

# TLT-2100 Tietoliikenneverkkojen perusteet

Tentti 27.11.2008 /OA&JH

Nimi: \_\_\_\_\_ Op.numero: \_\_\_\_\_

Olen tehnyt kurssin laboratorioharjoitukset

kesäkurssille 2008

syksyn kurssille 2008

Tehtävät arvostellaan pistein 0 – 10, ja läpipääsyyn vaaditaan n. 40 % maksimipisteistä.

Arvostelija täyttää:

Tehtävä:	1	2	3	4	5	6	7	Yht.	As.
Pistettä:									

**HUOM.** vastauksia ei tarvitse rajoittaa kysymykselle varattuun tilaan vaan voit käyttää saman paperin kääntöpuolta vastaukseesi. Erityisesti kuvat ovat tervetulleita. Merkitse selvästi, että vastauksesi jatkuu paperin kääntöpuolella ja numeroi kääntöpuolella oleva tehtävä.

## Tehtävä 1

Verkkotekniikoiden kehityskulku on edennyt sekä kiinteän verkon että mobiilin verkon osalta piirikytkentäisyyden ja virtuaalipiirikytkentäisyyden kautta kohti pakettikytkentäisyyttä. Pakettikytkentäisen toteutustavan paras saavutus on IP-pohjainen internet.

A) Aikajakoinen kanavointi ja piirikytkentä ovat edeltäneet kiinteässä puhelinverkossa muita teknisiä ratkaisuja. Miksi aikajakoinen kanavointi ja piirikytkentä ovat edeltäneet esimerkiksi virtuaalipiirikytkentäisyyttä? (3p)

---

---

---

---

---

---

B) Lähiverkkotekniikoita kehitettäessä pakettikytkentäinen ratkaisu voitti kilpailijansa ja Ethernet-tekniikasta tuli lähiverkkojen käytetyin tekniikka. Miksi juuri pakettikytkentäisyys on tehokas tapa toteuttaa asiakas-palvelin -mallin mukaisesti toimivia lähiverkkoja. Käytä esimerkkejä havainnollistamaan vastaustasi. Piirrä tarvittaessa seuraavan sivun lopussa olevaan alueeseen kuva. (3p)

---

---

---

---

---

---

C) Datasiirron yleistyessä piirikytkentäinen tekniikka, siis käytännössä puhelinkeskukset ja tilaajohtokeskittimet, syrjäytyi ja rinnalle rakennettiin uudella tekniikalla laajakaistaverkkoja, jotka perustuivat virtuaalipiirikytkentäisyyteen. Miksi esim. ISDN-tekniikalla ei voitu jatkaa, vaikka sillä voi toteuttaa tilaajayhteyksiä peruslaitteistolla 2Mbps nopeuksiin saakka? Mitkä syyt edellyttivät tämän uuden virtuaalipiirikytkentäisen tekniikan käyttöönottoa laajakaistaverkoissa? (2p)

D) Mobiiliverkot ovat käyneet läpi saman kehityskaaren kuin kiinteä verkko, mutta huomattavasti nopeutetussa syklissä. Tällä hetkellä virtuaalipiirikytkentäistä kiinteää laajakaistaverkkoa rakennetaan uudestaan ja se toteutetaan pakettikytkentäisellä IP/Ethernet-tekniikalla. Sama kehityssuunta on nähtävissä mobiiliverkkojen 3G sukupolven verkoissa. Miksi pakettikytkentäisyys korvaa virtuaalipiirikytkentäisyyden, vaikka jälkimmäinen ratkaisu mahdollistaa laadun hallinnan ja kapasiteetin jakamisen riippumatta siitä onko liikenne reaaliaikaista, purskeista, kaksisuuntaista tai muun tyyppistä liikennettä? (2 p)

Käytä lopputila B-kohdan vastaukseen!

**Tehtävä 2**

Laajakaistan yleistymisen on vaikuttanut kotiverkkojen suosioon, jonka seurauksena kuluttajamarkkinoille on tullut suuri määrä erilaisilla verkkoliitännöillä varustettuja laitteita. Kehityssuunta on muuttamassa kodit digikodeiksi, jonka laitteet pystyvät siirtämään tietoa TCP/IP-protokollaperheen avulla eri verkkotekniikoita käyttäen.

A) Piirrä allaolevaan tilaan digitaalisen kodin verkko ja liitännät operaattoriverkkoihin. Esitä kuvassa mitä verkkotekniikoita ja protokollia kotiverkossa voidaan käyttää ja mitä laitteita siihen liitetään. (4p.)

B) Miksi osoitemuunnos on oleellinen osa kotiverkkoa? Missä laitteessa tai laitteissa se toteutetaan ja miten se vaikuttaa verkon sekä laitteiden toimintaan? (3p.)

---

---

---

---

---

C) Kuluttajaympäristössä laitteiden helppo käyttöönotto vaatii automaattista konfigurointia eli esimerkiksi verkon käyttöön liittyvien parametrien automaattista asetusta. Mitkä kaksi protokollaa on käytettävissä kotiverkoissa IP-verkon parametrien asettamiseen ja miten ne toimivat? (3p.)

