

## Kurssin S-38.165 (Välitystekniikka) tenttikysymykset 1.9.2005

1. Selosta lyhyesti seuraavat

- Mitkä ovat piirikytkentäisyyden ja pakettikytkentäisyyden keskeiset erot ?
- Millaisesta kytkinlaitteesta on kysymys, kun kytkin on sisäisesti estoton (internally non-blocking)?
- IP (Internet Protocol) protokollaan perustuvissa pakettikytkentäisissä verkoissa siirryttiin ns. luokiteltujen osoitteiden (Classful Address scheme) käytöstä luokittelemattomien osoitteiden (Classless InterDomain Routing scheme) käyttöön. Miksi ja mitä etuja tällä saavutettiin?

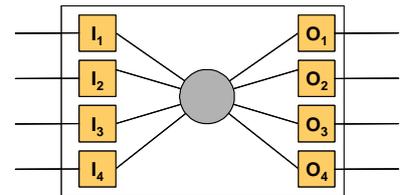
2. Clos-verkon tunnetut parametrit ovat  $m_1 = 4$ ,  $n_3 = 3$ ,  $r_1 = 3$  ja  $r_3 = 4$ . Määritä verkon muut parametrit siten, että minimoit syntyvän Clos-verkon kytkinlohkojen lukumäärän, kun kytkin on

- tiukasti estoton (strict-sense non-blocking)
- uudelleenjärjesteltävästi estottoman (rearrangeably non-blocking).

3. Optisista aallonpituusreititetystä verkoista (Wavelength Routed Networks).

- Aallonpituusreititettyjen eli WRN-verkkojen on täytettävä ns. aallonpituuden jatkuvuusvaatimus (wavelength continuity) ja aallonpituuskanavien erillisyyksivaatimus (distinct channel assignment). Selosta lyhyesti mitä niillä tarkoitetaan.

- Jos kuvan mukainen optinen 4x4-kytkin on "broadcast star"-tyyppinen kytkin, niin montako aallonpituutta tarvitaan täyskytkentäisyyden aikaansaamiseen, kun käytetään WDM/WDMA-tekniikkaa. Piirrä kuva ja siihen kaikki kytkimeen tulevat ja kytkimestä lähtevät aallonpituudet ( $\lambda$ ).



- Jos käytetään TDM/TDMA-tekniikkaa, niin montako aallonpituutta tarvitaan b)-kohdan kytkinkomponentissa. Piirrä kuva ja siihen kaikki kytkimeen tulevat ja kytkimestä lähtevät aallonpituudet.

4. ATM-kytkin on varustettu 8:lla STM-4 tulo- ja lähtöliitynnällä.

- Mikä on oltava kytkinkentän kokonaissuorituskyky (total throughput, bits/s), jos kytkinkentän läpi viedään pelkkiä ATM-soluja ?
- Mikä on oltava kytkinkentän kokonaissuorituskyky (total throughput, bits/s), jos ATM-solut siirretään kytkinkentän läpi kehyksissä, joissa on 53 oktetin kuormakenttä ja kahden oktetin ohjauskenttä?
- Oleta, että jokainen tuloliityntä tekee ATM-solujen reitityspäätökset paikallisesti, ts. jokaisessa tuloliitynnässä on reititystaulukko (Routing Information Table, RIT). Mikä on oltava STM-4 liitynnän reititysnopeus (cells/s), etteivät liitynnän sisääntulopuskurit vuotaisi yli?

5. Kytkinlaitteiden luotettavuuden mittoja ovat mm. MTTF, MTTR ja MTBF.

- Selosta mitä kukin näistä luottavuusmittareista mittaa ja mikä on niiden keskinäinen riippuvuus?
- Kytkinlaitteen luotettavuus noudattaa lauseketta  $R(t) = e^{-\lambda t}$ . Jos  $\lambda = 40$  kfit, niin mikä on laitteen MTTF?
- Kun kaksi b)-kohdan laitetta kytketään sarjaa, niin mikä on tämän järjestelmän MTTF? Oleta, että kytkimet ovat vikaantuvuuden suhteen toisistaan riippumattomia.