**SIDE KORDAMISKÜSIMUSED**

**1. Shannon–Weaveri mudel, ISO-OSI mudel, TCP/IP protokollistik.**

Selles teoorias kirjeldatavateks objektideks on teade, saatja ja saaja

Mudel sisaldab viit järjestikust elementi: infoallika, edastaja, sidekanal, vastuvõtja ja sihtkoht.

ISO-OSI mudel koosneb 7 kihist:

Naaberkihid suhtlevad omavahel, kus alumine kiht osutab ülemisele kihile teenust, seega on kiht n teenuse pakkuja ja kiht n+1 teenuse kasutaja. Naaberkihtide vahelist suhtlemist reguleerib liides. Loogiliselt suhtlevad kahe süsteemi sama taseme kihid omavahel. Seda reguleerivad protokollid. Süsteemi A kihi n spetsiifilised päringud salvestatakse juhtinformatsioonina andmepakettide päisesse, kust süsteemi B kiht n selle informatsiooni jälle välja nopib.

TCP/IP on kihiline protokollide komplekt, mis töötati välja ARPANeti jaoks ning levis sealt edasi ka teistesse võrgutüüpidesse, kaasaarvatud Ethernet, mis on kõig elevinum. TCP/IP nimes on küll ainult kaks protokolli, kuid tegelikult koosneb neljast.

Protokollid:

* **TCP** - transpordiprotokoll, mis tegeleb rakenduse tasemel andmete vahetusega. Ülesandeks on korrastada IP kihi poolt vastu võetud paketid õigesse järjekorda ja edastada need rakendusele, millele need mõeldud olid.Kui esineb vigu, siis TCP lahendab need ja korrigeerib(kui mitte muud, siis teatab veast rakendusele).TCP üritab võrguühendust optimeerida, aeglustades oma tööd, kui ühendus hakkab ummistuma.
* **UDP** - sarnaneb TCP-le, kuid ei paku nii keerukat vigade vältimist ja parandust, kuid selle eest võimaldab võimsamat andmevahetust kahe masina vahel.
* **ICMP** - IP protokolli laiendus, mille abil on võimalik mitmed interneti teenused seal helgas ping(teenus, mille abil testitakse ühenduse olemasolu kahe masina vahel). ICMP võimaldab saata pakette, mis sisaldavad vea-, kontrolli- ja infoteateid.
* **IP** - selle protokolli ülesandeks on andmevahetus arvutite vahel. Seda protokolli nim ühenduseta protokolliks, sest IP protokol ei loo ühendust arvutite vahel, vaid lihtsalt tükeldab edastatava andmehulga pakettideks, mis peavad ise oma tee ühest arvutist teise leidma. Selline süsteem sarnaneb paljuski meie postisüsteemile, kus kiri pannakse *teele ja igas postijaamas sorteerija otsustab, millise autoga see edasi saadetakse. Kui näiteks Tartu-Tallinn marsruudil on auto täis, siis võidakse kiri saata hoopis Viljandisse (seal tehakse sarnane otsustus jne.), lootuses, et küll ta ükskord ikka kohale jõuab. Tavaolukordades sellist erinevate teede kasutamist arvutisides ei märka (sest elektri kiirus on ikkagi päris suur), küll aga sellisel juhul, kus mõni server on rivist väljas ja edastatav info koormab teisi servereid liiga (nad lihtsalt ootavad järjekorras, et neid edasi saadetaks).*

**2. Informatsiooni mõõtühikud: bitt ja bait, nende detsimaalliited.**

**Bait – sisaldab 8 järjestatud bitti. Üks bait võib omada 256(2 astmel 8) erinevat väärtust.**

**Bitt – mis esitab ühe kahest võimalikust väärtusest(mees/naine; parem/vasak; kull/kiri). Üks bitt vastab ühele kahendsüsteemi arvu kohale. Biti väärtus on ka 1 või 0.**

Bait = 8 bitti

* 1 **B** (**bait**) = 1 bait
* 1 **kB** (**kilobait**) = 1024 (210) baiti.
* 1 **MB** (**megabait**) = 1024 kB = 1 048 576 baiti.
* 1 **GB** (**gigabait**) = 1024 MB = 1 073 741 824 baiti.
* 1 **TB** (**terabait**) = 1024 GB = 1 099 511 627 776 baiti.
* 1 **PB** (**petabait**) = 1024 TB = 1 125 899 906 842 624 baiti.
* 1 **EB** (**eksabait**) = 1024 PB = 1 152 921 504 606 846 976 baiti.
* 1 **ZB** (**zettabait**) = 1024 EB = 1 180 591 620 717 411 303 424 baiti.
* 1 **YB** (**jottabait**) = 1024 ZB = 1 208 925 819 614 629 174 706 176 baiti.

**3. Signaali mõiste ja selle erinevad tüübid: audio, pilt, video, tekst, digitaalsed andmed. Pidevad ja diskreetsed signaalid, aja ja väärtuse järgi. Ajalised ja ruumilised signaalid, mitmemõõtmelised signaalid.**

Signaal - andmete esituseks kasutatava füüsikalise suuruse variatsioon.

