

## DEMOTEHTÄVÄT

1. Selitä muutamalla sanalla seuraavien termien merkitys:

- a) nimellisesto
  - b) liikenneintensiteetti
  - c) erlang (erl)
  - d) aikaesto
  - e) kiiretunti
- 
- a) ”Nimellisesto on kiiretunnin tarjotun liikenteen keskiarvoa vastaavan eston todennäköisyys” eli todennäköisyys, että esto on yhtä suuri kuin kiiretunnin aikana.
  - b) Liikenneintensiteetti on (kutsujen määrä aikayksikössä)\* (keskimääräinen pitoaika).
  - c) Erlang (erl) on liikenneintensiteetin yksikkö. Neljä kymmenen minuutin puhelua tunnin aikana aiheuttaa  $4 * (10\text{min}/60\text{min})\text{erl} = 0,67\text{erl}$  liikenneintensiteetin
  - d) Aikaesto on se osuus ajasta, jonka verkko on varattuna.
  - e) Kiiretunti on se tunnin pituinen jakso jona liikenteen volyyymi on suurin.

2.

- a) Mitä on mitoitus?
- b) Mitkä tekijät vaikuttavat verkon suunniteluun ja mitoituspäätöksiin?
- c) Millaisia vaatimuksia laki asettaa televerkoille?

a) Mitoituksen tarkoituksena on täyttää ennustettu tiedonsiirtotarve niin, että palvelun taso on riittävä, ja kustannukset säilyvät samalla kohtuullisina. Toisin sanoen laskelmien ja ennusteiden perusteella yritetään arvioida tarvittava keskuksen kapasiteetti ja johtojen määrä. Resurssien pitää riittää, vaikka liikenteen määrä kasvaisi. Toisaalta verkon ylimitoittaminen tulee kalliiksi.

b)

- Tiedonkeruu: *Tilaajien määrä on 2000, yksittäisen tilaajan liikenneintensiteetti 0.025erl.*
- Ennusteet: *Liikenteen määrä kasvaa 30% vuodessa.*
- Lait ja standardit: *Eston on oltava alle 2,5%*
- Kustannukset: *Paljonko maksaa kapasiteetin lisääminen 10%?*
- Laskeminen ja simulointi *Montako johtoa tarvitaan, että esto on alle 1%?*
- Uudet teknologiat *Miten Internetin yleistymisen vaikutus puhelinverkkoihin?*

c)

Päästä-päähän eston (nimelliseston) on oltava alle 2,5% kaikista vuoden puheluyrityksistä. Kahden keskuksen välisen eston on oltava alle 1%. Televerkon ja matkapuhelinverkon välinen esto ei saa olla yli 1%. Lisäksi verkon täytyy täyttää esimerkiksi äännekkyyssarvoille ja syöttöjännitteelle asetetut vaatimukset.

3.

Kiiretuntimenetelmässä seurataan liikennettä 10 peräkkäisen arkipäivän ajan. Oheisessa taulukossa on keskimääräiset käynnissä olevien puhelujen määrät eri aikaväleillä. Laske taulukon perusteella kiiretuntin liikenne.

aikaväli										
8-9	6	7	5	8	4	6	6	8	7	5
9-10	8	8	7	4	9	5	4	8	9	8
10-11	2	4	3	6	7	2	5	2	8	3
11-12	1	2	4	2	1	3	5	3	2	4
12-13	2	4	5	6	7	3	3	2	8	3
13-14	7	8	7	9	10	7	9	9	10	8
14-15	4	7	6	7	6	5	8	7	4	9
15-16	3	4	3	5	3	6	2	4	2	6

Oheiseen taulukkoon on laskettu keskimääräinen liikenne eri aikaväleinä. Nähdään, että kiiretunti on 13-14 ja saadaan siis vastaukseksi 8,4.

aikaväli	
8-9	6,2
9-10	7,0
10-11	4,2
11-12	2,7
12-13	4,3
13-14	8,4
14-15	6,3
15-16	3,8