---

---

---

---

---



**Tehtävä 4**

KaapeliTV-verkko on yksi merkittävistä vaihtoehdoista puhelin- tai kuituverkon käytölle laajakaistaliittymien toteuttamisessa

A) Vertaa ADSL- ja kaapelimodeemitekniikkaa (DOCSIS) verkon teknisen toteutuksen osalta. Mitä yhteistä tekniikoilla on ja ennen kaikkea mitä keskeisiä eroavaisuuksia on tunnistettavissa operaattorin näkökulmasta? (3p.)

---

---

---

---

---

B) Vertaile ADSL- ja kaapelimodeemitekniikkaa (DOCSIS) keskenään kuluttajan näkökulmasta - mitkä ovat kummankin tekniikan vahvuudet ja heikkoudet käyttäjän kannalta? (3p.)

---

---

---

---

---

C) Molempien laajakaistatekniikoiden rinnalla on yleistymässä FTTB-ratkaisu. Esitä alla olevassa tilassa FTTB-ratkaisu teknisesti käyttäen tehtävässä 3 tarkasteltua mallia. (4p.)

**Tehtävä 5**

A) Kanavointi tai kanavoiminen on yksi tärkeimmistä tietoliikennetekniikan sovellutuksista. Mihin kanavointia tarvitaan ja miksi kanavointiperiaatteen valinnalla on merkittävä vaikutus verkkotekniikan käyttöön? Anna vähintään neljä esimerkkiä eri tekniikoista ja erilaisista kanavointitavoista. (4p)

---



---



---

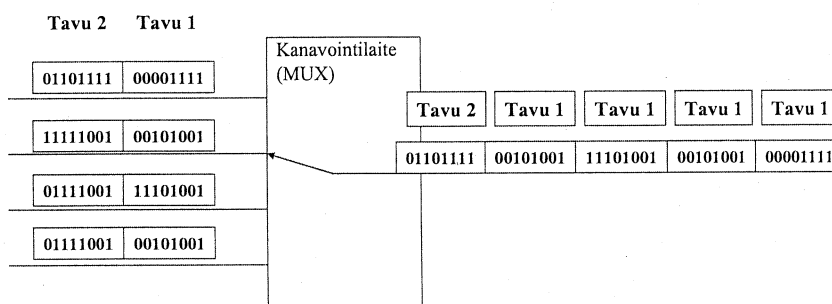


---



---

B) Alla olevassa kuvassa on esitetty piirikytkentäisessä tekniikassa tyypillinen kanavointitapa.



Asynkronisessa toimintamuodossa kanavointitapa on kehitetty yllä esitetystä. Esitä alla olevassa tilassa mikä kanavointitapa on ja selitä kuinka se eroaa yllä esitetystä. (6p)

---



---



---



---



---

**Tehtävä 6**

A) Mitkä tarkoitetaan pakettikytkentäisessä verkossa reitityksellä? (2p.)

---

---

---

---

B) Millä eri tavoilla reititin voi saada reititystä varten tarvittavat tiedot? (2p.)

---

---

---

---

C) Esitä allaolevassa tilassa reitittimen reititystaulu. Täytä siihen muutama esimerkkirivi sekä erityisesti oletusreitti. (3p.)

D) Selitä jokaisen piirtämäsi sarakkeen merkitys. Miksi kyseinen tieto tarvitaan reititystaulussa ja miten sitä käytetään. (3p.)

---

---

---

---

---

---

---

---

**Tehtävä 7**

Pakettikytkentäisen internetin kehityksessä olennainen vaihe liittyi luokallisesta IP-osoitteistuksesta luopumiseen ja CIDR:n käyttöönottamiseen.

A) Miten luokallinen IP-osoitteistus toimi ja mitä merkittäviä rajoitteita siihen liittyi? (3p.)

---

---

---

---

---

B) Miten CIDR:iä käyttämällä pystyttiin ratkaisemaan osittain tämä haaste, joka liittyi luokallisiin IP-osoitteisiin? Miksi CIDR:iä käyttämällä IPv4:n elinikä siis piteni? (3p.)

---

---

---

---

---

C) Esitä miten CIDR toimii käytännössä. Jaetaan B-luokan verkko 130.230.0.0/16 luokallisen osoitteistuksen mukaisesti C-luokan kokoiseen osiin. Tarkastellaan toiseksi viimeistä C-luokan kokoista osoitelohkoa. Jaa tämä osoitelohko edelleen neljään osaan. Mikä on tällaisen lohkon verkkomaski? Mikä on toisen näin määritellyn osoitelohkon (aliverkon) verkko-osoite? Entä broadcast-osoite? Mitkä IP-osoitteet kuuluvat tähän aliverkkoon? Laskinta ei saa käyttää. Verkkomaskin kolmesta vaihtoehtoisesta esityksestä riittää vastata kahteen. (4p.)

Verkkomaski (aliverkon peite) binääriesitysmuodossa:

---

Verkkomaski desimaalimuotoisena (ns. dotted decimal) esityksenä:

---

Verkkomaskin esitys pituuden avulla:

---

Verkko-osoite:

---

Broadcast-osoite:

---

Aliverkon laitteille käyttökelpoiset IP-osoitteet:

---