Pidev signaal - signaal, milles andmeid esitav tunnussuurus võib igal hetkel omandada suvalise väärtuse mingis pidevas vahemikus.

Diskreetne signaal - ajas järjestikustest elementidest koosnev signaal, mille igal elemendil on üks või mitu tunnussuurust, mis võivad esitada andmeid, nt elemendi kestus, painemine ajas, laine kuju või amplituud.

Ajaline - s(t) - kõne

ruumiline - s(x, y) - tasapinnaline kujutis

mitmemõõtmeline - v(x, y, t) - must-valge videosignaal või [r(x,y,t), g(x,y,t). b(x,y,t)] - värviline videosignaal

**4. Elektrilised signaalid, vool ja pinge. Takistus, Oomi seadus.**

Elektrisignaal on ajas muutuv elektriline suurus(elektrivool, pinge), mis kannab informatsiooni, vaadeldaval juhul andmeid, mida saab töödelda, salvestada ja edastada.

Liigid:

* analoogsignaal - pidev signaal, millel on lõputu arv olekuid.
* diskreetsed signaalid
* digitaalsignaal

Vool - elektrilaengute suunatud liikumine elektriahelas.

Pinge - füüsikas ja elektrotehnikas kasutatav füüsikaline suurus, mis iseloomustab kahe punkti vahelist elektrivälja potentsiaalide erinevust ning määrab ära, kui palju tööd tuleb teha ühiklaenguümberpaigutamiseks ühest punktist teise.

Ohm seadus määrab kindlaks pinge *U*, voolutugevuse *I* ja takistuse *R* vahelise seose

U = IR

**5. Siinussignaal, amplituud, sagedus ja periood.**

A - amplituud

f- sagedus, kus f = 1/T

T - periood

**6. Peamised signaali parameetrid: võimsus, sagedus ja spekter. Logaritmilised mõõtühikud, suhtelised dB ja absoluutsed dBm. Tehted logaritmiliste mõõtühikutega.**

**7. Müra sidekanalis, AWGN müra. signaal- müra suhe SNR. Shannoni valem.**

singaal-müra suhe: SNR=P/N. See peamine kvaliteegi näitaja. **8. Allika kodeerimine, entroopia mõiste, kadudega ja kadudeta kodeerimine:**

**kompreseerimistegur (code rate) ja liiasus, kompressiooni-moonutuse suhe (rate-distortion function).**

Mingi signaaliallika poolt geneteetitavad andmed kodeeritakse mingi algotirmi järgi, mida nimetatakse allika kodeerimiseks.

Entroopiaga mõõdetakse korrapärasust, mida suurem on korrapärasus, seda suurem on ka entroopia

Kadudega kodeerimine:

* pakitakse andmed kokku teatud signaaliosade eemaldamise teel
* kvaliteetkadu
* leitakse ebavajalik või vähemoluline informatsioon ja eemaldatakse see
* niiviisi kodeeritud korral pole võimalik algset taastada
* selle algotritmi väljatöötamisel kasutatakse ära inimese kuulmis- ja nägemistaju iseärasusi. Nt on inimese silm rohkem tundlik väikestele heleduse muutustele kui värvi muutustele. Selle põhjal saab bitte kokku hoida väikeste värvimuutuste arvelt.

Kadudeta kodeerimine:

* vähendatakse bitimäära statistilise liiasuse leidmise ja kõrvaldamise teel.
* korduvalt esinevad andmelõigud esitatakse ühe koodiga.
* oluline selleks, kui vaja on et andmed säiliksid nii nagu nad alguses olid. Nt programmid ja tekstid.

Olukorda, kus andmebaasi tabelis on samu andmeid korduvalt nim andmeliiasuseks.

**9. Analoog-digitaalmuundus, Nyquisti kriteerium, signaali-kvantimismüra suhe, dünaamiline diapasoon. Audio kodeerimine. Psühhoakustiline mudel, MP3, maskeerimisefekt, diferentsiaalne kodeerimine, sigma-delta modulaator.**

Nyquisti kriteerium: Suletud süsteemi stabiilsuse vajalikuk, kuid mitte piisavaks tingimuseks on, et avatud süsteemi sagedustunnusjoon ei haaraks endasse punkti(-1, 0) komplekstasandil

Signaal-müra suhe detsibellides näitab seda, kui palju on signaal võimsam diskreetimisel tekkivast mürast.

Kui suurt valguskontrasti suudetakse jäädvustada, selle määrab filmi või sensori dünaamiline diapasoon.

Audio kodeerimine:

* vähendatakse helisignaali dünaamikaulatust, mis tähendab valjude helide vaigistamist ja vaiksete helide valjemaks tegemist, tulemusena vajab kodeerimine vähem bitte.
* lõigatakse ära kuuldamatud sagedused üle 20kHz ja jäetakse ära signaalikomponendid, mis jäävad kuuldelävest allapoole
* kõrgetel ja madalatel helisagedustel kasutatakse lühemat koodisõna, sest nendel sagedustel on kõrva tundlikus väiksem
* jäetakse kodeerimata signaaliosad, mis maskeerimisnähtuse tõttu mattuvad suure amplituudiga signaalikomponentide alla.

