1 Puhelinvaihteen mitoitus

Puhelinkeskuksen ISDN-vaihteessa on x kappaletta laiteohjaimen esiprosessoreita. Niihin tulee kuhunkin 30 kappaletta puhekanavia ja yksi merkinantokanava. Kaikkien kanavien liikenne on mitoitettu 0,2 Erl tasolle.

Kuinka monta esiprosessoria ISDN-vaihteen ohjaimeen voi laittaa, kun ohjaimen teho on 200 000 BHCA ja kuormitus halutaan 50% tasolle tästä? Ohjaimen esiprosessori eli ma-pää te ajaa LAPD/LAPB-protokollaa 64 kbit/s aikavälillä, kanavilla on käytössä PCM-koodaus (taajuuskaista 64 kbit/s), yhden puhelun kesto on keskimäärin 30 s ja puhelun merkinanto vie yhteensä (setup + call - proc + alarm + connect + disconnect + release + release-comp sekä LAPD/LAPB-protokollan overhead)(64+64)*7 bittiä = 896 bittiä.

2 Synkronointi

Kaksi kansallista verkko synkronoidaan PRC-kellojen avulla, joiden käyntitarkkuus (Free Run Accuracy) on 10^{-11}. Kuinka usein tällaisessa järjestelmässä sattuu luiskahduksia.

3 Televerkon luotettavuuden mallintaminen

- Tarkastellaan kuvan 1 mukaista järjestelmää, jossa kolme laitetta on kytketty rinnakkain järjestelmän luotettavuuden parantamiseksi.

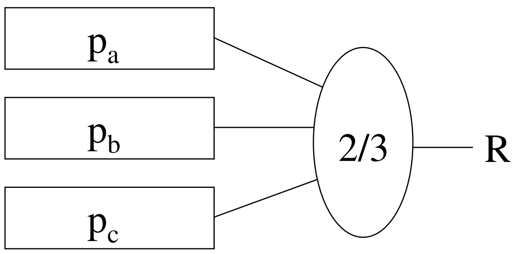

Figure 1: 2/3 -järjestelmä

Jotta koko järjestelmä olisi toimiva täytyy vähintään kahden laitteen kolmesta olla kunnossa. Määritä lauseke luotettavuustodennäköisyyksien p_a, p_b ja p_c:n avulla, joka kertoo todennäköisyyden, että koko järjestelmä toimii.

- Tarkastellaan kuvan 2 mukaista järjestelmää, jossa kaksi laitetta on kytketty rinnan järjestelmän luotettavuuden parantamiseksi. Järjestelmä toimii siten, että varalaite aloittaa toimintansa vasta silloin, kun toiminnassa oleva laite vikaantuu (=passiivinen redundanssi).

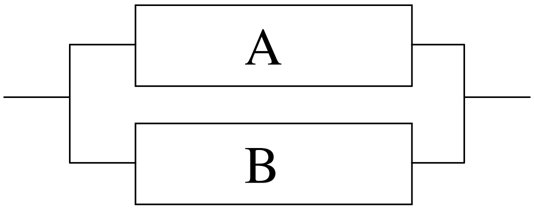

Figure 2: Varmennus passivisella redundanssilla

Määritä järjestelmän(!) erilaiset mahdolliset tilat sekä näiden tilojen esiintymistodennäköisyydet. Yksi laite vikaantuu intensiteetillä λ ja vian korjaantumisintensiteetti on μ.