

Sarearen Geruza Eredua

Konputagailu sareen oinarriak

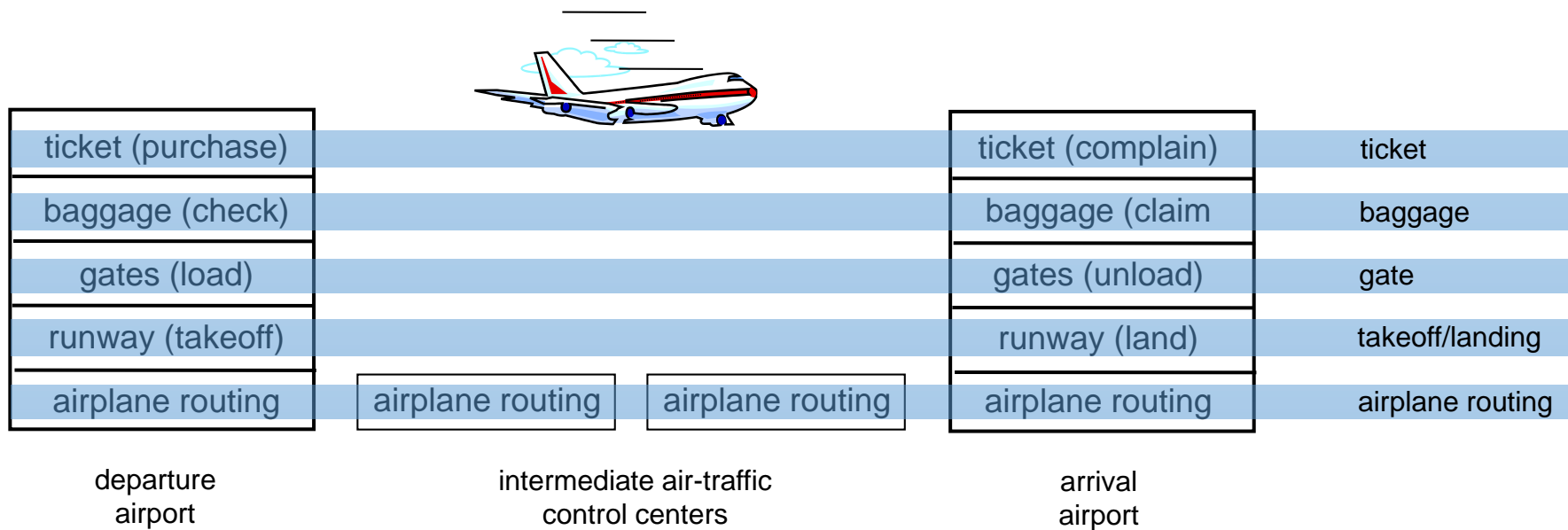
Sarearen Geruza Eredua

- **Sarearen helburuak:** Informazio eta errekurtsoen banaketa baita zerbitzuen eskaintza
 - Betekizun desberdinak
 - Behar desberdinak
 - Teknologia desberdinak
 - Protokolo desberdinak
 - Gailu desberdinak
 - Ekoizle desberdinak
 - Ingurumen desberdinak
 - .

Sarearen arkitektura definitu/antolatu behar da

Sarearen Geruza Eredua

- **Adibide:** Hegazkin bidaia



Geruzak elkarren artean independenteak dira, baina fidatzen dira besteek egiten edo egin behar duten lanaz

Sarearen Geruza Eredua

- **Ereduk:**

Erreferentzia-ereduak:

- Eredua garatzeko erreferentziak ematen dituzte.
- Sarearen funtzio eta prozesuak ondo definitzen dituzte

Protokoloen ereduk:

- Inplementatzen diren protokoloen bidez definituta

ISOren OSI eredua

(Open Systems Interconnection)

TCP/IP

(Transmission Control Protocol /
Internet Protocol)