Psühhoakustiline mudel - audiosignaal korrutatakse läbi aknafunktsiooniga ja leitakse tema spekter

MP3 - üks levinumaid audio kadudega kodeerimise algoritme. See algoritm kaotab ära heliosad, mida arvab olevat väljaspool inimeste kuulmispiirgonda.

Maskeerimisefekt:

* üks heli võib “varjata” teise samaaegse heli
* tugevam heli tõstab kuuldeläve
* kasutatakse digitaalse audiosignaali kompressioonil.

sigma-delta modulaator - kodeerimis meetod, mis muudab analoog signaalid digitaalsignaalideks.

**10. Teksti kodeerimine. ASCII kood. Muutuva pikkusega kood, Huffman’i kood, sõnastikuga kodeerimine, kontekstipõhine kodeerimine.**

Teksti kodeerimine - on teksti kokkuvõtmine ja selles sisalduva info lühikese koodi alla panemine. Korduvalt esinevad andmelõigud edastatakse ühe koodiga

ASCII kood - 128-märgiline keelemärkide tabel, mis sisaldab inglisekeelseid tähemärke, numbreid, keelemärku, klaviatuurifunktsioone.

Huffman’i kood - asendada olemasolev sümboleid kirjeldav bitijada ümber nõnda, et informatsiooni hulgas tihemini esinevad tähemärgid saaksid kirjeldatud lühema bitijadaga.

**11. Pildi (RLE, DCT, JPEG) ja video kodeerimine (interkaadrid, liikumise kompenseerimine).**

Kadudeta adnmete kodeerimisel kasutatavad algoritmid:

* RLE -
* DCT -
* JPEG -

Video kodeerimine:

* vaja selleks, et nt digitaalset televisioonisignaali oleks võimalik olemasolevate kanalite kaudu üle kanda.
* edastatava info mahtu vähendatakse kõigepealt videosignaali digiteerimisel. Nimelt kasutatakse nägemistaju omadust hinnata kuva teravust peamiselt heleduse järgi ja vähemal määral värvide järgi.
* kodeeritakse peamised võtmekaadrid ja neile järgnevates kaadrites olevad pidlierinevused. S.t et jäetakse ülekandmata see osa infost, mis jääb kaadris eelmisega võrreldes samaks.

edastatava videovoo mahtu on võimalik vähendada kuni 200-kordselt

**12. Koodeki, multimeedia konteineri ja metafaili mõisted.**

Koodek - audio- ja videosignaali digitaalse kodeerimise ja dekodeerimise tarkvara. Kasutatakse signaalide edastamisel ja salvestamisel raadio-, telefoni-, televisiooni- ja arvutitehnikas.

Multimeedia konteiner - AVI, MKV, VOB, MPEG4

metafail - failiformaadi termis, mis hoiab endas erinevat tüüpi infot.

**13. ISO-OSI Mudeli füüsiline kiht. Meediumid: Koakskaabel, keerdpaar (UTP, STP, CATx), fiiberoptiline kaabel, raadiokanal.**

Kaokskaabel - vool liigub läbi välispinda ja sisemust.

Keerdpaar - kasutatakse rohkem. Kaks juhet omavahel kokku keritud. Mõlemad juhtmed samasuured. Ei kiirga signaali välja ja ei taha väliseid häireid vastu võtta.

CAT - lühend kategooriast. Mida suurem nr on CAT-i taga, seda parem on kaabel.

CAT – lühent kategooriast. Erineva kvaliteediga kaablid. Kõige nõrgem CAT3(telefoni kaabel).

CAT5(utp) laseb kunagi 100MHz signaale läbi. Võib 100mBit/s läbi lasta.

CAT6 10gbit/s läbi lasta.

fiiberoptiline kaabel ehk valguskaabel - infoedastusvõime on teistest palju kiirem, suurem ribalaius.

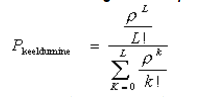
Raadiokanal - pole füüsilist vahendit vaja. Levib elektromagnet kiirgusega. sagedusvahemik 0 - 300GHz

**14. Asünkroonne andmeedastus. RS-232 liides ja selle põhiparameetrid. Nullmodem, paarsuskontroll.**

RS-232 - soovituslik standard on normide kogum, mis defineerib binaarsete andmete ja kontrollbittide edastuse lõppseadmete ja andmesideseadmete vahel.

Paarsus kontroll - vea tuvastamiseks andmevahetuses.

