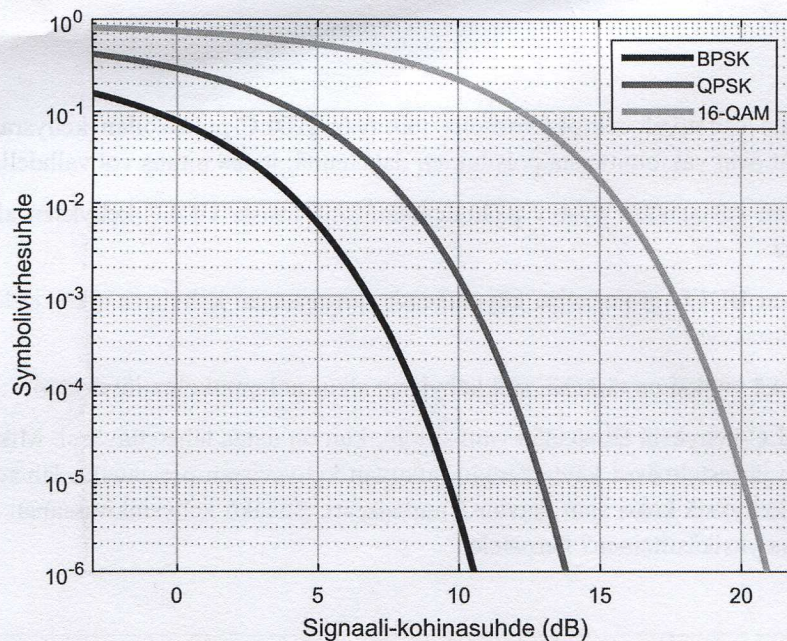


ELT-40001 Tietoliikennetekniikan perusteet
Tentti 1.3.2016 / Markus Allén

Mukana saa olla oma laskin. Tätä tenttikysymyspaperia ei tarvitse palauttaa.

Vastaa kaikkiin viiteen tenttikysymykseen.

1. Selitä lyhyesti seuraavat kurssin aihepiireihin liittyvät termit. Kirjoita korkeintaan kaksi virkettä jokaiseen kohtaan.
 - a) Heksadesimaalijärjestelmä
 - b) Oktetti
 - c) Modulaatio
 - d) Kanavointi
 - e) Oskillaattori
 - f) Kantataajuinen signaali
2. Selitä, miten signaalin kaistanleveys, symbolinopeus ja bittinopeus liittyvät toisiinsa digitaalisessa tiedonsiirrossa. Kun käytössä on tietty kaistanleveys, mikä rajoittaa bittinopeuden kasvattamista? Käytä selityksesi tukena myös alla olevaa kuvaajaa (Kuva 1).



Kuva 1: Teorettinen symbolivirhesuhde signaali-kohinasuhteen funktiona.

KÄÄNNÄ! – Tehtävät jatkuvat toisella puolella.

3. Taulukossa 1 on esitetty tietoja eräästä langattomasta tietoliikennejärjestelmästä. Ottaen kyseiset tiedot huomioon, mikä on *vastaanotettu tehotaso* yhteysvälin pituuden ollessa 2 km? Voit antaa vastauksen dBm-yksikössä tai watteina. Oleta, että signaali etenee lähetyksantennista vastaanottoantenniin vapaassa esteettömässä tilassa. Vapaan tilan etenemisvaimennus desibeleinä on $L_p = (20 \log_{10} d + 20 \log_{10} f + 32,45)$ dB, jossa d on yhteysvälin pituus kilometreinä ja f on taajuus megahertseinä.

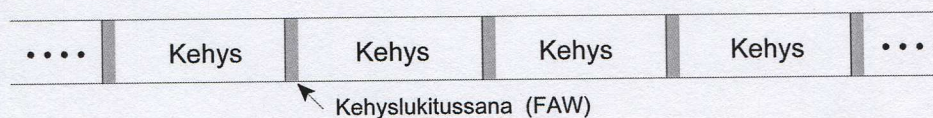
Taulukko 1: Langattoman tietoliikennejärjestelmän ominaisuuksia.

Lähetystaajuus	3,5 GHz
Lähetysteho	1 W
Lähetyksantennikaapelin vaimennus	2 dB
Lähetyksantennin vahvistus	5 dBi
Vastaanottoantennin vahvistus	5 dBi
Vastaanottoantennikaapelin vaimennus	2 dB

4. Tietoliikenneprotokollilla on lukuisia erilaisia tehtäviä. Nimeä kolme keskeistä tehtävää ja kerro niistä tarkemmin.
5. Kuvassa 2 on esitettyinä siirtokerroksella toimivan HDLC-protokollan kehysrakenne. Kehyksen kaikki kentät ovat vakiomittaisia pois lukien datakenttä, jonka pituus voi vaihdella.
- Miten vastaanotin pystyy päättämään bittivirrasta HDLC-kehyskehyksen alku- ja loppukohtaan?
 - Miten HDLC-protokollaa käytettäessä varmistetaan kehyskehyksen alku- ja loppukohtaan yksikäsitteisyys?
 - Minkä vuoksi on tärkeää, että kehyskehyksen alku- ja loppukohta löydetään?
 - HDLC-kehyskehyksiä lähetetään vain silloin, kun on dataa lähetettäväksi. Mikäli HDLC:een sijaan järjestelmässä käytetäänkin jatkuvan kehysvirran periaatetta, lähetetään vakiomittaisia kehyskehyksiä koko ajan Kuvan 3 mukaisesti. Pitääkö kehyslukitusosan olla tässä tapauksessa yksikäsitteinen? Perustele.



Kuva 2: HDLC-kehysrakenne.



Kuva 3: Jatkuva kehysvirta.