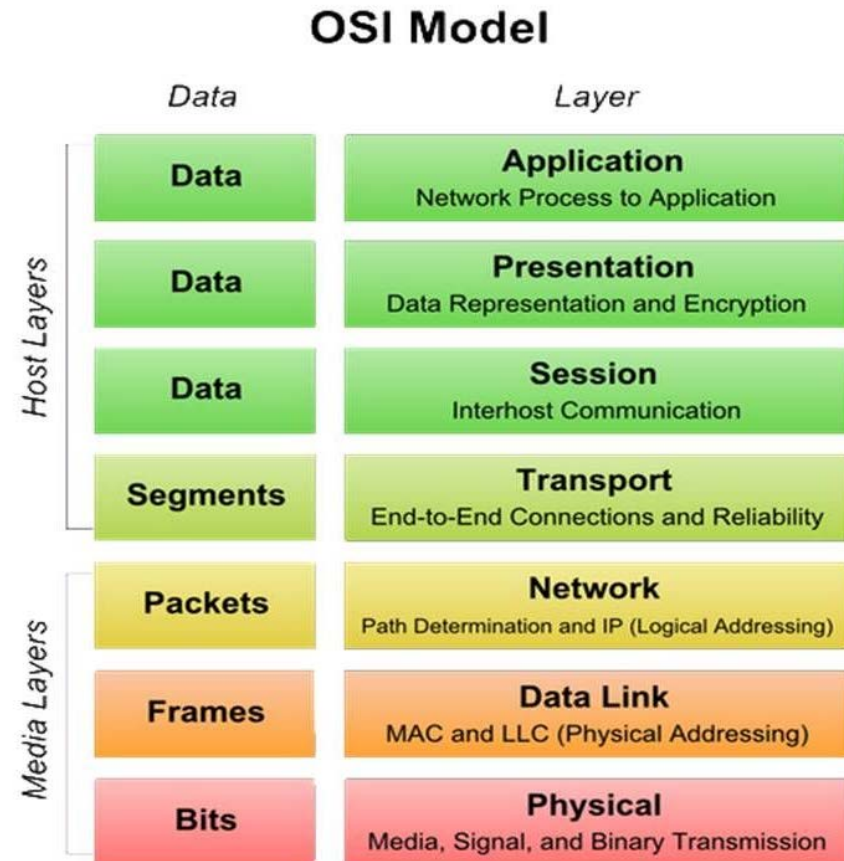
Sarearen Geruza Eredua

- **OSI Eredua:**

Geruza bakoitzaren betebeharrak finkatzeko

7 geruza

- Geruzak ondo definituta.
- Geruzen betekizunak, informazio **fluxuaren trukaketaren minimizazioa** kontutan hartzen du
- Geruza kopurua, geruzen funtzioak ondo banatzeko bezain **handia** izango da, baina sinpletasuna mantentzeko behar bezain **txikia**
- Erabili behar diren protokoloak ez dira definitzen.

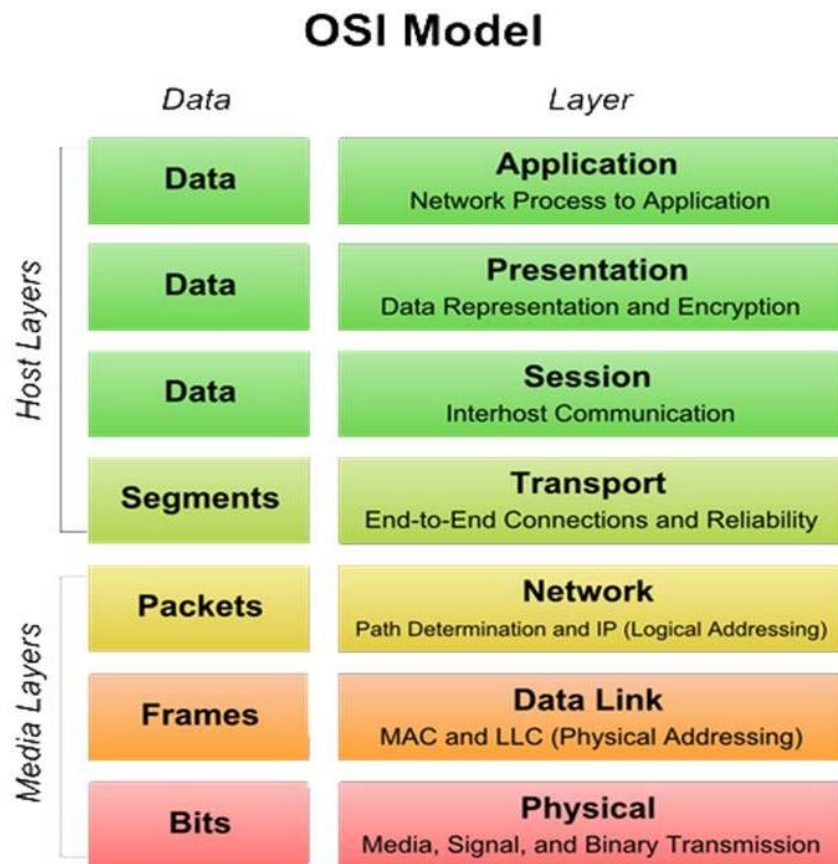


Sarearen Geruza Eredua

- **OSI Eredua:**

Elementuak:

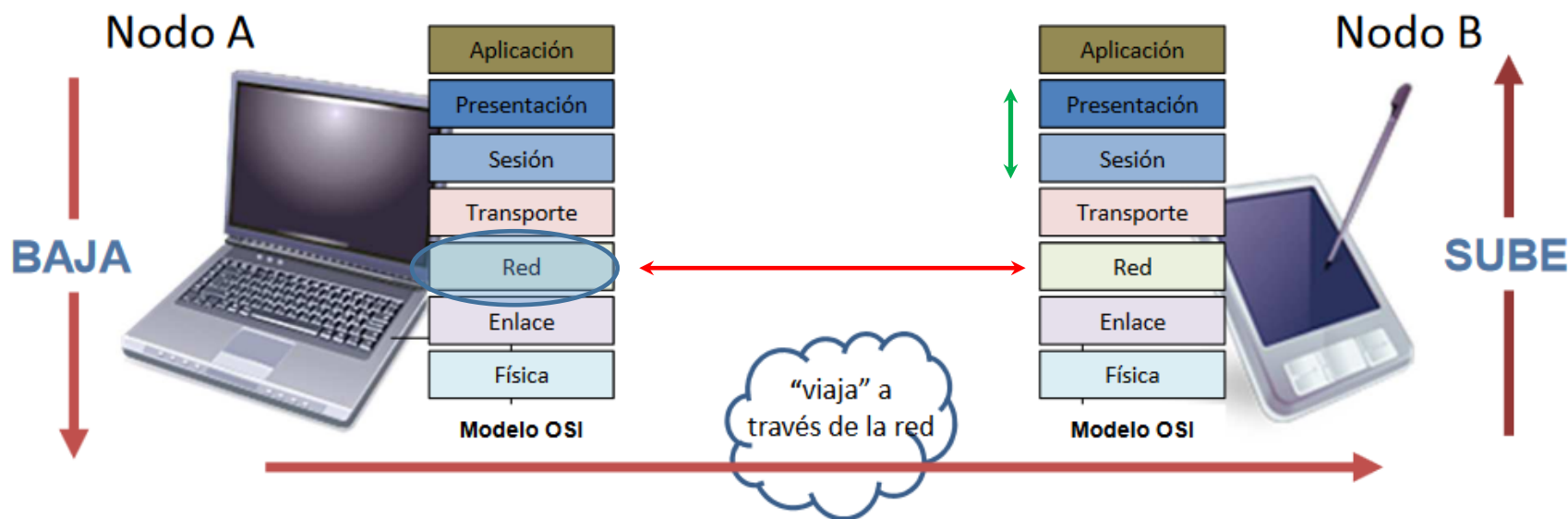
- Sistema eragilea.
- Aplikazioak
- Garraio eta Sareko protokoloak (TCP/IP, IPX/SPX, etc)
- Hardware eta software



Sarearen Geruza Eredua

- **OSI Eredua:**

Komunikazioa:



Nodo(en redes de computadoras): cada una de las máquinas conectadas a la red (ordenador, servidor, router, switch)