**15. Teenindamisest keeldumise tõenäosus, Erlangi valem.**





L - teenindajate arv

p - sisendvoo taandatud intensiivsus

lamda - sisendvoog

μ - ühe teenindaja väljundvoog

**16. Ethernet, ajalugu ja levinumad standardid: 10BASE5, 10BASE2, 10BASE-T, 100BASE-TX, 1000BASE-T.**

1. ***10BASE5* – Võrk, mis edastab 10 Mbit/s. Base – põhiriba 0 – f\_max. Teised signaalid on ribasignaalid (passband). Kaabel võib olla max 500 meetri pikkune, muidu võrk enam ei tööta. Kuni 100 arvutit ja pidi ühendama 2,5 meetrise sammuga, muidu ei töötanud. Saadi ühendatud võrku vampiirliidesega. Kaabli välimisele kestale lõigati sisse auk ja vampiirliides sai ligi sisemisele juhtmele. Terminaatori takistus on ka 50 oomi ja siis sellega sumbub signaal ära ja signaal enam edasi ei liigu.**

***10BASE2* – Võrk 10 Mbit/s. Põhiriba. Pikkus 200 m. Reaalne ainult 185 m. Parem kaabel ja siis sai T-pistikuga arvutiga ühendust ja ka terminaator lõpus. U 30 arvutit ühte sellisesse võrku. Terminaatori küljes juhe, millega ära maandada. Koakskaabel. Siini topoloogia (bus ik). Kui kuskil on katkestus, siis ülejäänud võrk ei tööta.**

***10BASE-T* – 10 Mbit/s. Põhiriba. Twisted pair kaabel. Iga võrgu segmendi kohta üks keskne seade jaotur (hub). Jaotur kopeerib signaali edasi teistesse arvutitesse. MAC aadressiga jaotatakse arvutite vahel signaale. Täht võrk/topoloogia. Üldiselt pikkuseks 100 m. Takistus tavaliselt 100 oomi. Igas kastis terminaator. CATx – category. Kõige lahjem CAT 3 telefoni kaabel, max 10 Mbit/s. CAT 5E UTP, 100 oomi, 100 MHz, 1000 Mbit/s. CAT 6 on juba 10 Gbit/s. CAT 8 tuleb juba STP vormis, tuleviku teema.**

***100BASE TX –* 100 Mbit/s**

***1000BASE-T –* 1 Gbit/s**

10BASE5 - 10Mbit/s andmeedastuskiirus, võib olla kuni 500 meetri pikkune

10BASE2 - 10Mbit/s andmeedastuskiirus, võib olla kuni 200 meetri pikkune

10BASE-T - keerpaari kasutav. T-twisted pair.

100BASE-TX - keerdpaari kasutav. 100Mbit/s andmeedastuskiirus.

1000BASE-T - keerdpaari kasutav. 1Gbit/s

**17. Fiiberoptilise kaabli ehitus ja tööpõhimõte, mono- ja multimodaalne fiiber, graded index fiiber. Fiiberoptilise kaabli eelised ja puudused, dispersioon fiiberoptilises kaablis.**

Valguskaabel on kiudoptiline kaabel, kus kaablisoonteks on valgusimpulsse juhtivad klaas- ja plastikkiud. Selles ei kasutata vaske. See kaabel võib olla väga peenike.

Tööpõhimõte - elektri impulss töödeldakse valgus impulsiks, see levib mööda valguskaablit, ning muudetakse hiljem jälle elektriimpulsiks tagasi.

monomodaalne fiiber - ühe soonega kaabel. Kaabel on diameetriga 8,3-10 mikronit. Selle ülekande kiirus on ligi 50 korda suurem kui mitmekiulisel valguskaablil, aga see maksab ka rohkem. Väiksem südamikus ja ühesainsas valguskius on kõrvaldatud valguse impulsside moonutatus, mis võib tuleneda valgus signaalide kattumisest ja laseri signaali sumbumisest, see tagab kõrgeima ülekande kiiruse igast teisest kiudkaablist.

multimodaalne fiiber - tehtud klaas kiudutest, mille kogu diameeter võib olla 50-100 mikronit. Mitmekiuline kaabel annab suure ribalaiuse suurem kiirusel keskmisel pikkusel. Ükskõik kui pikk kaabel on (rohkem kui 3000 jalga) võib mitmekiulises valguskaablis tekkida signaali moonutus lõppu jõudes võib põhjustada andmete ebaselge ja ebatäpse andmete edastuse.

Eelised:

* suurem ribalaius
* suurem häirekindlus
* väiksem kaal ja diameeter
* sobivad hästi info edastamiseks digitaalsel kujul
* andmeedastus on kümneid kordi kiirem kui teistel kaablitel

Puudused:

* hooldamine ja kasutamine on kallim võrreldes vaskkaablitega
* need on hapramad
* peamine puudus signaali hajumine ja dispersioon(juhusliku suuruse varieeruv mõõt). Põhiliselt suurvõrkudes
* Neid on keerulisem jätkata

Kasutusalad - väga populaarne LAN ühenduste korral

**18. Raadiolevi - peegeldused, hajumine ja dispersioon, mitmekiireline levi, feeding, sümbolite vaheline interferents raadiokanalis. DRM - Digital Radio Mondiale ja 802.11 WiFi. Antenn ja selle võimendus dBi, EIRP.**

DRM - digitaalne standard, mis luab raadiolaineid kasutades liigutada heli. Sellega on võimalik kuulata ka heli 1000 km kaugusel. B=10kHz

