1. **(1 ptu)** Ekipo baten IP helbidea 10.107.45.255 eta maskara 255.255.252.0 direlarik, kalkulatu zein saretan dagoen ekipoa. Zeintzuk dira sare horretako lehenengo eta azkenengo IP helbide erabilgarriak eta broadcast helbidea?

10.107.00101101.11111111

255.255.11111100.00000000

----------------------------------- AND LOGIKOA

10.107.00101100.00000000 🡪 10.107.44.0 sarea

10.107.00101111.11111111 🡪 10.107.47.255 broadcast helbidea

Lehenengo IP helbide erabilgarria: 10.107.44.1

Azkenengo IP helbide erabilgarria: 10.107.47.254

1. **(2 ptu)** Demagun Sistemen Ingeniaritza eta Automatika sailak Bilboko Ingeniaritza Eskolako II. eraikinean dituen hiru laborategiei (A, B eta C laborategiak) zerbitzu emateko C motako 192.168.7.0 sarea erabili nahi duela, laborategien arteko barne-trafikoa banandurik mantendu nahi delarik. A laborategian 111 ekipo daude, B laborategian 56 eta C laborategian 31. Adierazi:
   * Laborategi bakoitzari esleituko zaizkion azpisarearen helbidea, maskara eta broadcast helbidea.
   * Laborategi bakoitzean lehenengo eta azkenengo ekipoek izango dituzten IP helbideak, baldin eta helbideak jarraian esleitzen badira.

OHARRA: A laborategiari B laborategiari baino IP zenbaki baxuagoak esleitu behar zaizkio; B laborategiari C laborategiari baino IP zenbaki baxuagoak esleitu behar zaizkio.

A laborategia

2berX >= 111 🡪 X=7 🡪 7 zero maskaran 🡪 255.255.255.10000000 🡪 255.255.255.128

Sarea: 192.168.7.0 Broadcast: 192.168.7.127

Lehenego ekipoa: 192.168.7.1 Azkenengo ekipoa: 192.168.1.111

B laborategia

2berX >= 56 🡪 X=6 🡪 6 zero maskaran 🡪 255.255.255.11000000 🡪 255.255.255.192

Sarea: 192.168.7.128 Broadcast: 192.168.7.191

Lehenego ekipoa: 192.168.7.129 Azkenengo ekipoa: 192.168.1.184

C laborategia

2berX >= 31 🡪 X=6 🡪 6 zero maskaran 🡪 255.255.255.11000000 🡪 255.255.255.192

Sarea: 192.168.7.192 Broadcast: 192.168.7.254

Lehenego ekipoa: 192.168.7.193 Azkenengo ekipoa: 192.168.1.223

1. **(1 ptu)** Aurreko 2. ariketako A, B eta C herrien azpisareak R1 routerraren bitartez konektatzen dira, router honek Internetarako sarbidea ematen dielarik.



OHARRAK:

* R1 router-aren eth3 interfazeko maskara 255.255.255.0 da.
* R1 router-aren A, B eta C intefazeetako IP-ak sare bakoitzeko lehenengo IP helbide eskuragarriei dagozkie.

**R1**

MACeth0 :74:28, MACeth1 :74:29, MACeth2 :74:30

IPeth3 158.227.70.45, MACeth3 :74:31

192.168.7.5 ekipoaren banabide taula bete ezazu, ekipo honek A, B eta C sareetara eta Internetara iristeko gaitasuna izan dezan.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Destination** | **Gateway** | **Genmask** | **Iface** |
| 0.0.0.0 | 192.168.7.1 | 0.0.0.0 | eth0 |
| 192.168.7.0 | 0.0.0.0 | 255.255.255.128 | eth0 |

R1 router-aren banabide taula bete ezazu.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Destination** | **Gateway** | **Genmask** | **Iface** |
| 0.0.0.0 | 158.227.70.1 | 255.255.255.0 | eth3 |
| 192.168.7.0 | 0.0.0.0 | 255.255.255.128 | eth0 |
| 192.168.7.128 | 0.0.0.0 | 255.255.255.192 | eth1 |
| 192.168.7.192 | 0.0.0.0 | 255.255.255.192 | eth2 |
| 158.227.70.0 | 0.0.0.0 | 255.255.255.0 | eth3 |

1. **(1 ptu)** Aurreko 3. ariketaren planteamendua kontutan harturik:
   1. 192.168.7.5 ekipotik 192.168.7.7 ekipora doan paketearen ibilbidea adierazi, ibilbidean zehar paketearen IP eta Eth goiburuetako helbideak adieraziz.

Sare berean

IPJ : 192.168.7.5 MACJ : 74:20

IPH : 192.168.7.7 MACH : 74:22

* 1. 192.168.7.7 ekipotik 192.168.7.1 ekipora doan paketearen ibilbidea adierazi, ibilbidean zehar paketearen IP eta Eth goiburuetako helbideak adieraziz.

