

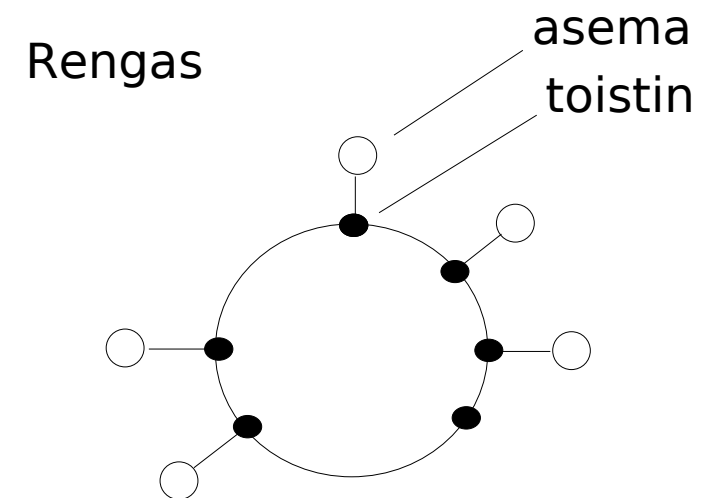
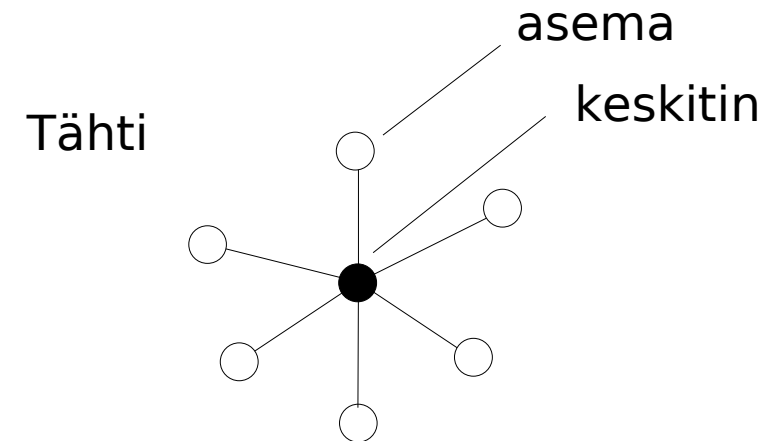
S-38.1105 Tietoliikennetekniikan perusteet

Piirikytkentäinen evoluutio

Annukka Kiiski

Verkon topologia

- Kuvaa verkon rakenteen
- Fyysinen vs looginen topologia
- Perustopologioita
 - Kahdenvälinen
 - Silmukoitu
 - Tähti
 - Puu
 - Väylä
 - Rengas
- Monet verkot yhdistelmiä perustopologioista



Protokolla eli yhteyskäytäntö (1)

- *Säännöstö, jota kahden tai useamman laitteen on noudatettava, jotta niiden välinen yhteys olisi mahdollinen*
- Protokollat määrittelevät
 - Yhteyden muodostamisen ja purkamisen
 - Viestinlähetysvuoron
 - Reagoinnin virhetilanteisiin
- Käytetään samanaikaisesti useita eri protokollia, joilla jokaisella tarkasti rajatut tehtävät

Protokolla eli yhteyskäytäntö (2)

- Yhteydellinen tai yhteydetön
- Yhteydellinen (connection oriented)
 - Avataan ja suljetaan ennalta sovitulla tavalla
 - Kumpikin osapuoli tietoinen yhteyden tilasta
 - Esim. TCP-protokolla, puhelinyhteydet televerkoissa
- Yhteydetön (connectionless)
 - Tiedonsiirtoa ei valmistella osapuolten kesken
 - Datan reitti voi vaihdella
 - Kuluttaa vähemmän verkon resursseja, mutta tarjoaa vähemmän palveluja
 - Esim. IP-protokolla, kirje postin kautta

Protokollapino (1)

- Protokollia voidaan luokitella niiden tehtävien mukaan
 - Yhdessä toimivat, eri tehtäviä suorittavat protokollat muodostavat protokollapinon
 - Samaan tehtävään tarkoitettut protokollat sijatsevat samalla kerroksella

