

8. Võrgukiht

Side IRT3930

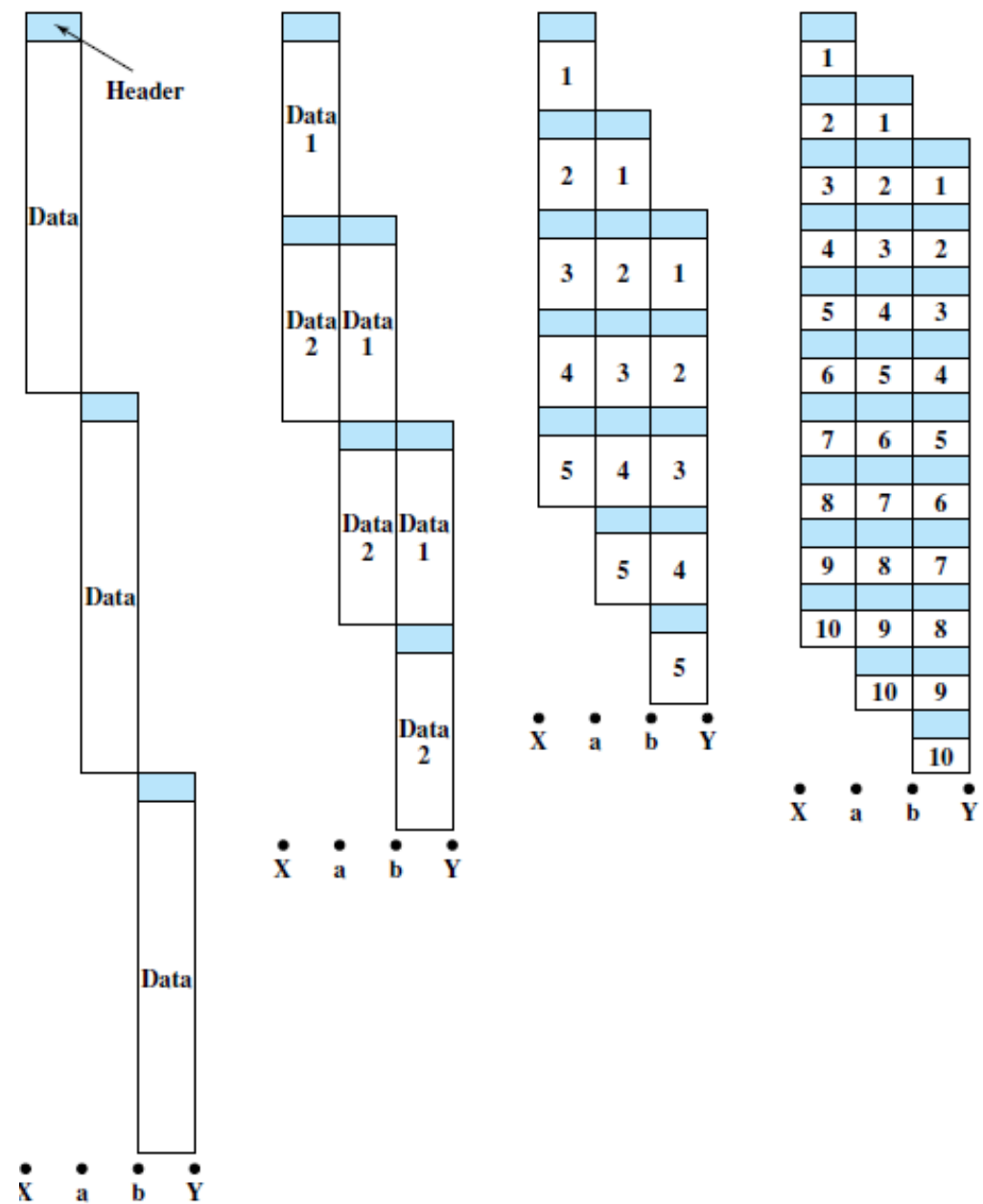
Ivo Mürsepp

Kommuteerimise viisid

- Püsiv ühendus (*leased line*)
- Ahelkommutatsioon (*Circuit Switching*)
 - Ahela loomine, side, ahela katkestamine.
 - Läbipaistev
 - Sobilik kõneedastuseks
 - Andmeedastuseks ebatõhus
- Pakettkommutatsioon (*Packet Switching*)
 - Datagramm
 - Virtuaalne ahel