Sare berean

IPJ : 192.168.7.7 MACJ : 74:22

IPH : 192.168.7.1 MACH : 74:28

* 1. 192.168.7.6 ekipotik 192.168.7.214 ekipora doan paketearen ibilbidea adierazi, ibilbidean zehar paketearen IP eta Eth goiburuetako helbideak adieraziz.

7.6-tik router-aren eth0 interfazera (A laborategia)

IPJ : 192.168.7.6 MACJ : 74:21

IPH : 192.168.7.214 MACH : 74:28

router-aren eth2 interfazetik 7.214-ra (C laborategia)

IPJ : 192.168.7.6 MACJ : 74:30

IPH : 192.168.7.214 MACH : 74:27

1. **(1 ptu)** Aurreko 2. ariketako C laborategian ikasle batek organagailu bat pizten du Firefox nabigatzailea erabiliz UPV/EHU-ko webguneko web orri bat kontsultatzeko: https://www.ehu.eus/es/web/ingenieria-tecnica-bilbao/gradu-amaierako-lana.
2. Pizterakoan ordenagailuak IP helbiderik esleiturik ez badu, zelan lortzen du IP helbidea?

DHCP protokoloa erabilita, DHCP zerbitzariari eskaera bat bidaliz.

1. Zein da eskaera egin nahi deneko zerbitzaria? Zelan lortzen da bere IP helbidea?

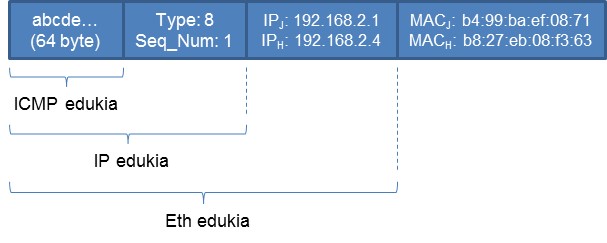
Alias: [www.ehu.eus](http://www.ehu.eus) 🡪 DNS zerbitzua 🡪 IP helbidea: 158.227.0.65

Web orria lortzeko eskaera egin ostean, ikasleak nabigatzaileak erantzunik bueltatzen ez duela ikusten du. Zerbitzaria piztuta dagoen jakiteko, ikasleak **ping** komandoa erabiltzen du.

1. Zein protokolo erabiltzen du komando horrek? Zelan funtzionatzen du? Adierazi protokolo horren eremurik adierazgarrienak.

ping komandoak ICMP protokoloa darabil.

Makina batek beste makina bati ping egiten dionean, ICMP mezu bat bidaltzen dio “8” kodearekin (echo request); ICMP mezu hau jaso eta prozesatu ostean, beste makinak “0” kodea (echo reply) duen ICMP mezu batekin erantzuten dio. Eskaera eta erantzunaren arteko elkarrekikotasun egiaztatzeko sekuentzia zenbaki bat erabiltzen da.



1. **(1 ptu)** eGela-ra konektatzen den Python bezero batek ondoren adierazten diren HTTP eskaera eta erantzuna bidali eta jasotzen ditu:

POST <https://egela1516.ehu.eus/login/index.php/> HTTP/1.1**\r\n**

Host: egela1516.ehu.eus**\r\n**

Content-Type: application/x-www-form-urlencoded**\r\n**

Content-Length: 40**\r\n**

**\r\n**

username=emartinez001&password=123456789

HTTP/1.1 200 OK**\r\n**

Date: Thu, 20 Nov 2015 20:25:52 GMT**\r\n**

Content-Length: 16**\r\n**

Content-Type: text/plain**\r\n**

**\r\n**

Kaixo Eduardo!!!

Adierazi zehaztasunez bezeroa eta zerbitzariaren arteko TCP fluxua TCP konexioa ezartzen denetik bezeroak HTTP erantzuna berresten duenerarte. OHARRAK:

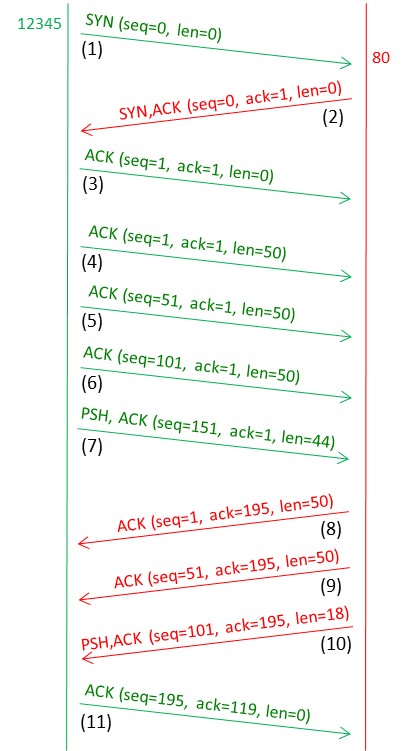
* Eskaeraren lehenengo lerroak eta goiburuek 144 byte-ko luzera dute, CR eta LF karaktereak kontutan hartu gabe.