IEEE 802.11 - tutud ka kui WiFi. f = 2,4Ghz, töö raadius kuni 100m. B=22MHz. WiFi kanalid asuvad osaliselt kohakuti. Edastuskiirus 1,5-54Mbit/s

Antenn:

* Ideaalne antenn - kiirgab võrdselt igasuguses suunas(seda pole olemas)

dBi - detsibelli isotroopkiirgus

EIRP - ekvivalentne isotroopne kiirgusvõimsus, on raadiosaatja antenni toitevõimsuse arvutuslik väärtus. S.t selline võimsus, mis tuleks anda isotroopkiirgurisse, et luua niisama suurt võimsustihedust, kui tekitab vaadeldav antennisüsteem suunadiagrammi maksimumi suunas.

**,** kus p - antenni antav võimsus ja G - antenni võimendus

Siis ekvivalentne isotroopne kiirgusvõimsus (ühikutes dBm või dBW)

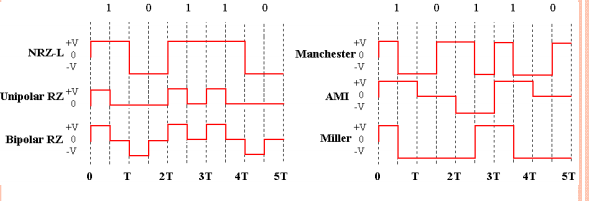
**19. ISO-OSI füüsilise kihi seadmed repiiter, jaotur(hub) ja modem.**

Repiiter - kasutatakse signaali võimendamiseks. Ühelt meediumilt üle minek teisele, füüsilise kihi tõlkija.

Jaotur - jaotur kopeerib signaali edasi

Modem - aitab kaks arvutit omavahel kokku ühendada

**20. Liinikoodid (NRZ, RZ, Manchester, AMI), signaali taastamine.**

****

NRZ-L - ühed on positiivsed ja nullid on negatiivsed. (tegime seda ka laboris)

RZ - kasutatakse telekommunikatsiooni signaalides.

Manchester - kui vahetub ühelt teisele, siis on nivoo all pool 0 pikemalt.

AMI - saab vigu lihtsalt tuvastada. Kordamööda üleval-all peab olema nivoo 1-l

**21. Modulatsiooni mõiste, modulatsiooniviisid. Amplituud-, sagedus- ja faasmodulatsioon.**

Modulatsioon - informatsiooni edastamiseks kasutatava füüsikalise nähtuse mingi parameetri muutmine vastavalt ülekantava signaali muutusele.

Viisid:

* analoogmodulatsioon - edastatakse ajas pidevalt muutuvat signaali m(t) püüdes säilitada tema kuju ja taastada viimast vastuvõtjas võimalikult täpselt. Protsessi kvaliteeti iseloomustab signaal-müra suhe: SNR=S/N. Ülekandel peab SNR olema võimalikult suur
* digitaalmodulatsioon - edastatakse piiratud arv sümboleid(1, 0). Eesmärk on sümbolite ülekanne võimalikult väikese vigade arvuga. Edastuse kvaliteeti iseloomustab vigaste sümbolite osakaal kõikide sümbolite seas. Binaaredastuse korral on tegemist bitivea suhtega ehk BER. BER = (vigaste bittide arv)/(bittide koguarv)

ampituudmodulatsioon - moduleerivat signaali m(t) edastatakse kandesignaali amplituudi muutusena. Amplituudmodulatsioon – Kande signaal ja amptituud muutub biti ülekande taktis.

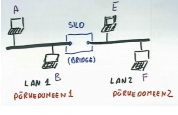
sagedusmodulatsioon - f(t) moduleerivat signaali edastatakse kandesignaali sageduse muutusena

faasmodulatsioon - - φ(t) moduleerivat signaali edastatakse kandesignaali faasi muutusena

**22. Ressursijaotuse viisid: sagedustihendus FDMA (lainepikkuse järgi WDMA), aegtihendus TDMA, koodtihendus CDMA, ruumiline tihendus SDMA.**

**23. ISO-OSI mudeli kanalikiht. TCP/IP mudeli MAC ja LLC alamkihid. Kanalikihi adresseerimine (MAC aadress) ja põrkedomeenid. MAC kaader, selle struktuur. LLC-PDU. LLC teenuse juurdepääsupunkt (LSAP). Veatuvastus (CRC, FCS). Meediumi jagamine: ALOHA, CSMA/CD. Vookontrolli meetmed: Stop-and-Wait, Sliding Window. Veakontrolli meetmed: Stop-and Wait ARQ, Go-Back N ARQ ja Selective Reject ARQ.**

**24. Kanalikihi seadmed kommutaator (Switch) ja sild (Bridge).**

****

Kommutaator vaatab MAC-aadressi järgi, kellele on mõeldud pakett ja siis saadab selle edasi. Kui pole vaja a ja b poolele minna, siis seda poolt ei sega midagi. A ja b saavad siis ikka omavahel suhelda. Kommutaarot peab ainult teadma millise pordi külge on millised hostid ühendatud.