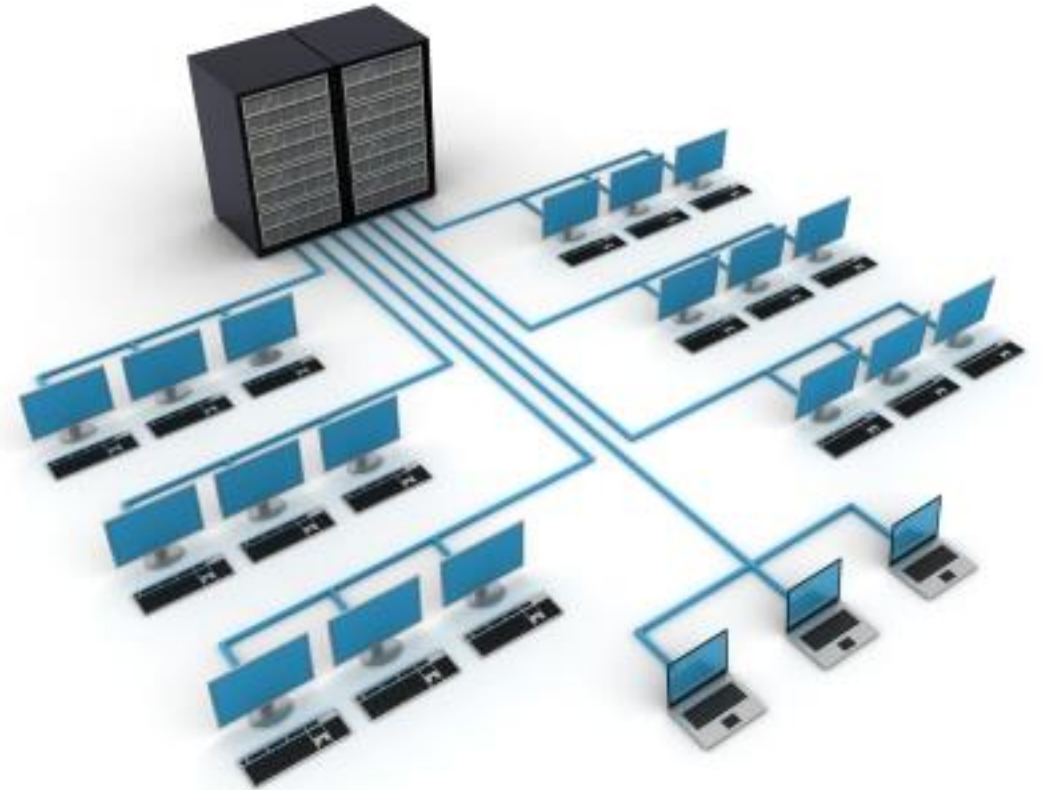


Paketi pikkus



Võrkude liigitus

- Katteala
 - PAN – *Personal Area Network*
 - BAN – *Body Area Network*
 - LAN – *Local Area Network*
 - MAN – *Metropolitan Area Network*
 - WAN – *Wide Area Network*
 - Internet ja internet
 - Planeetidevaheline Internet (IPN)
- Funktsionaalsus
 - Tuumikvõrk
 - Juurdepääsuvõrk (viimane miil)



Võrgukihi (ISO-OSI) funktsioonid

- Andmete kohale toimetamine suvalisse võrgusõlme.
- Pakettkommutatsioon (ühenduseta kanal)
- Sihtkoha loogiline adresseerimine (hierarhiline).
 - Ants Tamm
 - Korter 19, Ants Tamm
 - Mustamäe tee 115, korter 19, Ants Tamm
 - Tallinn, Mustamäe tee 115, korter 19, Ants Tamm
 - Eesti, Tallinn, Mustamäe tee 115, korter 19, Ants Tamm
- Sõnumi (datagramm) edastamine.



Internetikihi (TCP/IP) funktsioonid

- Edastamisel järgmise sõlme (löösi) valik, kuhu datagramm saata.
- Datagrammi edastamine kanalikihile (LLC), datagrammi fragmenteerimine.
- Vastuvõetud andmete edastamine transpordikihile (TCP).
- Veatuvastus (NB! Ainult päis) ja diagnostika.
 - „Loll“ võrk
 - *Internet Control Message Protocol ICMP* – ping.