144 + 5\*2 + 40 = 194 🡪 50 (4), 50 (5), 50 (6) eta 44 (7)

* Erantzunaren lehenengo lerroak eta goiburuek 92 byte-ko luzera dute, CR eta LF karaktereak kontutan hartu gabe.

92 + 5\*2 + 16 = 118 🡪 50 (8), 50 (9) eta 18 (10)

* TCP segmentu batek eraman dezakeen kargaren luzeera maximoa 50 byte-ekoa da.



1. **(1 ptu)** Ondoren Scapy liburutegia erabiliz egindako programa baten zati bat adierazten da:

PSH\_ACK = sr1(ip/psh\_ack)

print "PSH\_ACK paketea bidali da"

def bilatu\_FIN\_ACK(p):

if p.haslayer(TCP):

tcp\_dport = p[TCP].dport

tcp\_flags = p[TCP].flags

if tcp\_dport == sport and tcp\_flags == 24:

return True

else:

return False

else:

return False

sniff(stop\_filter=bilatu\_FIN\_ACK)

print "PSH\_ACK paketea jaso da"

Ondoren programa horrek aurreko kode zatia exekutatzerakoan bistaratzen den irteera adierazten da:

PSH\_ACK paketea bidali da

Zergaitik ez da 2. print-a bistaratzen???

*sniff()* funtzioan definituta dagoen *bilatu\_FIN\_ACK()* iragazkiak PSH eta ACK flag-ak aktibatuta dituen paketea bilatzen du:

ACK (16) + PSH (8) = 24 🡪 *tcp\_flags == 24* 🡪 *return True* 🡪 *stop\_filter*

Flag horiek aktibatuta dituen paketerik agertzen ez den bitartean, programa *sniff()* funtzioan blokeaturik gelditzen da, aurrera egin ezinik. Beraz, 2. print-a agertzen ez denez, *sniff()* funtzioak PSH\_ACK paketerik jasotzen ez duelako da.

Bestalde, *ip/psh\_ack* paketearen bidalketa *sr1()* bitartez burutzen da, honek bueltan datorren hurrengo paketea hartzen duelarik.

Ondorioz, *bilatu\_FIN\_ACK()* iragazkiak PSH\_ACK paketerik jasotzen ez badu, aldez aurretik *sr1()* funtzioak pakete hori jaso duelako da. *sr1()* erabili beharrean *send()* erabili izan balitz, orduan iragazkiak bai funtzionatuko zukeen.

*OHARRA:* TCP flag bakoitzak daukan balioa:

CWR ECE URG ACK PSH RST SYN FIN

128 64 32 16 8 4 2 1

1. **(2 ptu)** Wireshark programarekin ondorengo Ethernet bilbea harrapatu da. Bilbea helburu bezela duen IP helbidea bilbea harrapatu deneko makinaren IP helbidearekin bat dator.

**0000** 10 0b a9 f2 d2 5c ac 9e 17 7f 70 88 08 00 45 00 .....\....p...E.

**0010** 00 34 00 00 40 00 38 06 e6 c1 02 11 98 29 c0 a8 .4..@.8......)..

**0020** 01 20 01 bb c6 39 78 f2 dd b5 de 95 c8 c0 80 12 . ...9x.........

**0030** 72 10 da fc 00 00 02 04 05 b4 01 01 04 02 01 03 r...............

**0040** 03 05 ..

Ethernet bilbeak IP pakete bat darama barnean; IP pakete honek, berriz, TCP segmentu bat darama barnean.

1. Bilbean protokolo bakoitzaren goiburuak mugatu.

45 **🡪 5-ak IP goiburuaren luzeera adierazten du: 32 bit-eko 5 hitz**

00 34 **🡪 paketearen luzeera (IP goiburua + TCP segmentua) 🡪 52 byte**

80 **🡪 8-ak TCP goiburuaren luzeera adierazten du: 32 bit-eko 8 hitz**

1. Zeintzuk dira MAC helbideak?

Jatorria: ac 9e 17 7f 70 88 Helburua: 10 0b a9 f2 d2 5c

1. Zeintzuk dira IP helbideak?

Jatorria: 02 11 98 29 **🡪 2.17.152.41** Helburua: c0 a8 01 20 **🡪 192.168.1.32**

1. MAC helbide helburua eta IP helbide helburua ekipo berdinari dagozkio? Arrazoitu erantzuna.

**Bai, enuntziatuak adierazten du: “*bilbea helburu bezela duen IP helbidea bilbea harrapatu deneko makinaren IP helbidearekin bat dator*”**

1. IP goiburuaren “Protokolo” eremuak zein balio dauka?

06 **🡪 TCP**

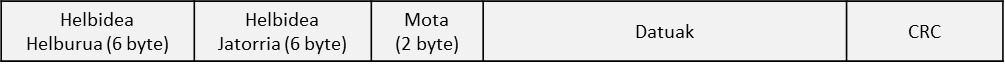
1. Zeintzuk dira TCP portuak? Ezaguna egiten al zaizu portu hauetakoren bat?

