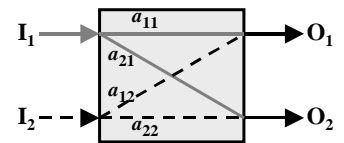


## Kurssin S-38.165 (Välitystekniikka) tenttikysymykset, 2.9.2004

- Selosta millaisia ominaisuuksia on kytkinkentällä, joka on
  - itse reitittävä
  - uudelleenjärjesteltävästi estoton
  - vikasietoinen.
- Crossbar-tyyppinen kytkinkenttä muodostetaan  $2 \times 2$  cross-point-komponenteista. Lähdön (output) maksimi syöttövirta on 120 mA and tulon (input) maksimi sisääntulovirta on 8 mA.
  - Osoita piirroksen avulla, miten kytkinkenttä muodostetaan cross-point –komponenteista.
  - Miten suuri ( $N \times N$ ) crossbar-kytkin näistä komponenteista voidaan rakentaa, ts. mikä on maksimi  $N$  ?
  - Jos edellä kuvatun cross-point –komponentin fan-out olisi 20 ja lähdön maksimi syöttövirta 150 mA, niin mikä olisi oltava tulon maksimi sisääntulovirta ja kuinka suuri ( $N \times N$ ) kytkinkenttä olisi tässä tapauksessa mahdollista rakentaa ?
- Mitkä ovat reitittimen tärkeimmät toimintalohkot. Selosta kunkin lohkon toiminta.

- Optisessa kytkinkomponentissa (optical directional coupler) on kaksi tuloa ja kaksi lähtöä (vieressä olevan kuvan mukaisesti). Molemmat sisääntulot kytketään molempiin lähtöihin (staattinen kytkentä) ja parametri  $a_{ji}$  kertoo kuinka suuri osa tulon  $i$  signaalitehosta siirtyy lähtöön  $j$ .



- Suunnittele staattinen  $4 \times 4$  broadcast-tähtikytkin (broadcast star) käyttämällä yllä esiteltyä kytkinkomponenttia. Piirrä kaaviokuva, josta käy selville tarvittavat komponentit ja niiden väliset kytkennät. Esitä myös miten aallonpituudet ( $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \dots$ ) on kytkimessä allokoitava.
  - Oleta, että tähtikytkimen eri tulojen signaalitehot ovat yhtä suuret ja kytkinkomponentit ovat häviöttömiä. Mitkä arvot tehonsiirtoparametreilla ( $a_{ji}$ ) on oltava, että eri valoallonpituuksien ( $\lambda_k$ ) signaalitehot eri lähdöissä olisivat yhtä suuret ?
  - Oleta, että kytkinkomponentin parametrit ovat kiinteästi  $a_{11} = a_{22} = \alpha$  ja  $a_{21} = a_{12} = 1 - \alpha$ . Johda lauseke tähtikytkimen eri lähtöjen tehotasolle, kun sisääntuloissa kunkin valoallon teho on  $P$ .
- Erään ATM-kytkimen kytkinkenttä on mitoitettu tukemaan täsmälleen 20:tä STM-1 liittintä. Kytkinkentän logiikka on suunniteltu siten, että yksittäiset STM-1 liittynät voidaan muuttaa STM-4 liittynöiksi. Olettaen, että kytkinkenttä on häviötön ja se kytkee pelkkiä ATM-soluja, niin
    - Mikä on kytkinkentän kokonaissuorituskyky (total throughput, bits/s) ?
    - Jos kyseinen ATM-kytkin varustetaan ainoastaan STM-4 liittynöillä, niin kuinka monta liittintä voi olla kerrallaan aktiivisena ?
    - Jos ATM-solujen reititys tehdään paikallisesti kussakin liittynässä, ts. jokaisessa liittynässä on RIT (Routing Information Table) reititystaulukko, niin mikä on oltava STM-1 ja STM-4 liittintöjen reititysnopeus (cells/s), etteivät liittintöjen sisääntulopuskurit vuotaisi yli ?