Zerbitzuak: Kapa batek eskaintzen dituen funtzioak

Protokoloak: Geruza bereko elementuak komunikatzeko definitzen diren arauak

Interfazeak: Geruzak elkarren artean komunikatzeko

Sarearen Geruza Eredua

- **TCP/IP Eredua:**

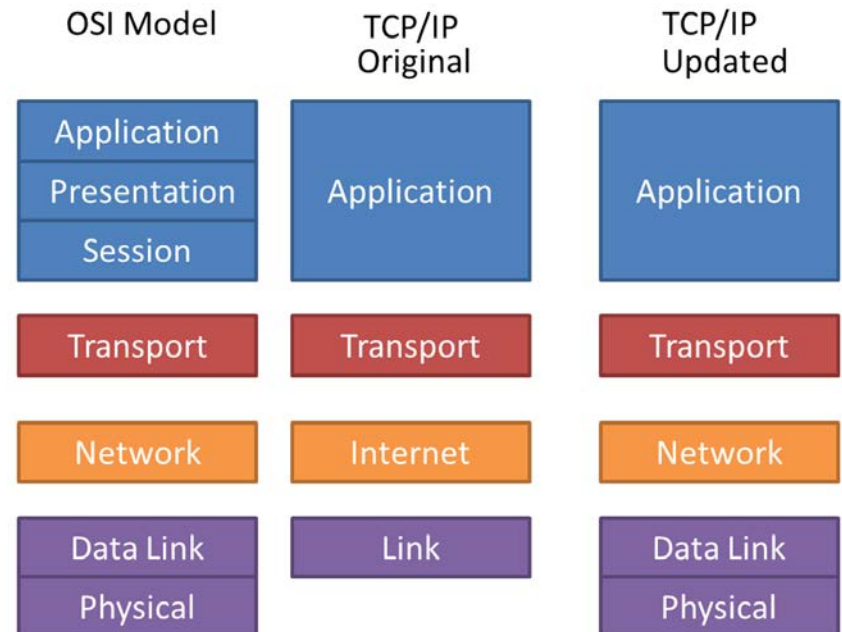
Erabilerak definituta, geruzetan erabiltzen diren protokoloen bidez definituta.

4/5 geruza bidez definituta

- Aplikazio
- Garraio (TCP/UDP)
- Sarea (IP)
- Lotura (edo lotura eta ingurunea)

Definizioa:

- RFC- Request For Comments
- ETF-Internet EngineeringTask Force

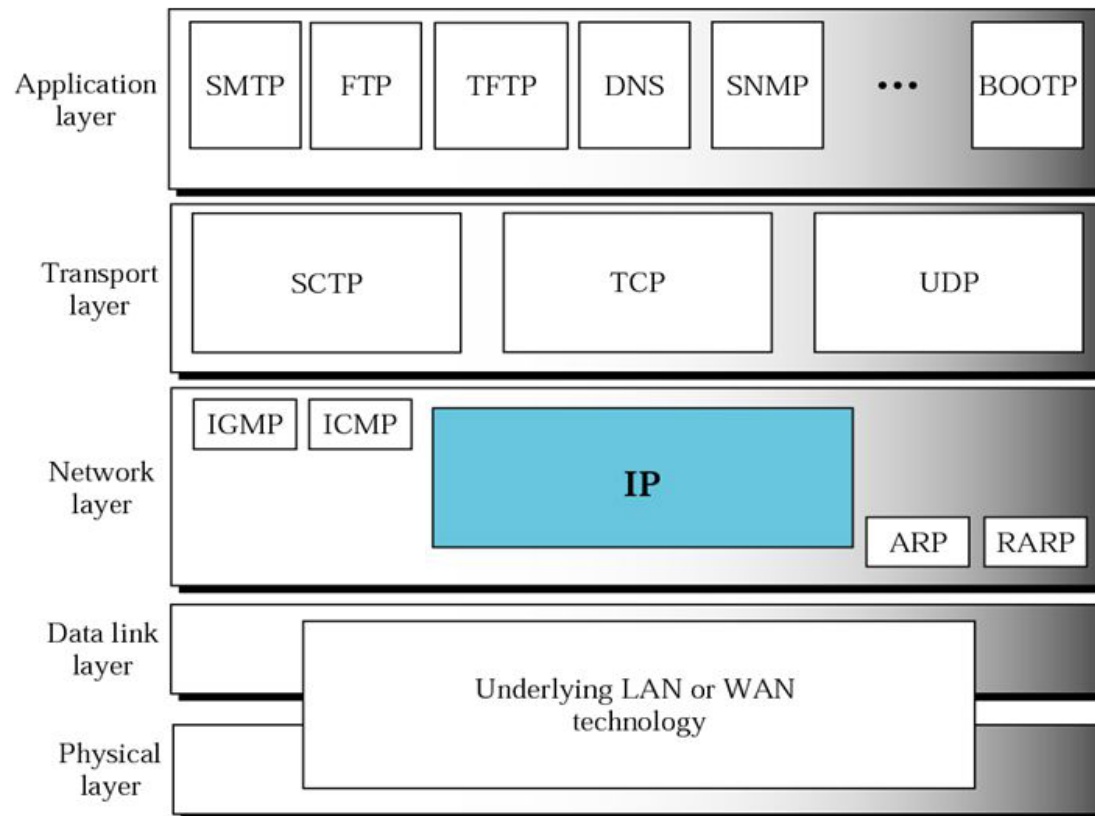


TCP/IP, OSI baino lehenago garatu zen

Sarearen Geruza Eredua

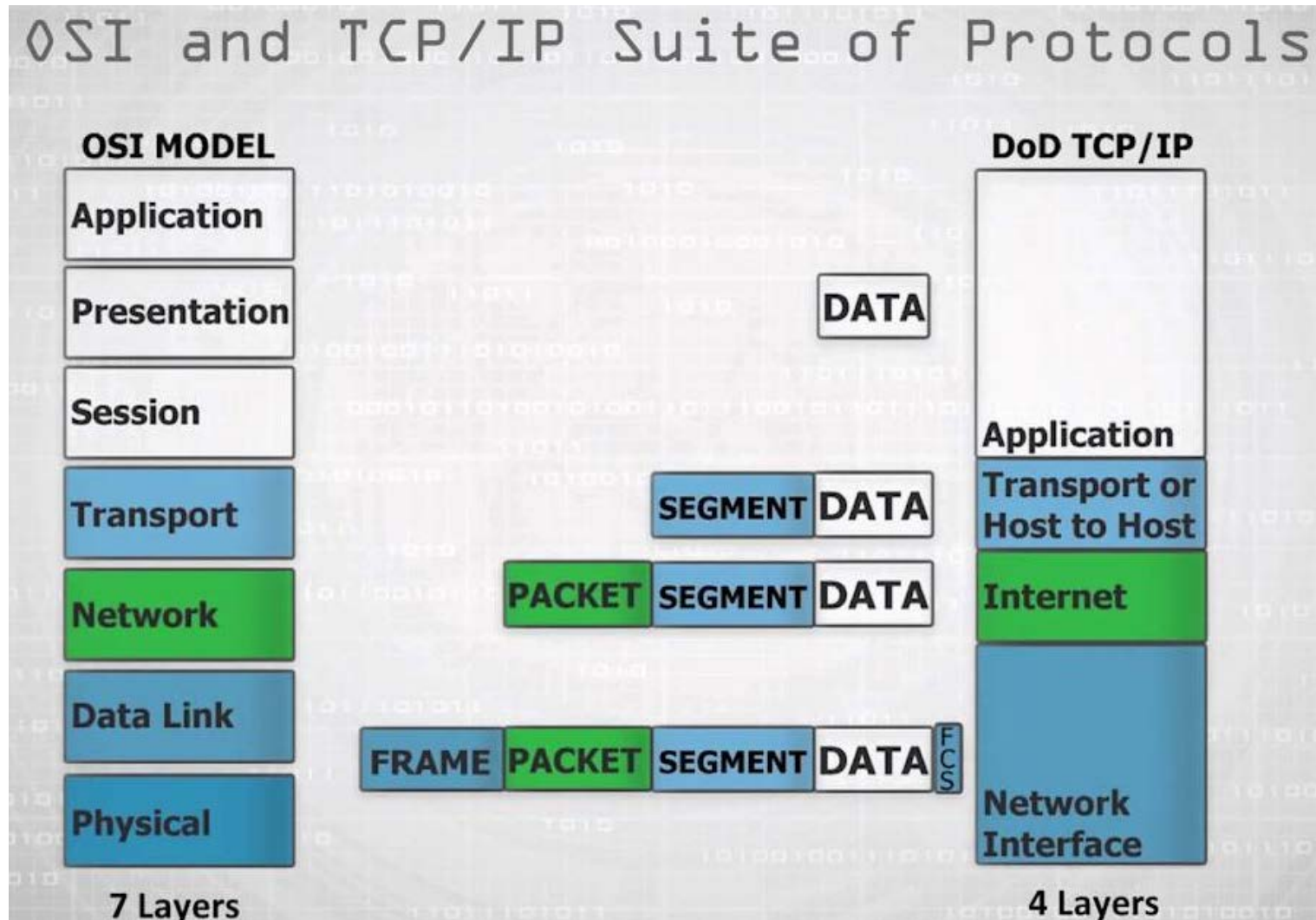
- **Protokoloak:**

Position of IP in TCP/IP protocol suite



Sarearen Geruza Eredua

- **Kapsulaketa:**



IP datagram format

0								1								2								3										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	13	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
Bertsioa				goiburuko luzera				Zerbitzu mota								Datagramaren luzera																		
Datagramaren identifikazioa (16 bit)Identifikazioa																	D	M	Desplazamendua (13 bit)															
																	F	F																
TTL (iraupena)								Goiko protokoloa								Erroreak atzematikozko funtzioa																		
Iturburuko IP helbidea																																		
Helburuko IP helbidea																																		
Aukerak (egotekotan)																																		
Datuak																																		

