

## T-79.5202 Kombinatoriset algoritmit

Tentti 9.5.2007 / Haanpää

Jokaisessa vastauspaperissa tulee olla kurssin nimi, koodi ja tenttipäivämäärä sekä opiskelijan nimi, koulutusohjelma, vuosikurssi, opiskelijanumero ja omakätinen allekirjoitus.

1. (6 p.) Laadi rank- ja unrank-algoritmit kolmealkioisille multijoukoille, joiden alkiot ovat positiivisia kokonaislukuja (multijoukossa alkioiden järjestyksellä ei ole merkitystä, mutta yksittäinen alkio voi esiintyä useammin kuin kerran). Laske joukon  $\{2, 6, 12\}$  rank ja luvun 215 unrank.
2. (6 p.) Graafin listaväritys. Olkoon annettuna graafi ja olkoon jokaiselle solmulle annettu äärellinen joukko värejä, joista yhdellä solmu tulee värittää. Suunnittele algoritmi sen ratkaisemiseksi, voidaanko graafin solmut värittää niin, että jokaisen kaaren päätepisteet ovat eriväriset. Arvioi algoritmisi tehokkuutta.
3. (6 p.) Simuloitu jäähtytys.
  - (a) Esitä simuloitu jäähtytys yleisellä tasolla.
  - (b) Kun laaditaan simuloituun jäähtytykseen perustuva algoritmi jonkin konkreettisen ongelman ratkaisuun, algoritmia suunniteltaessa on tehtävä tiettyjä valintoja. Esitä kuhunkin tehtävään valintaan *kaksi* järkeenkäypää vaihtoehtoa, kun ratkaistavana on graafinväritysongelma.
4. (6 p.) Tarkastellaan  $5 \times 5$ -ruudukkoa. Monellako ei-isomorfisella tavalla ruudukosta voidaan värittää 3 ruutua mustiksi, kun kahta väritystä pidetään isomorfisina, jos toinen saadaan toisesta kiertämällä (90 asteen monikertoja) tai peilaamalla ruudukkoa (pysty-, vaaka- tai diagonaaliakselin yli)?