Jatorria: 01 bb **🡪 443** Helburua: c6 39 **🡪 50745**

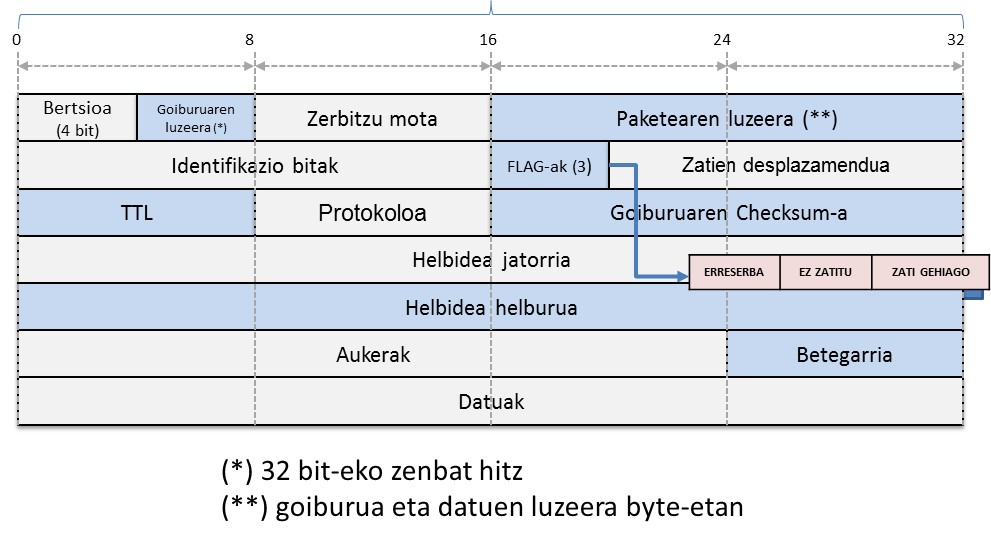
1. Zeintzuk dira TCP segmentuan aktibaturik dauden flag-ak?

12 **🡪 00010010 🡪 SYN\_ACK**

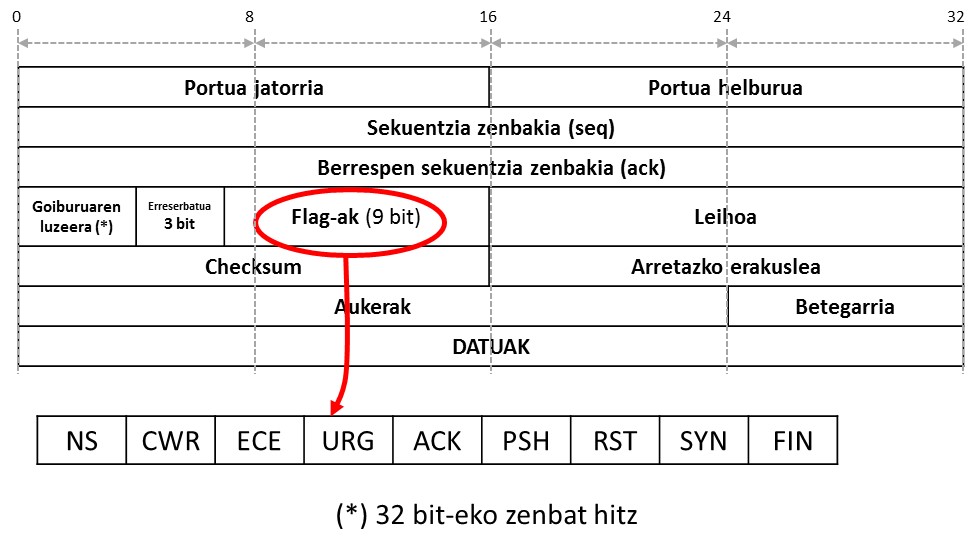
* **Ethernet bilbearen formatua**

****

* **IPv4 goiburuaren formatua**

****

* **TCP goibururaren formatua**

****

OHARRA: notazio hamaseitarretik notazio hamartarrera pasatzeko:

0x12 = (1 \* 16) + 2 = 18

0x3FB = (3 \* 16^2) + (15 \* 16) + 11 = 1019