IP datagram format (Wikipedia)

- **Bertsioa** (4 bit)

Honek datagramak nolako goiburukoa duen adierazten du, bertsio ezberdinek datagrama ezberdinak erabiltzen baitituzte. Hau da, eremu honek goiburukoa irakurtzeko gakoa ematen die datagrama aztertu behar duten programei. Horregatik da goiburukoaren lehenengo eremua.

- **Goiburukoaren luzera**

Datagrama prozesatu behar duten IP entitateek (bideko [bideratzaileenak](#) eta helburuko konputagailuarena) jakin behar dute goiburukoa non bukatzen den eta garraiatutako datuak non hasten diren. Goiburukoan aukerazko eremu batzuk daudenez, haren luzera ez da finkoa, eta eremu hau beharrezkoa suertatzen da.

- **Zerbitzu mota**

Esparru honek erabiltzen diren zerbitzu ezberdinak (DiffServ) identifikatzen ditu. Zerbitzuen sailkapena egiten da eta horren arabera Quality of Service (QoS) egokitzen da. Honen adibidea, streaming aplikazioek behar duten latentzia txikirako sarearen egokitzapena litzateke

- **Datagramaren luzera**

Goiburukoaren luzera ez ezik, datu-eremuarena ere ez dago finkatuta. Hasiera batean, datagrama osoaren luzera jakitea arkitekturako mailen arteko interfazearen kontua da, eta ez luke goiburukoan agertu behar. Hau da, sarbide-mailako entitateak kontrolatzen du zenbat [byte](#) erauzten duen [tramatik](#), eta datu hori ematen dio IP mailako entitateari datagramarekin batera (nolabait «tori datagrama hau, hainbat bytetakoa» esango dio). Hala ere, sarbideko protokolo batzuek zaborra gehitzen diote transmititzeko ematen dieten datagramari. Hori da jatorrizko difusioko Ethernet sareen kasua, non talkak atzemango direla bermatzearren, tramek luzera minimo bat izan behar duten. Traman sartu behar den datagramak luzera minimo hori ez badu, zabor betegarria sartzen da tramaren informazio-eremuan. Gero, helburuan, datagramari itsatsita datorren betegarria bereizteko, datagramaren goiburukoan dugun luzera izeneko eremua erabiliko du IP entitateak. Luzera eremuan 16 [bit](#) daudenez, eta [bytetan](#) neurtzen denez, datagramarik handiena 65.536 [bytekoa](#) izan daiteke (datuak gehi goiburukoa). Dena dela, oso arraroa da 1.500 [byte](#) baina handiagoa den datagrama bat aurkitzea (hori da [Ethernet](#) sare batean sartzen den datagramarik handiena), eta sistema askok 576 bytera mugatzen dute datagramaren tamaina (eremu zabaleko sare askok onartzen duten tamaina maximoa).

- **Jatorrizko helbidea** (32 bit)

Irudian ikusten denez, helburuko helbidea ez ezik, jatorrizkoa ere datagramaren goiburukoan dago. [Bideratzaileek](#) ez dute jatorrizko helbide hori bideratzeko behar, nahikoa baitute helburukoarekin. Baina datagrama jasoko duenak, normalki, erantzuna eman beharko dio datagramaren igorleari. Horretarako behar da jatorrizko makinaren helbidea igorritako datagrametan.

- **Helburuko helbidea**

Eremu hau agertzea ezinbestekoa da edozein sarearte-mailako protokolotan. Ematen duten informazioa nahitaezkoa da sarearte-mailako zerbitzua betetzeko, hau da, datagramak sareartearen mutur batetik beste bateraino helarazteko. Jatorrizko makinan eta bideko bideratzaileetan egindako datagramaren prozesamendua helbide honetan datza. Haren balioa aztertuta ebatziko dute konputagailu horiek nondik bideratu behar duten datagrama.