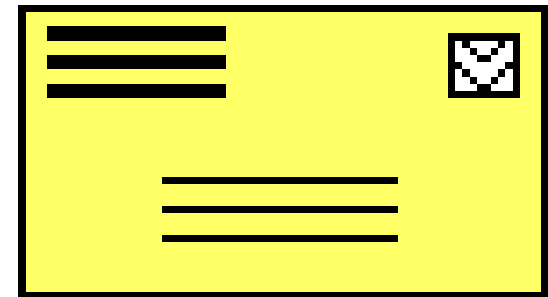


IPv4 datagrammi päis

	okt	0								1								2								3							
okt	bitt	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
0	0	Version				IHL				DSCP				ECN		Kogupikkus																	
4	32	Identifitseerimine																Lipud		Fragmendi nihe													
8	64	TTL								Protokoll								Päise kontrollsumma															
12	96	Saatja IP aadress																															
16	128	Sihtkoha IP aadress																															
20	160	Valikulised väljad (kui IHL > 5)																															

Interneti aadress – IP aadress

- IPv4 aadress: 32 bitti esitatakse grupeeritud kümnnendarvu kujul:
 - 172.16.254.3
- IPv6 aadress: 128 bitti esitatakse kuueteiskümnnendarvudena:
 - 2001:0db8:85a3:0000:0000:8a2e:0370:7334
 - 2001:db8:85a3:0:0:8a2e:370:7334
 - 2001:db8:85a3::8a2e:370:7334

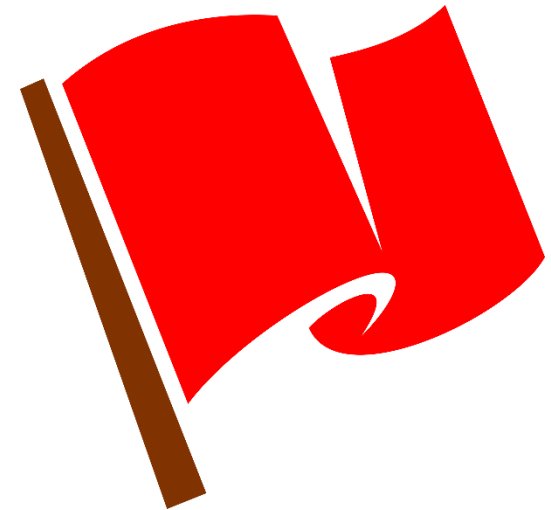


Võrguaadresside klassid

Klass	Esimesed bitid	Bitte võrgunumbris	Ülejäänud bitid	Võrkude arv	Aadressi võrgus	Aadresse klassis	Esimene aadress	Viimane aadress
A	0	8	24	128 (2^7)	16,777,216 (2^{24})	2,147,483,648 (2^{31})	0.0.0.0	127.255.255.255
B	10	16	16	16,384 (2^{14})	65,536 (2^{16})	1,073,741,824 (2^{30})	128.0.0.0	191.255.255.255
C	110	24	8	2,097,152 (2^{21})	256 (2^8)	536,870,912 (2^{29})	192.0.0.0	223.255.255.255
D	1110	-	-	-	-	268,435,456 (2^{28})	224.0.0.0	239.255.255.255
E	1111	-	-	-	-	268,435,456 (2^{28})	240.0.0.0	255.255.255.255

Klassideta võrk - alamvõrkudeks jaotamine

- Classless Inter-Domain Routing CIDR
- Näide:
 - IP-aadress: 192.168.2.4
 - Võrgumask: 255.255.255.0
 - Alternatiivne kirja pilt: 192.168.2.4/24
- Vaikevõrguvärv (Default Gateway)
 - *ipconfig* utiliit

