

Kotitehtävät:

1. Kuvaa seuraavat kielet säännöllisinä lausekkeina:

- (a) $\{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ sisältää osajonon } abb\}$;
- (b) $\{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ sisältää osajonon } abb \text{ tai } bba \text{ (tai molemmat)}\}$;
- (c) $\{w \in \{0, 1\}^* \mid w \text{ sisältää tasan kaksi kappaletta merkkiä } 0\}$;
- (d) $\{w \in \{0, 1\}^* \mid w \text{ sisältää vähintään kaksi kappaletta merkkiä } 0\}$;
- (e) $\{w \in \{0, 1\}^* \mid w \text{ sisältää parillisen määrän (mahd. ei yhtään) merkkiä } 0\}$;
- (f) $\{w \in \{0, 1\}^* \mid w \text{ loppuu eri merkkiin kuin alkaa}\}$;
- (g) $\{w \in \{0, 1\}^* \mid |w| = 1 \pmod{3}\}$.

2. (a) Muodosta, luennolla esitettyä konstruktiota (monisteen Lause 2.4) seuraten, säännöllistä lauseketta $((\varepsilon \cup 0)1)^*011^*$ vastaava epädeterministinen äärellinen automaatti.

(b) Poista (a)-kohdan automaatista ε -siirtymät ja determinisoi se.

(c) Anna (a)-kohdan kielelle mahdollisimman yksinkertainen sanallinen kuvaus.

3. Kuvaa seuraavat kielet säännöllisinä lausekkeina:

- (a) $\{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ ei sisällä osajonoa } abb\}$;
- (b) $\{w \in \{0, 1\}^* \mid w \text{ sisältää parillisen määrän sekä merkkiä } 0 \text{ että merkkiä } 1\}$.

(Ohje: Suunnittele ensin kunkin kielen tunnistava äärellinen automaatti, vrt. tehtävät 2/3(c) & 3/1, ja sovelta sitten luentomonisteen Lauseen 2.5 konstruktiota vastaavan säännöllisen lausekkeen muodostamiseksi.)

Demonstraatiotehtävät:

4. Sievennä seuraavia säännöllisiä lausekkeita (so. konstruoi yksinkertaisemmat lausekkeet samojen kielten kuvaamiseen):

- (a) $(\emptyset^* \cup a)(a^*)^*(b \cup a)b^*$
- (b) $(a \cup b)^* \cup \emptyset \cup (a \cup b)b^*a^*$
- (c) $a(b^* \cup a^*)(a^*b^*)^*$

5. Ratkaise, kuvaavatko säännölliset lausekkeet $r_1 = b^*a(a^*b^*)^*$ ja $r_2 = (a \cup b)^*a(a \cup b)^*$ saman kielen, muodostamalla lausekkeita vastaavat minimaaliset deterministiset äärelliset automaattit.

6. Osoita, että jos L on säännöllinen kieli, niin myös kieli $L' = \{xy \mid x \in L, y \notin L\}$ on säännöllinen.