

# Tietoliikenteen perusteet, viikko 6

Viikon teemat: linkkikerros (link layer), Ethernet, lähiverkot, kokonaisuuden yhteenvetoa ja kertausta

Harjoitukset ke 5.12 ja pe 7.12.2012. HUOM: torstain ryhmä on ke 5.12 klo 16 salissa CK111.

1. Professori Sasu Tarkoman sähköposti on nyt linkkikerroksella.

- a. Selitä sanallisesti, mitä linkkikerroksella tapahtuu. Luonnostelet kuvana Ethernet-kehysten rakenne. (Malli löytyy kalvoista ja/tai 6. edition kuvasta 5.27 s. 511 (4. editio s. 497.) Tässä riittää että kerrot tilanteen tällä tarkkuudella yhden aliverkon osalta.
- b. Piirrä verkko, jossa näkyy Sasu Tarkoman sähköpostin kulku internetin halki. Voit käyttää ensimmäisen viikon tehtävissä piirrettyä verkkoa tai luonnostella oman. Huomioi eri laitteet ja merkitse, mitä kerroksia kussakin laitteessa on käytössä.

2. Aliverkot, reititys ja ARP (kirjan tehtävä Ch5P14)

Tehtävässä käytetään kolmea ketjutettua aliverkkoa. Aliverkossa 1 on solmut A ja B, verkossa 2 solmut C ja D sekä verkossa 3 solmut E ja F. Verkko 2 on yhdistetty reitittimillä sekä verkkoon 1 että verkkoon 3. Verkot 1 ja 3 on yhdistetty vain verkkoon 2. Kunkin aliverkon solmut ja reititimet on kyseisen aliverkon sisällä yhdistetty kytkimellä (link-level-switch). Verkon kuva - kirjassa kuva 5.33 (s.531) [4ed: kuva 5.38, s.504].

- a. Anna kaikkien laitteiden verkkoliitännöille (interface) IP-osoitteet. Käytä aliverkon 1 laitteilla osoitteita 192.168.1.xxx, verkon 2 laitteilla osoitteita 192.168.2.xxx ja verkon 3 laitteilla osoitteita 192.168.3.xxx
- b. Määrittele kaikille verkkoyhteyksille (adapters) myös MAC-osoitteet.
- c. Oleta, että solmu E lähettää IP-datagrammin solmulle B. Voit olettaa, että kaikki ARP-taulut ovat ajan tasalla. Käy vaiheittain läpi viestien vaihto laitteiden ja eri protokollapinon kerrosten välillä. Numeroi kaikki vaiheet ja kerro mitä missäkin vaiheessa tapahtuu.
- d. Toista c-kohdan viestinvaihto, mutta oleta nyt, että solmun E ARP-taulu on tyhjä ja muiden taulut ovat ajan tasalla.

3. CRC

Käytössä on CRC-tarkistus ja virittäjäpolynomi on  $X^3 + x + 1$  eli  $G=1011$ .

- a. Lähetettävä data on 1100 1001. Mikä on R:n arvo? Millainen on kehys, johon on lisätty CRC-tarkistusbitit?
- b. Vastaanotettu kehys tarkistusbitteineen on 11001001. Kuinka monta bittiä varsinaista dataa kehyksessä on? Onko kehys virheellinen? Perustele vastauksesi.

4. Ethernet-lähiverkko

Miten Ethernetin CSMA/CD-protokollaa noudattavat asemat A, B ja C toimivat tilanteessa, jossa asema A on parhaillaan lähettämässä, ja A:n vielä lähettäessä asemat B ja C haluavat lähettää?

- a. Selvitä asemien toiminta siihen saakka, kunnes kaikki asemat ovat onnistuneet lähettämään kehüksensä.
- b. Mä voi tapahtua, jos heti A:n lähetyksen loputtua myös asema D haluaa lähettää? Onko mahdollista, että D pääsee lähettämään ennen B:tä ja C:tä? Jos on, niin näytä, kuinka se on mahdollista.

#### 5. Kokoava tehtävä (Ch5P31)

Oletetaan, että tulet huoneeseen ja haluat lukea yhden www-sivun. Mitä kaikkea kommunikoinnissa tapahtuu. Tarkastele sekä koko protokollapinoa kaikissa laitteissa että niiden välistä viestien vaihtoa. Aloita tarkastelu koneen käynnistämisestä ja etene siihen, että kyseinen sivu on selainohjelmalla. Mitä kaikkea tarvitaan? Huomioi ainakin protokollat Ethernet, DHCP, ARP, DNS, TCP, UDP ja HTTP. (Vinkki: luentokerran 10 kalvoissa on vastaavanlainen läpikäynti.) Ole erityisen tarkkana selittäessäsi miten laite saa yhdyskäytäväreitittimen (gateway router) IP- ja MAC-osoitteet.

6. Täytä kurssipalaute tai lupaa pyhästi täyttää se oitis tentin jälkeen.

☆ Kun kertaat kokeeseen, ota malliksi tehtävä 5 ja kokoa viikkojen varrella käsitellyt sähköpostitehtävät yhteen samalla tarkkuudella. Varmista myös, että osaat vastata eri luentokertojen luentokalvoissa olleisiin kertauskysymyksiin.