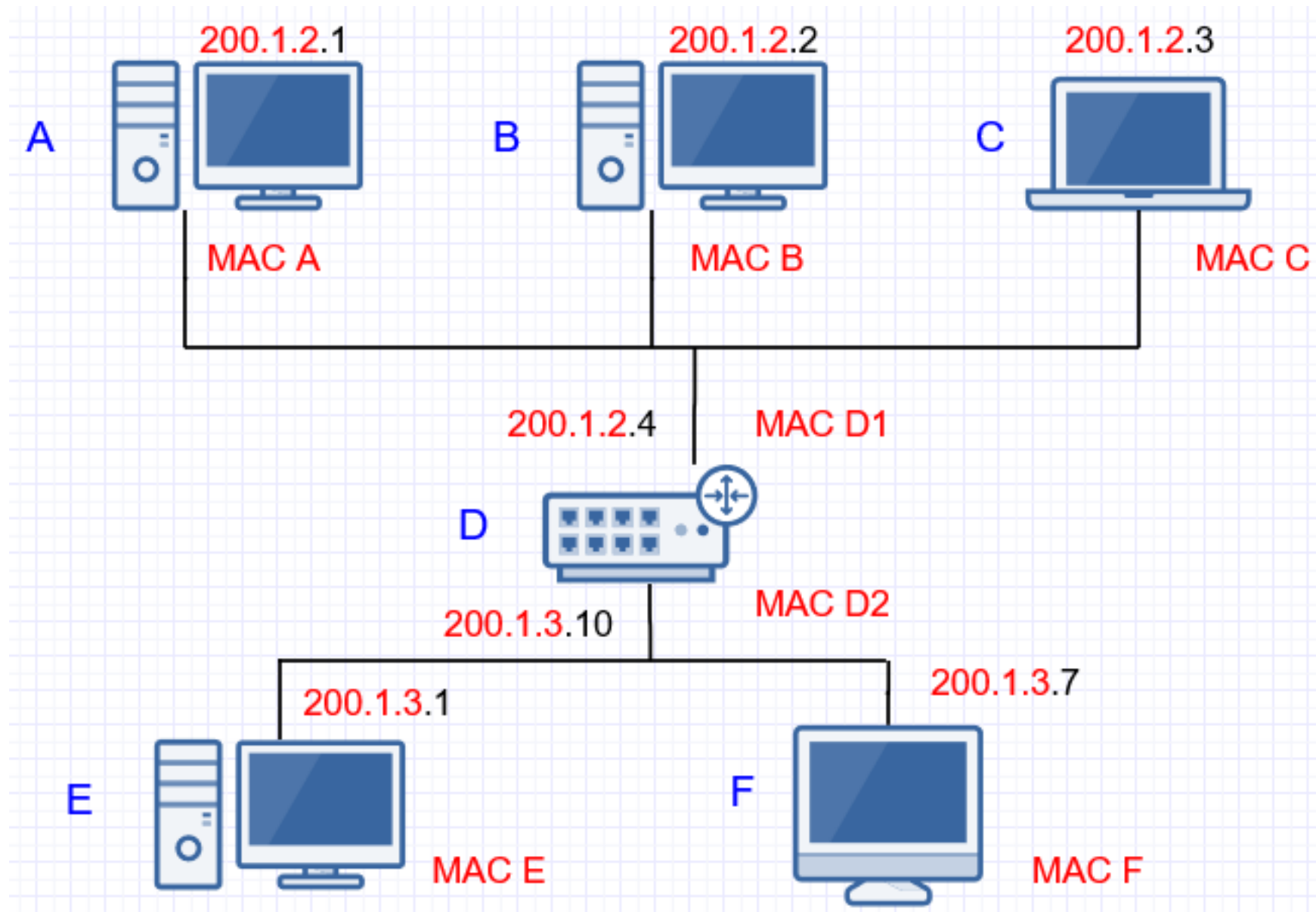


Privaatvõrk



Esimene aadress	Viimane aadress	Võrgumask
10.0.0.0	10.255.255.255	/8
172.16.0.0	172.31.255.255	/12
192.168.0.0	192.168.255.255	/16

- NAT – *Network Address Translation*



IP aadressi seadistamine

- Käsitsi
- DHCP - *Dynamic Host Configuration Protocol*
 - *Ipconfig* utiliit

Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4) Properties

General

You can get IP settings assigned automatically if your network supports this capability. Otherwise, you need to ask your network administrator for the appropriate IP settings.

☐ Obtain an IP address automatically

☒ Use the following IP address:

IP address: 192 . 168 . 1 . 146

Subnet mask: 255 . 255 . 255 . 0

Default gateway: 192 . 168 . 1 . 1

☐ Obtain DNS server address automatically

☒ Use the following DNS server addresses:

Preferred DNS server: . . .

Alternate DNS server: . . .

☐ Validate settings upon exit

Advanced...

OK Cancel

Ülesanded

- Täielikult ühendatud võrgus on 7 seadet, mitu seadmete vahelist ühendust on selles võrgus?
- IPv4 pakette kantakse üle Etherneti võrgus, mille MTU on 1500 baiti. Edastatava paketi kogupikkus on 4497 baiti. Mitu Etherneti kaadrit on vaja, et antud paketti edastada? Kirjuta välja kõikidesse neisse kaadritesse kapseldatud fragmenteeritud IPv4 pakettide järgmiste väljade väärtused: kogupikkus, fragmendi nihe ja MF (*More Fragments*) lipp.
- Mis on toodud võrgukaardi seadete juures valesti?
 - IPv4 address.....: 192.168.2.4
 - Subnet Mask.....: 255.255.255.160
 - Default Gateway.: 192.168.2.1

Lisaks lugeda

- William Stallings. **Data and Computer Communications**. Kaheksas trükk. Peatükk 18 – **Internet Protocols**.
- Erkki Laaneoks. **Sissejuhatus võrgutehnoloogiasse**. 7 ptk. **OSI võrgukiht**.
- **RFC 791 DARPA Internet Program Protocol Specification**.
<https://tools.ietf.org/html/rfc791>, 21.10.17
- **Address Allocation for Private Internets**.
<https://tools.ietf.org/html/rfc1918>, 23.10.17

