

1 Siirtotien ominaisuuksia 2.4.1998

1.1 Siirtotien tallennuskapasiteetti

- a) Kuinka suuri tallennuskapasiteetti on $l = 100$ kilometrissä optista kuitua, jonka siirtonopeus $C = 155 \text{ Mbit/s}$ ja signaalin etenemisnopeus on $v_s = 2 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.
- b) Entä kuinka monta bittiä on matkalla, mikäli satelliitin ja maa-aseman välillä, kun etäisyys on $l = 50000 \text{ km}$, siirtonopeus on $C = 50 \text{ kbit/s}$ ja signaalin etenemisnopeus on $v_s = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

1.2 Signaalin eteneminen siirtotiellä

Johda siirtotien käyttöasteelle lauseke, kun yhteydellä täytyy jokainen saapunut kehys kuitata. Kehyksien ja kuittauksien käsittelyaika voidaan jättää huomiotta, jolloin merkittävät tekijät ovat t_{frame} , ”aikaväli”, jonka kehys varaa siirtotieltä ja aika t_{prop} , joka kuluu siirtotiellä olemiseen. Mikä on siirtotien käyttöaste siirtotien pituuden, l funktiona jos kehyksen pituus on 424 bittiä ja siirtotien nopeus on 155 Mbit/s . Entä siinä tapauksessa jos kehyksen pituus on 12000 bittiä ja siirtotien nopeus on 10 Mbit/s . Signaalin etenemisnopeus on $v_s = 2 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

1.3 Shannonin kaava ja puhelinlinjan kapasiteetti

Laske kaavan 1 mukaan perinteisen puhelinyhteyden suurin mahdollinen tiedonsiirtokapasiteetti signaali/kohinasuhteen funktiona. Puhelinlinjan siirto-kaista sijoittuu 300–3400 Hz:n taajuusalueelle. Alla (1) on annettu Shannonin kaava suurimman bittinopeuden arvolle, kun tunnetaan signaali/kohinasuhde ja käytetty kaistanleveys.

$$C = B \log_2 \left(1 + \frac{S}{N} \right) \text{ bit/s} \quad (1)$$

missä B on kaistanleveys ja S/N signaalikohinasuhde.

Kuinka suuri on teoreettinen siirtonopeus, jos signaali/kohinasuhde on 30 dB ?