

Kurssin S-38.165 (Välitystekniikka) tenttikysymykset 9.5.2005

1. Erityyppisillä kytkinlaitteilla (esim. PCM/PDH tai ATM) on samat perustoiminnot.
 - a.) Nimeä kytkinlaitteen tärkeimmät toimintalohkot ja selosta mitä toiminnallisuutta kussakin lohkoissa tyypillisesti on.
 - b.) Mitkä ovat piirikytkentäisen ja pakettikytkentäisen kytkinlaitteen oleelliset erot ja miten ne näkyvät kytkinlaitteen rakenteessa.
2. Oleta, että käytössäsi on $M \times N$ -kytkin, jota voi käyttää point-to-point ja point-to-multipoint -kytkentöjen tekemiseen ($M \geq N$). Johda lausekkeet seuraaville tapauksille.
 - a.) Kuinka monta erilaista point-to-point -kytkentäjoukkoa (connection pattern) voidaan $M \times N$ -kytkimen läpi muodostaa? Huomio myös sellaiset kytkentäjoukot, joissa kaikki kytkimen lähdöt eivät ole käytössä.
 - b.) Kuinka monta erilaista point-to-point -kytkentäjoukkoa, joissa kaikki kytkimen lähdöt ovat käytössä, voidaan $M \times N$ -kytkimen läpi muodostaa?
 - c.) Kuinka monta erilaista point-to-multipoint -kytkentäjoukkoa voidaan $M \times N$ -kytkimen läpi muodostaa? Huomioi ainoastaan todelliset multipoint-kytkennät, ts. yhdestä tuloportista muodostetaan yhteys vähintään kahteen lähtöporttiin.
3. Reitittimen kytkinkenttä perustuu jaettuun väylään (shared bus), jonka leveys on 32 bittiä ja kellotaajuus on 150 MHz. Yhden 32-bittisen sanan siirtäminen väylän läpi vaatii kolme kellojaksoa. Lisäksi tiedetään, että kytkinväylän kapasiteetista 10 % kuluu reitittimen kontrollitietojen välittämiseen.
 - a.) Jos reititin varustetaan Fast Ethernet (100 Mbits/s) -liitynnöillä, niin kuinka monta sellaista liityntää voi reitittimessä enimmillään olla, ettei kytkinväylä ylikuormitu?
 - b.) Oleta, että kaksi Fast Ethernet -liityntää on implementoitu yhdelle liityntäkortille. Jos kortilla on oma reititystaulukko, niin mikä on oltava kortin reitityslogiikan nopeus, ettei IP-paketteja häviäisi missään kuormitusilanteessa reitityksen vuoksi?
 - c.) Kerro mitä heikkouksia ja vahvuuksia liittyy jaettuun väylätyyppiseen kytkinkenttä-toteutukseen.
4. 2×2 crosspoint-komponenteista on koottava crossbar-tyyppinen $N \times N$ -kytkinmatriisi. Crosspoint-komponentin yhden sisääntulon maksimi tulovirta on 4 mA ja yhden lähdön maksimi syöttövirta on 180 mA.
 - a.) Mikä on kytkimen maksimi koko ja miten fan-out liittyy maksimikoon määrittämiseen?
 - b.) Mikä on muodostuvan maksimikokoisen kytkinkentän looginen syvyys ja mitä looginen syvyys tarkoittaa?
 - c.) Onko muodostettu kytkinkenttä tiukasti estoton ja mitä tiukasti estoton kytkinkenttä tarkoittaa?

5. Optisen verkon solmu (ONN) pystyy erottelemaan 1550 nm:n alueella valoallonpituuksia 0,6 nm:n välein. Oletetaan, että valon nopeus kuidussa on $\frac{2}{3}$ valon nopeudesta tyhjiössä ja käytetyn modulaation tehokkuus on 0,2 bittiä/Hz.
- a.) Mikä on yhden aallonpituuskanavan siirtokapasiteetti (bits/s)?
 - b.) Jos yllä kuvatussa siirtokanavassa käytetään 8B10B-linjakoodausta, niin mikä on päätelaiteen (ennen linjakooderia) näkemä siirtolinjan nopeus (bits/s)?
 - c.) Optisen verkon solmu (ONN) on yhdistetty kahdella kuituparilla verkkoliityntäsolmuun (NAS, Network Access Station). Kun jokaisessa kuidussa siirretään kaksi yllä kuvatun mukaista optista kanavaa niin, mikä on oltava NAS:in lähetysprosessorin (transmission processor) ja vastaanottoprosessori (reception processor) välityskapasiteetti (bits/s)?