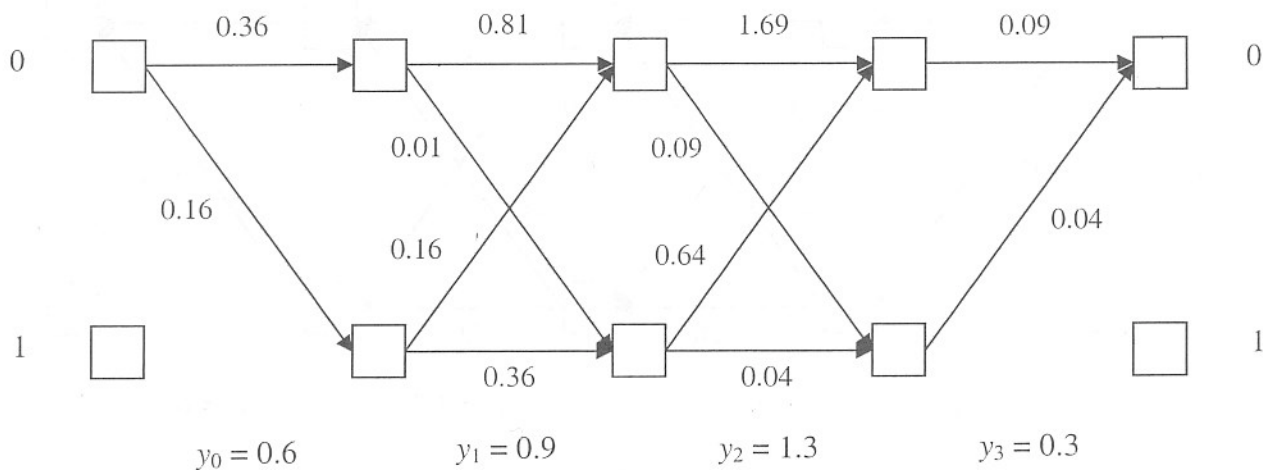


83050 DIGITAALINEN SIIRTOTEKNIikka (DIGITAL TRANSMISSION)
Tentti 13.5. 2005

English version on the other side!

1. Esitä binäärisen symmetrisen kanavan malli ja hahmottele kuinka kyseisen kanavan kapasiteetti riippuu sen ominaisuuksista. Pohdi tätä yhteyttä myös sanallisesti intuitiotasolla. (4p)
2. PAM-järjestelmässä lähetysuodattimen siirtofunktio on $G(f)$ ja kanavan siirtofunktio on $B(f)$. Mikä kriteeri on vastaanottosuodattimen siirtofunktion täytettävä jotta keskinäisvaikutus (ISI) olisi nolla? Mitä ongelmia tällä ratkaisulla voi olla, ts. miksi se ei ole välttämättä optimaalinen? (4p)
3. Esitä Q-funktion avulla yleisessä muodossa millä tavoin PAM/QAM-konstellaatioiden symbolivirhetodennäköisyys AWGN-tapauksessa riippuu kohinan ominaisuuksista ja konstellaatiosta? Mikä on tämä Q-funktio? (4p)
4. Kuvassa nähdään monitiekanavan kautta kulkeneen lineaarista digitaalista modulaatiota käyttävän signaalin ilmaisuun liittyvä trelliskaavio, johon on laskettu haarojen mitat. Häiriönä on summautuvaa valkoista Gaussin kohinaa. Selitä miten tämän kaavion avulla voidaan periaattessa suorittaa ko. symbolijonon ilmaisu. Minkä optimaalisuuskriteerin tämä ilmaisuperiaate toteuttaa? Esitä tämän esimerkin avulla vaiheittain miten Viterbi-algoritmi toimii. Mitä etua Viterbi-algoritmilla saavutetaan tällaisia ilmaisuongelmia ratkaistaessa? (6p)



5. Esitä lineaaristen ekvalisaattoreiden tapauksessa (a) nollaanpakotus (zero-forcing) kriteeri ja (b) MSE (mean-square error) kriteeri. Kun ekvivalentin diskreetti-ajan kanavan siirtofunktio ja kanavakohinan varianssi tunnetaan, mikä on ideaalisen ekvalisaattorin siirtofunktio kummassakin tapauksessa? Kumpi periaate johtaa pienempään keskimääräiseen neliövirheeseen ekvalisaattorin lähdössä? Linearisella ekvalisaattorilla on ongelma, josta käytetään nimitystä kohinavahvistus (*noise enhancement*). Mitä tällä tarkoitetaan? (6p)
6. Esitä jokin (ei-triviaali) esimerkki konvoluutiokooderin rakenteesta. Mikä on tämän koodin koodaussuhde? Esitä esimerkikoodisi trelliskaavio. Koodaa bittisekvenssi 001010 (olettaen että alkutila on nolla). Kuvaa lyhyesti dekodauksessa yleisesti käytetyt menetelmät konvoluutiokoodausta käytettäessä. (6p)