T-79.148 **Syksy 2003**
Tietojenkäsittelyteorian perusteet
Harjoitus 3
Tehtävät

Kotitehtävät:

1. Laadi äärelliset automaatit seuraavien kielten tunnistamiseen:
   (a) $\{w \in \{a, b\}^* \mid w$ sisältää osajonon $aba\}$;
   (b) $\{w \in \{a, b\}^* \mid w$ ei sisällä osajonoa $bba\}$;
   (c) $\{w \in \{0, 1\}^* \mid w$ sisältää kolmella jaollisen määrän merkkiä $0\}$;
   (d) $\{w \in \{0, 1\}^* \mid w$ sisältää osajonon 11 tasan kaksi kertaa$\}$;
   (e) $\{w \in \{a, \ldots, z, 0, \ldots, 9, ., @\}^* \mid w$ on laillinen sähköpostiosoite$\}$;

2. Laadi äärellinen automaatti, joka hyväksyy täsmälleen sellaiset binääriaakkoston merkkijonot, joissa nollien määrä on pariton ja ykkösten määrä jaollinen kolmella (esim. 0111, 110100 ja 0, mutta ei 10101 eikä 11). [Huom. Luku nolla on jaollinen kaikilla positiivisilla kokonaisluvuilla.]

3. Laadi äärellinen automaatti, joka kuvaa kahden kerroksen väliä kulkevan hissin toimintaa. Hissi voi olla joko ylhäällä tai alhaalla. Kummassakin kerroksessa on yksinkertainen 'tänne'-nappi ja hissin sisällä 'ylös'- ja 'alas'-napit. Hississä on lisäksi ovi, jonka voi avata tai sulkea; hissi liikkuu vain oven ollessa kiinni. Hissin liikkumiseen kuluvaa aikaa ja sen kuluessa mahdollisesti tulevia palvelupyyntöjä ei tarvitse ottaa huomioon. Automaatilla ei tarvitse olla erityisiä lopputiloja.

Demonstraatiotehtävät:

4. Formuloi luennolla (monisteen s. 17) esitetty yksinkertainen kahviautomaatti täsmällisesti äärellisen automaatin tarkan määritelmän (määritelmä 2.1) mukaiseksi. Mikä on automaatin tunnistama kieli?

5. Laadi äärelliset automaatit seuraavien kielten tunnistamiseen:
   (a) $\{a^m b^n \mid m = n \mod 3\}$;
   (b) $\{w \in \{a, b\}^* \mid w$ sisältää yhtä monta a:ta ja b:tä, modulo $3\}$.

   (Merkintä "$m = n \mod 3$" tarkoittaa, että luvut m ja n antavat kolmella jaettaessa saman jakojäännöksen.)

6. Laadi äärellinen automaatti, joka tunnistaa yhteen- ja vähennyslaskumerkein toisistaan erotettujen kokonaislukujen jonoja (esim. 11+20-9, -5+8). Toteuta automaattisi tietokoneohjelmana, joka myös laskee lukujonon arvon.