

## Tietojenkäsittelyteorian perusteet

## Harjoitus 3, 12.-14.2.

## Tehtävät

**Kotitehtävät:**

1. Laadi äärellinen automaatti (tilakone), joka kuvaa yksinkertaisen TV:n toimintaa. TV:n virtakytkimellä on kaksi mahdollista asentoa (on/off), kanavanvalitsimella kolme (1/2/3) ja äänenvoimakkuuden säätimellä kaksi (hi/lo). Automaatilla ei tarvitse olla erityisiä lopputiloja.
2. Laadi äärelliset automaatit (tilakoneet) seuraavien kielten tunnistamiseen:
  - (a)  $\{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ sisältää osajonon } ab\}$ ;
  - (b)  $\{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ sisältää osajonon } aba\}$ ;
  - (c)  $\{w \in \{a, b\}^* \mid w\text{:n viimeinen merkki on } a\}$ ;
  - (d)  $\{w \in \{a, b\}^* \mid w\text{:n toiseksi viimeinen merkki on } a\}$ ;
  - (e)  $\{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ sisältää parillisen määrän merkkiä } a\}$ .
3. Laadi äärellinen automaatti (tilakone), joka hyväksyy täsmälleen sellaiset binääriaakkoston merkkijonot, joissa on parillinen määrä sekä nolliä että ykkösiä (esim. 0011 ja 1010, mutta ei 001).

**Demonstraatiotehtävät:**

4. Formuloi luennolla (monisteen s. 15) esitetty yksinkertainen kahviautomaatti täsmällisesti äärellisen automaatin tarkan määritelmän (määritelmä 2.1) mukaisesti. Mikä on automaatin tunnistama kieli?
5. Laadi äärelliset automaatit seuraavien kielten tunnistamiseen:
  - (a)  $\{a^m b^n \mid m = n \pmod 3\}$ ;
  - (b)  $\{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ sisältää yhtä monta } a\text{:ta ja } b\text{:tä, modulo } 3\}$ .

(Merkintä " $m = n \pmod 3$ " 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.