IP datagram format (Wikipedia)

- **Datagramaren identifikazioa**

IP datagrama bat sareko pakete batean sartzeko handiegia baldin bada, zatitu egin behar da. Zati guztiek jatorrizko datagramaren identifikazioa eramango dute. Horrela helburuko konputagailuak zati guztiak bil ditzake.

- **Desplazamendua**

Eremu honek zati honen kokapena jatorrizko datagraman adierazten du.

- **Iraupena edo [TTL](#) (ingelesez: Time To Live)**

Eremu honi balio bat ematen zaio jatorrizko [konputagailuan](#), eta bideko [bideratzaile](#) bakoitzak 1 kentzen dio, gutxienez; eremuaren balioa 0-raino heltzen bada, bideratzaileak datagrama ezabatuko du, inora birbidali gabe. Mekanismo honen helburua da datagrama galduak edo oso atzeratuak saretik kentzea (adibidez, bideratze-errore bat badago eta datagramak begizta batean harrapatuta gelditzen badira). Beraz, sareko garbiketarako behar da eremu hau.

- **Goiko protokoloa**

Eremu hau helmugako konputagailuak behar du, eta ez bideko [bideratzaileek](#). Helmugako IP entitateak datagrama nori eman behar dion jakiteko ezinbestekoa da. Hasiera batean, IP mailaren erabiltzailea garraio-maila denez, badirudi argi dagoela nori eman behar zaion: helburuko konputagailuko garraio-mailako entitateari. Baina [TCP/IP ereduko](#) garraio-mailako entitate bat baino gehiago aurkituko ditugu helburuko konputagailuan. (6 TCP, 17 UDP...)

- **Bit-markak (edo flagak)**

Hiru dira, baina aurrenekoa ez da erabiltzen. Besteak Ez zatitu bita eta Zati gehiago bita dira —ingelesez, Don't Fragment (DF) eta More Fragments (MF)—. Batak bideratzaileei datagrama hori ezin dela zatitu jakinarazteko balio du (aplikazio batzuek horrela beharko dute). Besteak hori ez dela jatorrizko datagramari dagokion azkeneko zatia adierazten dio helburuko IP entitateari.

- **Erroreak atzimateko funtzioa**

Goiburukoari bakarrik ezartzen zaion funtzio matematiko sinplea da. Datagramak bere bidean bisitatuko dituen bideratzaile guztiek [TTL](#) eremuaren balioa aldatuko dutenez, birkalkulatu beharko dute eremu hau. Praktikan, bideratzaileek ez liokete inongo kasurik egin behar eremu honi, zeren gaur egungo sare gehienek IPrena baino askoz indartsuagoak diren erroreak atzimateko funtzioak erabiltzen baitituzte ([CRC](#) funtzioak gehienetan) beren [tramaetan](#), eta, gainera, datagramaren eremu guztiei aplikatzen zaizkie funtzio horiek (ez bakarrik goiburukoari). Beraz, eremu honi kasu egitea denbora galtzea da: txartelak ez lioke IP mailari matxuratuta dagoen datagrama bat pasatuko. Horregatik eremu hau ez da beharrezkoa datagrama batean.

- **Aukerak**

[Bideratzaile](#) askok ez diote kasurik egiten. Protokoloaren ezaugarri berriak frogatzeko sartu zen eremu hau goiburukoan. Gaur egun aukera batzuk daude definituta. Adibidez, eremu honetan datagramak jarraitutako bidea adieraz daiteke (bideko [bideratzaileak](#) hori grabatzeko prest baldin badaude, noski). Horregatik eremu hau ez da beharrezkoa datagrama batean.

Datuen eremua:

Eremu honek datagramaren gehiena okupatzen du. Eremu honetan [konputagailu](#) batek besteari eman nahi dion informazioa dago. Helburuko konputagailuak hau irakurriko du, eta honen arabera dagokion ekintza burutuko du.

TCP gohiburua

TCP segment header

Offsets	Octet	0								1								2								3							
Octet	Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	Source port																Destination port															
4	32	Sequence number																															
8	64	Acknowledgment number (if ACK set)																															
12	96	Data offset				Reserved 0 0 0			N S	C W R	E C E	U R G	A C K	P S H	R S T	S Y N	F I N	Window Size															
16	128	Checksum																Urgent pointer (if URG set)															
20	160	Options (if <i>data offset</i> > 5. Padded at the end with "0" bytes if necessary.)																															
...																															