Sild - edastab pakette MAC-aadressi järgi. Sarnane jaoturile, aga erinevalt sellest oskab sild andmevoogu hallata ja kontrollida, kas teda läbivaid pakette on võimalik õigesse võrgusegmenti suunata. Töötab ainult LAN-is.

**25. Hargneva puu protokoll (STP).**

Spanning tree protocoll - võimaldab automaatselt konfigureerida, kus on kuni 4096 seadet. Selle abil leitakse paketi jaoks kõige lühem tee sihtkohta ja plokeeritakse kõik teised teed, et ei tekiks kinnist ringlust.  **26. Võrkude topoloogiad. Siin- ja tähtvõrk, joon, puu, ring, täielikult ühendatud (Metcalfi seadus ja võrguefekt) ja mesh võrgutopoloogiad. Superarvutites kasutatud "paks puu" ja hüperkuubi võrgutopoloogiad. Võrkude hierarhia suuruse järgi: LAN, MAN, RAN, WAN. Ahel- ja pakett-kommunikatsioon.**

Siin - kui kuskil error, siis mitte miski ei tööta.

Täht - kui kuskil error, siis teisi see ei mõjuta.

Lineaarne - kui kuskil error, siis kogu võrk maas. Kasutatakse raadiorelee liinides.

Ringvõrk - Kui ringis andmetel kulgeda mõlemas suunas, see parandab töökindlust. Kui ühtepidi ei saa, siis teistpidi ikka saab.

Puu - selliselt võrgu laiendamine lihtne. Mida kõrgemal on viga, seda halvem.

Võrk - võrgusõlmed juhuslikult kokku ühendatud. Kõige töökindlam.

Täielikult ühendatud võrk - otseühendus kõigi võrgusõlmede vahel. Kõige töökindlam, aga väga kallis. Kasutatakse eriti kriitilistes kohtades.

Metcalf’i seadus(üks etherneti loojatest) - igasuguse arvuti väärtus on võrdeline nende võrgusõlmede ruuduga. See kehtib teatud piirini.

Hüperkuup:

* N = 0 näeb välja punktiga
* N=1 näeb välja sirge
* N=2 näeb välja ruut
* N=3 näeb välja kuup

LAN - local area network. Kohtvõrk

CAN - campus area network. Mõõtmed lähevad suuremaks.

MAN - metropolitan area network. Suurem linn, maakond.

RAN - rural area network. Erijuht võrgust, katab suure maa-ala, kus on asustus hõre.

WAN - wide area network. Võib katta tervet riiki, kontinenti.

**27. ISO-OSI võrgukiht ja TCP/IP internetikiht. Protokollid IPv4, IPv6. DHCP, ARP ja NAT. IP- aadress, aadresside klassid, CIDR ja võrgumask, privaatvõrk, multicast ja leviaadress (broadcast).**

Võrgukiht haldab pakettide liigutamist seadmete vahel, kasutades nende loogilisi aadresse. Loogilised aadressid on aadressitüübid, mis identifitseerivad unikaalselt iga süsteemi võrgus ja samal ajal tuvastatavad ka võrgu, milles konkreetne süsteem asub. Võrgukiht lisab alg- ja sihtarvuti IP aadressi saadetavale paketile. Võrgukiht teeb marsruutimisotsuseid ja edastab vajadusel pakette, et aidata neil jõuda määratud sihtkohta. Võrgukiht teeb transpordikihile võimalikuks saata pakette olenemata sellest, kas sihtarvuti on samas kohtvõrgus või mujal laivõrgus. Marsruuterid töötavad selles võrgukihis edastades andmepakette soovitud sihtkohtadesse.

Internetikiht tegeleb pakettide saatmisega ühe või mitme võrgu kaudu. Internetiprotokolli tsüklis täidab Interneti protokoll kaht lihtsat funktsiooni:

* Varustaja adresseerimine ja tuvastamine. See saavutatakse hierarhilise adresseerimissüsteemiga
* Paketi marsruutimine. see on põhiülesanne, kus võetakse allikast andmete pakette ja saadetakse need järgmisesse võrgustikku, mis on lähemal lõpp-punktile.

**28. Võrgukihi analüüsivahendid ICMP (ping) ja traceroute.**

ICMP - interneti kontrollsõnumiprotokoll on käsustik, mille abil võrguseadmed vahetavad oleku- ja veainformatsiooni.

Pind saadab IP aadressile päringuid ja tulemus näitab, mis IP on saadavad või mitte.

Traceroute - näitab, millise ajaga pakett jõuab sihtkohta ja jõuab minu arvutisse tagasi.

have you seen chef?

**29. Võrgukihi seadmed: marsruuter, tulemüür.**

Marsruuterid haldavad võrgus kulgevat infovoogu filtreerides vastuvõetud sõnumeid vastuvõtja IP-aadresside alusel ja edastades neid õigetesse võrkudesse. Marsruuter ühendab vähemalt kaks erinevat võrku. Marsruuter kasutab sõnumite õigesse võrku suunamiseks marsruutimistabeleid, kus on loetletud kirjetena sihtvõrkude aadressid ja konkreetse paketi sihtvõrk tuvastatakse vastuvõtja IP aadressi erinevate võrgumaskidega võrreldes kuni leitakse sobiv.