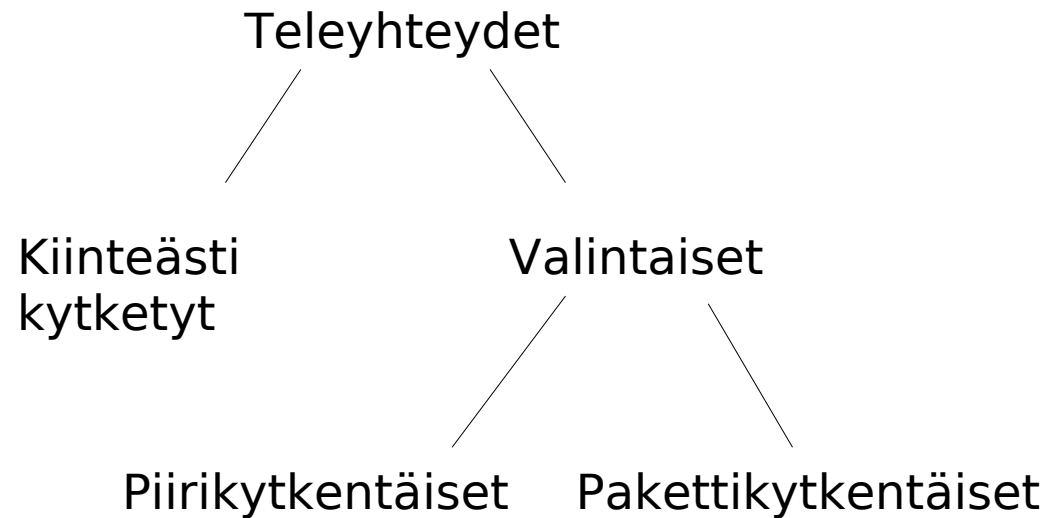
Protokollapino (2)

- ISO (International Organization for Standardization) standardoinut OSI-mallin
 - OSI: Open Systems Interconnection
 - Seitsemän kerrosta
 - Helpottaa keskenään yhteensopivien ohjelmistojen ja laitteiden kehittämistä
 - Kerrosten tehtävät ja niiden väliset rajapinnat määritelty tarkoin
 - ylä- ja alapuolella olevien kerrosten kanssa määritellään vain tietynlaisia pyyntöjä ja ilmoituksia
 - Kilpaileva malli: nelikerroksinen DoD-malli



Yhteystyypit (1)

- Kiinteästi kytketty: vastaanottajaa ei voi vaihtaa
- Valintainen yhteys
 - Vastaanottaja valitaan verkon alueelta esim. Puhelinnumeron tai IP-osoitteen avulla
 - Jaetaan piiri- ja pakettikytkentäisiin yhteyksiin



Yhteystyypit (2)

- Piirikytkentäinen yhteys
 - *Lähettäjän ja vastaanottajan välille muodostetaan yhteyden ajaksi pysyvä siirtotie*
 - Yhteys varattuna koko siirron ajan osapuolten käyttöön, vaikkei varsinaista tietoa siirtyisikään
 - Esim. Perinteinen puhelinverkko, GSM-verkko
- Pakettikytkentäinen yhteys
 - *Sanomat jaetaan määrämuotoisiksi jaksoiksi (paketeiksi), jotka tallennetaan lähetyspaikan muistiin ennen lähetystä*
 - Ei varaa yhteyttä koko siirron ajaksi, toisaalta jokaiseen viestiin lisättävä otsikkotiedot (kuormittaa verkkoa)
 - Esim. Internet, GPRS-data, all-IP 3G

