

S-72.610 Matkaviestinjärjestelmät ja -palvelut (2 ov)
S-72.2210 Matkaviestinjärjestelmät ja -palvelut (2 ov)
Tentti 19.12.2005

1. Vastaa lyhyesti seuraaviin kysymyksiin (a - j), käytä tarvittaessa kuvaa
- Mitä tarkoitetaan termillä solukoverkon *toistokerroin*.
 - Luettele neljä etenemismekanismia (vapaan tilan etenemisen ja maaheijastuksen lisäksi), jotka ovat tärkeitä matkaviestinjärjestelmissä.
 - Mitä kertoo radiotien vaimennuksen etäisyysseksponentti?
 - Mainitse kolme modulaatiomenetelmää, joita on käytetty 2G solukoverkoissa.
 - Esitä keskimääräisen bittivirhetodennäköisyyden lauseke tasaisesti Rayleigh-häipyvässä kanavassa?
 - Mitä on DTX GSM:ssä, ja miksi sitä käytetään?
 - Mainitse kaksi uutta verkkoelementtiä, joita tarvitaan GPRS:ssä.
 - Miten on WCDMA:ssa toteutettu kaistanleveys tarpeen mukaan ominaisuus (vaihteleva käyttäjän datanopeus)?
 - Mitkä ovat ne kolme tehonsäätötyyppiä, joita käytetään WCDMA:ssa?
 - Mitä tarkoittavat TETRA:ssa lyhenteet TMO ja DMO?

Seuraavista kuudesta tehtävästä otetaan huomioon neljä parhaiten suoritettua tehtävää.

2. Määrää radiotien keskimääräisen vaimennuksen perusteella sisätila- peittoalueen ja ulkopeittoalueen pinta-alojen suhde yhden solun radioverkossa. Radiotien keskimääräinen vaimennus ulkona mallinnetaan yksikaltevuusmallilla $L = 130 + 38 \log(r_{km})$, ja sisällä lisätään keskimääräinen ulkoseinän läpäisyvaimennus: i) 6 dB, ii) 12 dB.
3. Siirtyvän liikenteen radiolinkissä tasaisesti Rayleigh-häipyvällä radio-kanavalla käytetään vastaanotindiversityä kahden riippumattoman ja keskimäärin yhtä voimakkaan haaran valintayhdistelyllä. Yhteyden katko esiintyy, kun hetkellinen signaalikohinasuhde γ laskee alle rajan $0.25\gamma_m$. Laske linkissä saatava diversity-parannus. γ :n todennäköisyyssjakauma on $P\{\gamma \leq \gamma\} = (1 - \exp(-\gamma/\gamma_m))^M$, jossa γ_m on γ :n keskiarvo.

4. DS-CDMA-järjestelmässä interferenssivara on $IM = -10 \lg(1 - \eta)$, ja nousevan siirtosuunnan osakuorma on $\eta = (1 + f) \sum_{i=1}^N \rho_i \gamma_i / G_i$.
- Montako puhekäyttäjää ($\rho_i = 0,4, 10 \log \gamma_i = 7$ dB, $G_i = 256$) voidaan palvella, kun muiden solujan ja oman solun interferenssisuhde on $f = 0,6$, ja osakuorman suunnittelutavoite on $0,75$?
 - Uusi data käyttäjä ($\rho_{N+1} = 1, 10 \log \gamma_{N+1} = 4$ dB, $G_{N+1} = 16$) päästetään omaan soluun. Montako dB on lisättävä interferenssivaraa a-kohdan toteutuneesta arvosta, jotta kaikki käynnissä olevat puhelut voitaisiin ylläpitää?
5. Kanavarakenne GSM:ssä:
- Mitkä asiat määrittelevät fyysisen kanavan GSM:ssä?
 - Loogiset kanavat jaetaan ohjaus- ja liikennekanaviin. Mihin kolmeen aliryhmään jaetaan ohjauskanavat?
 - Montako TDMA-kehystä muodostaa multikehyksen liikenne- ja ohjauskanavassa? Mikä ohjauskanava multipleksoidaan täyden nopeuden puhekanavan kanssa liikennekanavassa?
6. GPRS on alun perin tarkoitettu käytettäväksi niillä fyysisillä kanavilla, joita ei parhaillaan käytetä piirikytkentäisille (CS) palveluille. Siksi esim. esto ei kasva GPRS:n takia. Kuvaille muita GPRS:n vaikutuksia CS-palvelujen laatuun, ja miten näitä vaikutuksia voidaan vähentää.
7. Selosta WCDMA:n nousevalla siirtosuunnalla käytetyt hajotus- ja modulaatiomenetelmät.