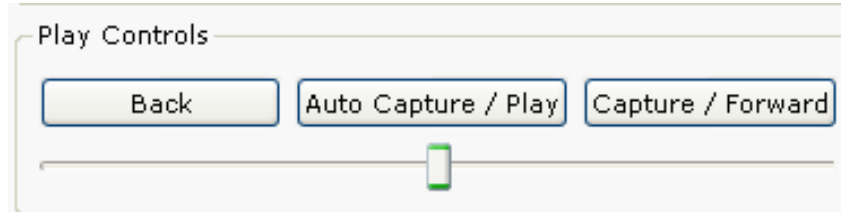
CAPTURE/FORWARD sakatzen dugun bakoitzean paketea puntu batetik bestera mugitzen da botoia sakatzerakoan zegoen nodoan gertatzen denaren arabera.

Simulazio moduan lehenespenez simulatu daitezkeen protokolo guztiak erakusten ditu. Bistaratzeko kalitate hobea izateko trafikoa/zirkulazioa filtratuko dugu eta, adibidez, ICMP protokoloa (ping-ak eramaten dituen da alegia) utziko dugu.





Simulazio pausuka edo automatikoki exekutatu daiteke. CAPTURE/FORWARD erabiltzen dugunean simulazioa kontrolatzen dugu, AUTO CAPTURE / PLAY sakatzen dugunean simulazioa automatikoki exekutatzen da eta CAPTURE/PLAY sakatuz gelditu dezakegu.



Gertakizunak jazotzen diren abiadura simulazio moduan kontrol botoien azpian dagoen adierazgailu batekin kontrolatu daiteke (BACK, AUTO CAPTURE/PLAY, CAPTURE/FORWARD).

Funtzionamendu modu honen erabilgarritasuna ez da bakarrik paketeak topologian zehar bidaiatzen ikustea, kolore desberdineko karratuak eta gutun-azalak topologian zehar igarotzen ikustea, baizik eta paketeen hartze eta bidaltze xehetasunak nodo batean aztertzea. Gertakizun zerrendako zutabeak aztertuz, lerro bakoitza nodo batera eta paketearen igarotze helbidea dagokiola ikusi daiteke (At Device, Last Device). **Kolorezko karratuan** edo gutun-azalean klik egiten denean, paketea nodo batera sartu eta atera zenean egindako prozesuak eta erabakiak ikusi daitezke, adibidez: Gailua bideratzaile bat denean, paketea 2 kapetan des-enskapsulatzen da eta bere 2. Mailako helbide taularekin konparatzen du, paketea bere 2. Kapako helbidearekin bat badator des-enskapsulatzen du eta hurrengo mailara pasatzen du, 3. Mailan, bere bideratze taularekin konparatzen du, eta irtenbide bat aurkitzen badu 3. Mailako irteera prozesura bidaltzen du eta horrela jarraitzen du segidan.

## 1.2. PRAKTIKA

Packet Tracer-ren simulazio modua ikusteko ping komando PC1-tik PC2-ra bidaliko dugu lehen definitutako topologian.

### PING (KAIXO, SAREAN BA AL ZAUDE?)

Programa gisa, ping komandoa oso erabilgarria da konputagailu sareen diagnostikoa egiteko, host lokal baten konexioaren egoera sare bateko urrun dauden beste Gailu bat edo ugariekin frogatzen du ICMP paketeak bidaliz.

Ping utilitatea TCP/IP protokoloaren sare mailan lan egiten du. Ping funtzionamendua eta ICMP protokoloarena RFCn definituta daude.

IP protokoloa ICMP mezua ICMP Paketea deritzon pakete baten barruan enkapsulatzen du eta orduan bidaltzen du. Pakete horretan bi datu multzo bereizi daitezke: IP goiburua (sare mailako datu estandar guztiekin) eta ICMP azpi-paketea (kontrol datu guztiekin). IP goiburuan protokoloaren balioak zehazten dira, hala nola: 0x1 (ICMP-ari dagokion protokolo kodea) eta zerbitzu mota, 0, zerbitzu arruntari dagokiona. ICMP azpi-paketeen ICMP mezua balio estandarrek zehazten dira: 0x8 (echo eskaera) o 0x0 (echo erantzuna) eta kodea 0x0 (bi kasuetan, errorerik ez balego).

ICMP packet				
	Bit 0 - 7	Bit 8 - 15	Bit 16 - 23	Bit 24 - 31
IP Header (20 bytes)	Version/IHL	Type of service	Length	
	Identification		flags and offset	
	Time To Live (TTL)	Protocol	Checksum	
	Source IP address			
	Destination IP address			
ICMP Payload (8+ bytes)	Type of message	Code	Checksum	
	Identifier		Numeric Sequence	
	Data (optional)			

IP goiburuak ezin ditu 160 bit-ak (20 byte) gainditu, horren atzetik ICMP mezua kokatuko da, honen tamaina estandarra 64 bit-ekoa (8 byte) da.

(Informazio gehiago behar izatekotan bila ezazu interneten).

- Denbora errealeko moduan ping bat bidaliko dugu. Horretarako PC1 ordenagailuaren fitxa irekiko dugu. Desktop barruan, komando leiho bat ireki (*command prompt*) eta ping komandoaren bidez PC2 konektatuta dagoela frogatu. PC2-ren IP helbidea ezagutu behar duzu.

**Txostena: 5. zeregina:** Zer gertatzen da? Komando pantailan zer agertzen da?

- Simulazio modura pasa zaitez eta berriro ping komandoa exekutatu. ICMP protokolo paketeak bakarrik aztertu (erabil itzazu iragazkiak).

**Txostena: 6. zeregina:** PC-en artean bidalitako ICMP mezuen diagrama bat egin. Kode eta zenbakien sekuentziako eremuetan arreta jar ezazu.

- Aztertu zeintzuk diren mezuen bidalketan parte hartu duten OSI mailak. Horretarako sakatuiozu mezu bakoitzaren parean dagoen kolorezko kutxatxoari. Zer dira OSI geruzak?

- Mezuen formatuan arreta jarri (PDU details) eta erlazionatu orri honetako irudiarekin

**Txostena: 7. zeregina:** Zein da ICMP-aren protokolo zenbakia? Eta bizitza denbora? Zer uste duzu esan nahi duela ICMP azpi-paketearen sekuentzia zenbakiak?

- Sailatu zaitez ping-aren bidez PC1-a zerbitzariari konektatzen.

**Txostena: 8. zeregina:** Zer gertatzen da? Zein gailutara arte iristen dira mezuak? Zein uste duzu dela hau gertatzeko arrazioa? *Laguntza:* azter itzazu router bien *Routing Table*-ak.