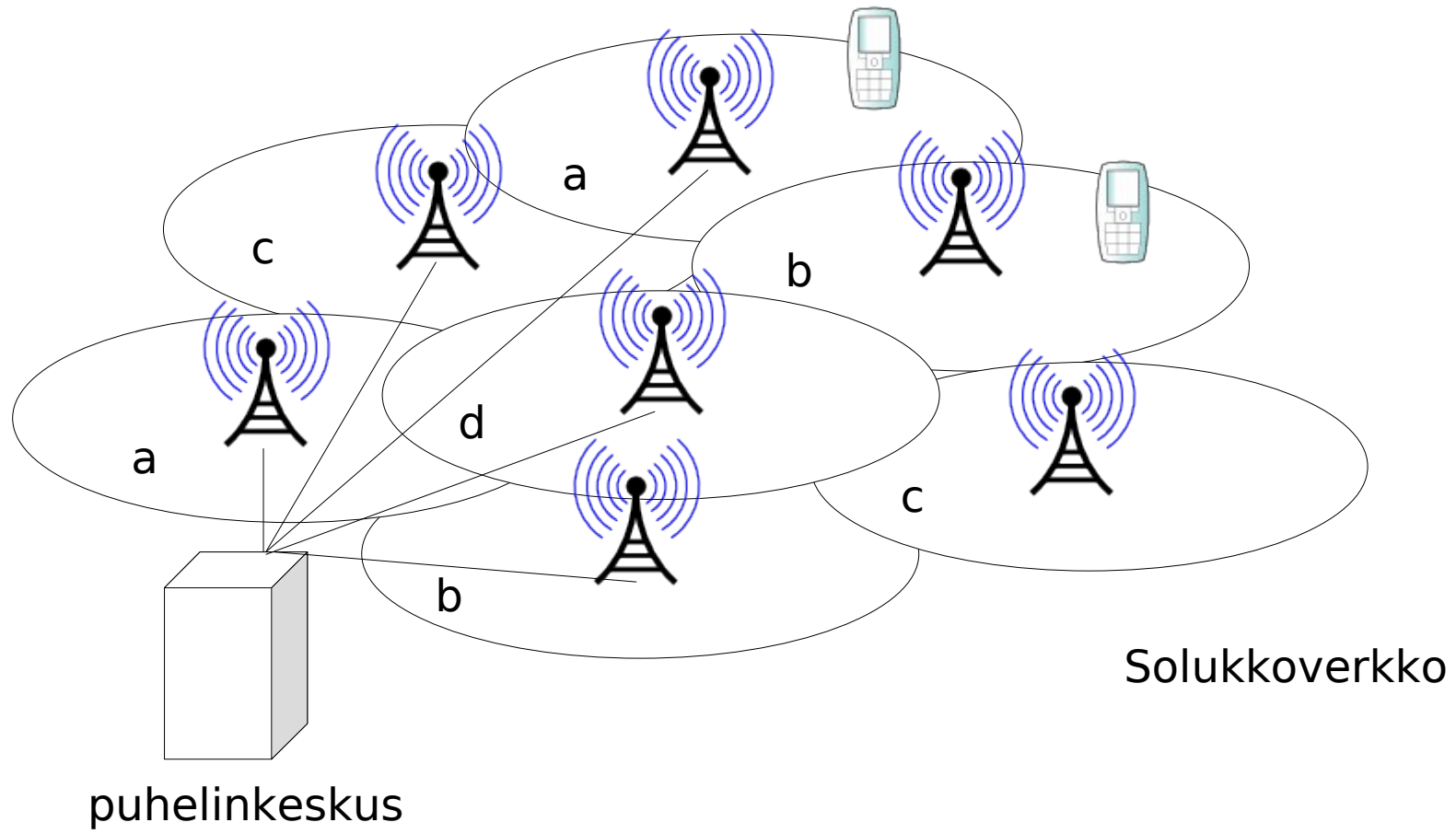
Yhteyden ohjaaminen

- Kättely (handshaking)
 - Tapahtuu yhteyden alussa
 - Sovitaan yhteyden muodostamisesta (käytettävistä tiedonsiirtonopeuksista, protokollista, virheenkorjausmenetelmistä jne.)
 - Piirikytkentäisessä verkossa yhteys muodostetaan ja suljetaan SS7-merkinantoprotokollalla

Piirikytkentäinen verkko evoluutio

- Kiinteä verkko:
käsivälitteinen -> automaattikeskukset -> ISDN
- Matkapuhelinverkot:
ARP -> NMT -> GSM -> UMTS
- ISDN toimi ponnahduslautana GSM:n määrittelylle

Matkapuhelinverkot



ARP (Autoradiopuhelin)

- Käytössä Suomessa 1971-1999
- Parhaimmillaan 35 000 tilaajaa, kattoi koko Suomen
- 150MHz taajuusalue, 100-200km suojavaoöhyke kanavan uudelleen käytölle
- Signaalin kantomatka kymmeniä kilometrejä, puhelu katkesi tukiaseman alueelta siirryttäessä
- Aluksi käsivälitteinen keskus, 1990-luvulla automaattinen

NMT (Nordic Mobile Telephone)

- Matkapuhelinten “ensimmäinen sukupolvi”
- Käytössä Suomessa 1982-2004
- 450Mhz -> 900MHz -> 450MHz
- Taajuusmodulaatio, 25kHz kanavaväli
- Analoginen: puheen laatu heikkenee etäisyyden tukiasemasta kasvaessa
- Puhelinyhteyden solunvaihto tukiasemien välillä
- Verkkovierailu
- NMT-taajuudet uuteen käyttöön 2006-2007

GSM (Global System for Mobile)

- Toinen sukupolvi
- Käytössä Suomessa 1991-
- 900MHz -> 1800MHz
- Aika- ja taajuusjakoinen kanavointi
 - kanava 200kHz, 8 aikaväliä per kanava
- Digitaalinen (tehokas salaus, dataliikenne)
- SIM-kortti, käyttäjän tunnistus
- Kilpailevat teknologiat: CDMA, TDMA, PDC
- Pakettikytkentäiset datansiirtopalvelut
GPRS (~20 kbit/s), EDGE (~180 kbit/s)

UMTS (Universal Mobile Telecommunications System)

- Kolmas sukupolvi (3G)
- Euroopassa pääasiassa WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access) -teknologiaa
- Käytössä Suomessa 2004-
- Koodijakoinen kanavointi (CDM)
- Taajuusalueet 1885-2025MHz ja 2110-2200MHz
- Kanavan kaistanleveys Suomessa 5MHz
- Nopea datayhteys, teoreettinen max 2Mbit/s (käytännössä 384 kbit/s)
- Kilpailevat teknologiat: CDMA2000 ja TD-SCDMA