**Tulemüür** on seade arvutivõrgu kaitseks teistest võrkudest tulevate võimalike rünnete ja viiruste eest. Kaasaegsed tulemüürid võimaldavad võrguliikluse haldamist ja kontrollimist. Andmepakette jälgitakse ja kui tuvastatakse ülemäärane võrguaktiivsus teatud aadresside või portidega seoses siis vastav liiklus blokeeritakse. Tulemüüriga saab sulgeda need sissetulevad ja väljaminevad võrgupordid, mida reaalselt ei kasutata. Kaasaegsete tulemüüride funktsionaalus võimaldab ka dünaamilist pakettide filtreerimist, ühenduste monitooringut, rakenduste tasemel filtreerimist ja lõppseadmete vahelise liikluse jälgimist ning kommunikatsiooniinfo salvestamist vastavatesse tabelitesse. Tulemüürid võivad olla realiseeritud nii riistvaraliste seadmetena, mis ühendatakse piirvõrku (Perimeter network) ettevõtte sisevõrgu kaitseks või ka tarkvaralise rakendusena, et kaitsta ja turvata konkreetset lõppseadet sisevõrgus.

**30. IP-datagramm ja selle päis. Paketi eluiga TTL.**

datagramm - koosneb päisest, kus on informatsioon selle kohta kust tuleb info ja kuhu see minema peab

IP-päises asuvad lähte- ja sihtaadress

TTL(Time To Live) - näitab paketi järele jäänud eluiga.

**31. Marsruutimine võrgus. Fikseeritud, üle ujutamine, juhuslik ja adaptiivne marsruutimine. Minimaalse kuluga marsruutimine ja Dijkstra algoritm.**

Dijkstra algoritm - graafi läbimise algoritm, mis leiab sidusas graafis lühimad teed algtipust kõigisse teistesse tippudesse. Seda kasutatakse tihti marsruutimisel.

**32. Transpordikiht ja selle funktsioonid usaldusväärse ja ebausaldusväärse võrguühenduse korral. TCP protokoll. TCP segment ja TCP port. Vookontroll, libisev aken (parameetrid, ISN, SN, AN, W). TCP olekumasin. Ühenduse loomine ja katkestamine. Segmentide järjestamine, retransmissioon, duplikaatide tuvastamine. Võrgu ülekoormusele reageerimine.**

Funktsioonid:

* ühendusele orjenteeritud side. Virtuaalne otsekanal alg- ja sihtpunkti vahel. Sõltumatus alumiste kihtide ülesehitusest ja protokollistikust.
* Segmentide õige järjekorra tagamine.
* Ühenduse usaldusväärsuse tagamine
* Vookontroll
* Võrgu ülekoormuse vältimine
* Rakenduskihi andmete multipleksimine

TCP protokoll - pakub usaldusväärse ühenduspõhise ja baitide arvu laendava masinatevahelise transporditeenuse. Usaldusväärsus tähendab praktikas seda, et TCP tagab sõnumite kulgemise nende saatjale kviteerimismeetodi abil.

**33. UDP protokoll, UDP datagramm ja selle päis.**

UDP protokoll - pakub ühenduseta, ilma datagrammide kviteerimiseta masnitevahelise transpoditeenuse. UDP on tõhus, aga mitte usaldusvääne. See ei kontrolli andmete kohalejõudmist. Andmed võivad kohale jõuda suvalises järjekorras. Selle päis 8B

**34. Küberturvalisuse mõiste.**

Küberturvalisus – riistvara, tarkvara kui ka võrgus olev informatsioon kaitse, et neid ei kahjustataks ja varastataks.

**35. Pahavara ja selle liigitus: viirus, uss, troojalane, tagauks , käomuna.**

Pahavara – tarkvara, mille eesmärk on kurja korda saata.

* Uss – iseseisev tarkvara, mis siis teeb midagi halba. Tegutsevad iseseisvalt
* · Viirus – lõik tarkvara, mis iseseisvalt ei ela, aga kopeerib end mingi faili külge. Kõige lähedasem tehiselule. Tegutsevad iseseisvalt.
* · Troojalane – esitleb ennast kui kasulik asi, panete endale arvutisse ja siis teeb kahjulikke tegevusi arvutis
* · Käomuna – eriliselt paha, paigutatakse väljapoolt arvutijuurde, kus on arvutiõigused ja suudab piirangutest läbi pääseda.
* · Lunavara – keerab jama kokku ja siis küsib selle eest raha. Aitab varukoopiate tegemine.
* · Stuxnet – pommitas teatud riist ja tarkvara. Kasutas sellist rünnakut nagu man-in-the-middle. Viirus pani end kahe riistvara vahele ja siis hakkas muutma riistvara koodi aga tarkvarale ütles, et kõik on korras.

