

S-72.610 Matkaviestinjärjestelmät ja -palvelut (2 ov)  
Tentti 17.12.2003

Vastaa lyhyesti seuraaviin kysymyksiin (a - j), käytä tarvittaessa kuvaa

- Mitkä kaksi ominaisuutta erottaa solukkoradiojärjestelmän kiinteästä tietoliikennejärjestelmästä?
- Mitä tarkoittaa uudelleenkäytön ositus (reuse partition)?
- Mitä tilastollista jakaumaa käytetään useimmiten varjostamishäipymisen mallintamiseen?
- Miksi pidetään maksimisuhdeyhdistelyä optimaalisena diversity-yhdistelymenetelmänä kapeakaistaisessa radiossa?
- Mainitse kolme modulaatiomenetelmää, joita käytetään 2G solukkoradioverkoissa.
- Mitä tarkoittaa duplexiväli, ja kuinka suuri se on GSM900:ssa? 200 kHz
- Mitä tarkoittaa lyhenne HSCSD?
- Miten määritellään prosessointivahvistus DS-CDMA-järjestelmässä?
- Mitä tarkoittaa pehmeä yhteisvastuun siirto (soft handover) WCDMA:ssa?
- Minkälaisia matkaviestinjärjestelmiä ovat ERMES ja DECT?

Vastaa oman valintasi mukaan neljään (muttei useampaan) seuraavista kuudesta tehtävästä.

- Montako kertaa kasvaa peittoalue taajuuksilla 900 ja 1800 MHz kaupunkiympäristössä, kun tukiaseman antennikorkeus lisätään 30 m:stä 200 m:iin ja kaikki muut järjestelmäparametrit pysyvät muuttumattomina? Kun antennikorkeus on 30m, solun säde on 2 km. Radiotien keskimääräistä vaimennusta oletetaan noudattavan Hatan mallia, jonka yleinen lauseke on  $L = L_o(f, h_{ms}) - 13.82 \lg(h_{bs}) + (44.9 - 6.55 \lg(h_{bs})) \lg(d)$  7,55
- Matkaviestinjärjestelmän keskimääräinen signaalikohinasuhde on 20 dB. Kanavaa voidaan olettaa tasaisesti Rayleigh-häipyväksi. Vastaanotin tarvitsee 7 dB:n signaalikohinasuhteen, jotta se antaisi riittävän suorituskyvyn.
  - Mikä on se aikaprosentti, jona riittävä suorituskyky saavutetaan? 35%
  - Montako riippumatonta ja keskimäärin yhtä voimakasta diversity-haaraa tarvitaan, jotta riittävä suorituskyky saavutettaisiin 99.99% ajasta, kun käytetään valintayhdistelyä? 10

Valintayhdistelyn jälkeen todennäköisyys että signaalikohinasuhde laskee alle annetun arvon, kun käytetään  $M$  riippumatonta diversityhaaraa on  $P\{\gamma < \gamma\} = \prod_{k=1}^M (1 - \exp(-\gamma/\gamma_{m_k}))$ , jossa  $\gamma_{m_k}$  on  $k$ :nnen haaran keskimääräinen signaalikohinasuhde.

Montako kertaa kasvaa nousevan siirtosuunnan maksimikapasiteetti yhden palvelun ja yhden solun DS-CDMA-järjestelmässä, jossa prosessointivahvistus on 512 ja aktiivisuuskerroin on 0,5, kun tarvittava signaali-interferenssisuhde pienenee arvosta 7 dB arvoon 3 dB? Oletetaan että järjestelmässä on ideaalinen tehonsäätö, ja kohina on mitätöntä. Yleinen signaalikohinasuhteen lauseke hajotuksen poiston jälkeen on

$$\gamma_o = \frac{P_k}{\frac{1}{G_c} \sum_{i=1, i \neq k}^M P_i + \frac{N_o R_s}{2}} \quad 2,5$$

- Kanaväsite GSM:ssa
  - Miten määritellään fyysinen kanava GSM:ssa?
  - Loogiset kanavat ovat joko liikennekanavia tai ohjauskanavia. Mitkä ovat ohjauskanavien kolme päätyyppiä? CCCH, DCCH
  - Anna yksi esimerkki liikennekanavasta, ja yksi esimerkki kustakin ohjauskanavan päätyypistä.
- Pakettikytkentäiset palvelut GSM:ssa:
  - Mitä tarkoittaa lyhenne GPRS?
  - Mistä muodostuu siirtoresurssi GPRS:n radiorajapinnassa?
  - GPRS käyttää datanopeuden sopeuttamista kanavatilanteeseen. Montako nopeutta on käytettävissä? 3
  - Mitä tarkoittaa lyhenne EGPRS? Enhanced
  - EGPRS myös käyttää datanopeuden sopeuttamista. Montako nopeutta on käytettävissä? 5
- Tehonsäätö DS-CDMA:ssa
  - Miksi tehonsäätö on pakollinen DS-CDMA-solukkoradioverkoissa?
  - Kuvaa lyhyesti WCDMA:ssa käytetyt kolme tehonsäätötapaa  
open  
outer  
closed