0										10										20										30									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
TCP iturburuko portua																				TCP helburuko portua																			
Sekuentzia-zenbakia																																							
Onespen-zenbakia																																							
HLEN										Erreserbatua										Bit-kodeak										Leihoaren tamaina									
Kontrolako batura																				Presazko portua																			
Aukerak (baldin badaude)																														Betegarri									
Datuak																																							
...																																							



Protokoloak aztertzeke erabiltzen den programa

tv-netflix-problems-2011-07-06.pcap

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Wireless Tools Help

Apply a display filter ... <Ctrl-/> Expression...

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
343	65.142415	192.168.0.21	174.129.249.228	TCP	66	40555 → 80 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=5888 Len=0 TSval=491519346 TSecr=551811827
344	65.142715	192.168.0.21	174.129.249.228	HTTP	253	GET /clients/netflix/flash/application.swf?flash_version=flash_lite_2.1&v=1.5&nr
345	65.230738	174.129.249.228	192.168.0.21	TCP	66	80 → 40555 [ACK] Seq=1 Ack=188 Win=6864 Len=0 TSval=551811850 TSecr=491519347
346	65.240742	174.129.249.228	192.168.0.21	HTTP	828	HTTP/1.1 302 Moved Temporarily
347	65.241592	192.168.0.21	174.129.249.228	TCP	66	40555 → 80 [ACK] Seq=188 Ack=763 Win=7424 Len=0 TSval=491519446 TSecr=551811852
348	65.242532	192.168.0.21	192.168.0.1	DNS	77	Standard query 0x2188 A cdn-0.nflximg.com
349	65.276870	192.168.0.1	192.168.0.21	DNS	489	Standard query response 0x2188 A cdn-0.nflximg.com CNAME images.netflix.com.edge
350	65.277992	192.168.0.21	63.80.242.48	TCP	74	37063 → 80 [SYN] Seq=0 Win=5840 Len=0 MSS=1460 SACK_PERM=1 TSval=491519482 TSecr=
351	65.297757	63.80.242.48	192.168.0.21	TCP	74	80 → 37063 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=5792 Len=0 MSS=1460 SACK_PERM=1 TSval=3295
352	65.298396	192.168.0.21	63.80.242.48	TCP	66	37063 → 80 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=5888 Len=0 TSval=491519502 TSecr=3295534130
353	65.298687	192.168.0.21	63.80.242.48	HTTP	153	GET /us/nrd/clients/flash/814540.bun HTTP/1.1
354	65.318730	63.80.242.48	192.168.0.21	TCP	66	80 → 37063 [ACK] Seq=1 Ack=88 Win=5792 Len=0 TSval=3295534151 TSecr=491519503
355	65.321733	63.80.242.48	192.168.0.21	TCP	1514	[TCP segment of a reassembled PDU]

> Frame 349: 489 bytes on wire (3912 bits), 489 bytes captured (3912 bits)

> Ethernet II, Src: GlobalSc_00:3b:0a (f0:ad:4e:00:3b:0a), Dst: Vizio_14:8a:e1 (00:19:9d:14:8a:e1)

> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.0.1, Dst: 192.168.0.21

> User Datagram Protocol, Src Port: 53 (53), Dst Port: 34036 (34036)

Domain Name System (response)

[Request In: 348]

[Time: 0.034338000 seconds]

Transaction ID: 0x2188

> Flags: 0x8180 Standard query response, No error

Questions: 1

Answer RRs: 4

Authority RRs: 9

Additional RRs: 9

Queries

> cdn-0.nflximg.com: type A, class IN

Answers

> Authoritative nameservers

0020 00 15 00 35 84 f4 01 c7 83 3f 21 88 81 80 00 01 ...5....?.....

0030 00 04 00 09 00 09 05 63 64 6e 2d 30 07 6e 66 6cc dn-0.nfl

0040 78 69 6d 67 03 63 6f 6d 00 00 01 00 01 c0 0c 00 ximg.com

0050 05 00 01 00 00 05 29 00 22 06 69 6d 61 67 65 73). ".images

0060 07 6e 65 74 66 6c 69 78 03 63 6f 6d 09 65 64 67 .netflix .com.edg

0070 65 73 75 69 74 65 03 6e 65 74 00 c0 2f 00 05 00 esuite.n et./...

Identification of transaction (dns.id), 2 bytes

Packets: 10299 · Displayed: 10299 (100.0%) · Load time: 0:0.182 | Profile: Default