**36. Levinumad rünnakute viisid: pealtkuulamine, spoofimine, õngitsemine, klikkide kaaperdamine, DoS rünnak ja selle võimendamine.**

Dos-rünnak - takistamaks sihtpärastel kasutajatel juurdepääse seadmetele või võrgule

Pealtkuulamine - pannakse su arvuti vahele miski, mis salvestab sinu andmevahetuse endasse. Selle vastu on krüpteerimine. Ven Eck prreaking - on võimalik pealt kuulata kuvari tekitatud häiresignaalide järgi.

Spoofimine - esitlete end kellegi teisena. IP paketis pannakse suvaline aadress või kellegi teise oma

Õngitsemine - nt nigeeria printsi kirjad. Link, kuhu suunatakse et muuta paroole. · <a hred=”pettur.org”>www.swedbank.ee</a> Kus lingi nimi on vale

Klikkide kaaperdamine - enda arust vajutate ühte asja, aga vajutate tegelikult midagi muud. Pannakse lehe peale mingi nähtamatu leht. **37. Kaitsemeetmed: tulemüür, proksi, NAT.**

Vastumeetmed rünnakutele:

* Tulemüür - võib olla eraldi seade või tarkvara.
* Proksi - puhver või vaheserver. Võrgu ja välisvõrgu vahel, kuhu alvestatakse päringud. Järgmine kord ei pea suurest võrgust vastust otsima. Pahavara võib sellesse siseneda, aga ei pruugi edasi pääseda.
* võrguaadressi translaatorid(NAT) - selle taha saab arvutid ära peita, näitab et kogu liiklus tuleb ruuteri väliselt IP-aadressilt.

**38. Krüpteerimine ja audentimine. Krüpteerimine ja krüptoanalüüs. Räsifunktsioon (hash). Sümmeetriline ja avaliku võtmega krüpteerimine, audentimine, digitaalallkirjastamine. IPsec ja SSH.**

Krüpteerimine - uurimissuund, mis tegeleb selliste meetmetega, et andmed oleksid loetavad ainult neile kellele need mõeldud on ja keegi teine sellele juurde ei pääseks.

Audentimine - kaitseb meid aktiivsete rünnakute eest.

Räsifunktsioonid - matemaatiline funktsioon, mille sisendiks muutuva pikkusega sõnum ja väljundiks mingi väärtus, aga see on ühepoolne funktsioon. Kasutatakse paroolide kaitsmiseks.

**39. Traadita kohtvõrk 802.11 (Wi-Fi) ja selle turvalisuse tagamine WEP ja WPA.**

WEP - algne krüpteering wifi seadmetele

WPA - kasutab tugevamat algoritmi võrreldes WEP-iga, et krüpteerida wifi seadet. See on turvalisem **40. Hajaspektriside. Sagedushüplemine (FH-SS) ja otsene sageduse hajutamine (DS-SS). Juhuslikud binaarsed jadad, M-jadad ja nende genereerimine. Ortogonaalne sagedustihendus OFDM. Rakendused: GPS, IEEE 802.11 Wi-Fi, Bluetooth.  
41. Mobiilside, kärgvõrgud, sageduste taaskasutus, kärgede jaotamine.**

Mobiilsideks nim üldiselt kõiki sidesüsteeme, kus signaalide edastamiseks ei kasutata juhtmeid või kaableid ning terminalid võivad seetõttu teatud ulatuses vabalt liikuda, ilma et side katkeks.Info edastamiseks kasutatakse raadiolaineid.

**42. Mobiilside standardid. Esimene põlvkond 1G NMT, 2G GSM, GPRS, EDGE, 3G UMTS (W-CDMA).**

NMT - esimese põlvkonna mobiilsidesüsteem. See on analoogsüsteem.

GSM - globaalne mobiilside süsteem on ETSI poolt hallatud standardeid teise põlvkonna digitaalse mobiilside rakendamiseks. Kasutatakse mobiiltelefonides, pihuarvutites, kaugjuhtimiskontrollerites.

GPRS - võimaldab andmevahetuskiirust kuni 56kbit/s ja selle teenusega sai võimalikuks interneti püsiühendus üle mobiilside.

UMTS - kolmanda põlvkonna laiaribaline mobiilside tehnoloogia andmeedastuskiirusega kuni 2Mbit/s. Peale kõne- ja andmeside võimaldab see edastada ka audio- ja videoinformatsiooni mobiilsideseadmetele üle kogu maailma läbi statsionaarsete, mobiil- ja satelliitsidesüsteemide.

EDGE - täiustatud GMS admeside on GPRS tehnoloogia järglane, mis võimaldab andmeedastuskiirust kuni 384kbit/s. Võimaldab peale andmeside ka multimeediarakenduste kasutamist.

**43. Mobiilsidevõrgu ehitus, mobiilterminal, juurdepääsu- ja tuumikvõrk, nende elemendid ja liidesed.  
44. Mobiilpositsioneerimine, kärje tunnus CI, kaugus tugijaamast TA –timing advance.**