

Tietoliikenteen perusteet 2013, viikko 1

Viikon teemat: vanhan kertaamista (tietokoneen toiminta -kurssi, "yleistieto"), perusideoita ja -käsitteitä (verkko, protokolla, bitit ja tavut jne).

Harjoitukset ke 30.10. - to 31.10.2013. Jonoon joutuneet opiskelijat osallistuvat tällä viikolla valinnaisesti jonkun ryhmän harjoituksiin. Jos ryhmien koot muodostuvat tällä tavalla liian epätasaisiksi, kokoja tasoitetaan sijoittamalla jonottajat vajaisiin ryhmiin.

1. Bittejä ja lukuja.

- a. Jos tunnustekentälle (numeromuotoinen luku) on varattu tilaa 4, 8, 16 tai 32 bittiä, miten monta tunnustetta voidaan esittää?
- b. Esitä seuraavat luvut binäärilukuna ja heksadesimaalilukuna: 21, 246 ja 430. (Kokeile laskea käsin, mutta kannattaa myös selvittää, miten muutos tehdään näppärästi laskimella.)
- c. Selitä bitin (bit) ja tavun (byte) ero "rautalangasta vääntämällä".
- d. Laske yhteen kolme binäärilukua: 10010011, 10101010 ja 01110111. (Allekkainlasku onnistuu hyvin binääreillä!)
- e. Miten suuria lukuja tarkoittavat etuliitteet nano, tera, piko ja peta? (Palauta muutkin etuliitteet eli SI-järjestelmän kerrannaisyksiköt mieleesi esim. Wikipedian taulukosta.)

2. Oletaan, että sinun pitää mahdollisimman nopeasti toimittaa 300 teratavua (TB) dataa Helsingistä Rovaniemelle. Käytävissäsi on linkki, jonka nopeus on 1 Gbps. Lähettäisitkö datan tällä linkillä vai käyttäisitkö jotain pikatoimituspalvelua (esim. Itella Express Morning tai DHL Express)? Miksi. (Kirjan 6. edition tehtävä Ch1P24)

3. Suunnittele ja kuvaa pankkiautomaatin ja pankin keskustietokoneen välinen protokolla. Millaisia viestejä näiden välillä kulkee ja missä järjestyksessä? Protokollasi pitää hallita kortin ja tunnusluvun tarkistaminen, saldokysely ja rahan nosto automaatilta. Virhetilanteista protokollasi pitää hallita ainakin tilanne, jossa yritetään nostaa enemmän kuin tilillä on rahaa. Määrittele protokollasi luettelemalla viestit, joita automaatti ja keskustietokone lähettävät ja vastaanottavat. Hahmottele myös viestien vaihto rahannostotilanteessa, jossa ei ole mitään ongelmia. (Kirjan 4.&5.&6. edition tehtävä Ch1P1).

Kuvaa protokollasi käyttäen kirjan kuvaa 1.2 esimerkkinä. Kuva on myös luentokalvoissa. [Lisäksi: Jos osaat, niin voit hahmotella pankkiautomaatin toimintaa käyttäen Laskennan mallit-kurssilla käsiteltyä automaattiteorian tilasiirtymäjärjestelmää toiminnan kuvaamiseen.]

4. Tietoliikenneverkot koostuvat monenlaisista laitteista.

- a. Selvitä kurssimateriaalista (tai wikipediasta) mitä ovat isäntäkone (host), reititin (router) ja kytkin (switch). Miksi ne ovat osa tietoliikenneverkkoa? Mitä ne tekevät?
- b. Piirrä oheisen tarinan mukainen verkko. Käytä a-kohdan laitteita matkan varrella.
Professori Sasu Tarkoma lähettää tärkeää sähköpostia professori Randy Katzille, UCLA Berkeley:iin. Sasu kirjoittaa sähköpostin omalla kannettavalla tietokoneellaan, mistä posti lähtee laitoksen postipalvelimelle; Sasu surffailee langattomassa verkossa, ja väliin tarvitaan muutama linkki. Postipalvelin siirtää postia eteenpäin kolmen eri reitittimen kautta. Jokaisesta reitittimestä lähtee linkkejä muihinkin suuntiin kuin mihin Sasun posti on menossa. Atlantin Sasun sähköpostiviesti alittaa runkoverkossa. Amerikan mantereella käydään vielä neljän reitittimen kautta, ennen kuin Sasun posti saavuttaa määränpäätänsä, Berkeleyyn yliopiston postipalvelimen.

(Hupia ja hyötyä tehtävässä voi olla näistä kuvista: <http://www.helsinki.fi/atk/yhteydet/images/> ja http://www.nordu.net./maps/map_nordunet.png)

5. Kurssimateriaalissa puhutaan pakettikytkentäisestä (packet switching) ja piirikytkentäisestä (circuit switching) verkosta. (Kirjan luku 1.3 ja luento 2:n kalvot)
 - a. Selitä molemmat lyhyesti omin sanoin. Voit käyttää apuna jotakin tosielämän analogiaa eli vertauskuvaa (näitä löytyy mm. liikenteestä).
 - b. Mitä etuja ja mitä haittoja näillä kytkentätyyleillä on?
 - c. Tarkastellaan pakettikytkentäistä verkkoa vähän tarkemmin. Voiko lähetetty paketti viivästyä, monistua tai kadota kokonaan tiedonsiirron aikana? Perustele antamalla esimerkki.
6. Tutustu kurssin oppimistavoitematriisiin kurssin kotisivulla. Poimi matriisista termejä ja käsitteitä kolmeen kategoriaan (tee esim. taulukko tai tulosta matriisi ja väritä eri väreillä):
 - Ennestään tutut.
 - Ne, jotka olet kuullut aiemmin, mutta joiden merkityksestä et ole vielä aivan varma.
 - Täysin vieraalta kuulostavat termit ja käsitteet.

☆ Ylimääräinen tehtävä: (Kurssin kuluessa joissakin harjoituksissa on tällaisia. Niitä ei käsitellä harjoituksissa, mutta niiden tekemisestä on sinulle hyötyä.) Säästä 6. tehtävän taulukko ja tarkista kurssin mittaan tai lopuksi, miten termit ja käsitteet ovat vaihtaneet kategorioita.

☆ WIRESHARK: Jos olet kiinnostunut tarkastelemaan tietoliikennettä analysointiohjelman avulla, niin wireshark on avoin ja hyvin toimiva valinta tällaiseen. Tällä viikolla kannattaa ladata ohjelma ja hiukan tutustua sen erilaisiin toimintoihin yleisellä tasolla. Jatkossakin kaikilla viikoilla on jokin täysin vapaaehtoinen wireshark tehtävä. Mikään tehtävistä ei edellytä liikenteen kaappaamista, koska se on yliopiston käytösäntöjen mukaan kiellettyä yliopiston verkossa. Kotiverkossanne voitte toki tätäkin kokeilla. Kurssilla käytetään siis valmiita kaappauksia (sample captures) wiresharkin palvelimelta.