

582206 Laskennan mallit (syksy 2012)

Harjoitus 4 (24.–27.9.)

Tehtävät 1-3: Tee ensin "pienet" epädeterministiset automaattit ja sen jälkeen yhdistä automaattit.

1. Käytä lauseen 1.45 rakennetta ja piirrä NFA (non-deterministic finite automaton), mikä tunnistaa seuraavien kielten unionin; kukin kohta erikseen (aakkosto $\{0, 1\}$).
 - (a) $\{w \mid w \text{ alkaa } 1\text{:lla ja loppuu } 0\text{:aan}\}$ ja $\{w \mid w \text{ sisältää ainakin kolme } 1\text{:stä}\}$
 - (b) $\{w \mid w \text{ sisältää merkkijonon } 0101\}$ ja $\{w \mid w \text{ ei sisällä merkkijonoa } 110\}$
2. Käytä lauseen 1.47 rakennetta ja piirrä NFA (non-deterministic finite automaton), mikä tunnistaa seuraavien kielten ketjutuksen (katenaation); kukin kohta erikseen (aakkosto $\{0, 1\}$).
 - (a) $\{w \mid w\text{:n pituus on enintään } 5\}$ ja $\{w \mid w\text{: parittomissa indekseissä on } 1\}$
 - (b) $\{w \mid w \text{ sisältää ainakin kolme } 1\text{:stä}\}$ ja $\{\}$
3. Käytä lauseen 1.49 rakennetta ja piirrä NFA (non-deterministic finite automaton), mikä tunnistaa seuraavista kielistä muodostettavan tähtikielten; kukin kohta erikseen (aakkosto $\{0, 1\}$).
 - (a) $\{w \mid w \text{ sisältää ainakin kolme } 1\text{:stä}\}$
 - (b) $\{w \mid w \text{ sisältää ainakin kaksi } 0\text{:llaa ja korkeintaan yhden } 1\text{:n}\}$
 - (c) $\{\}$
4. Minkä kielen ilmaus $((a^*a)b) \cup b$ kuvaa?
5. Olkoon $\Sigma = \{a, b\}$. Kirjoita säännölliset ilmaukset seuraaville joukoille.
 - (a) Kaikki Σ^* :n merkkijonot, joissa ei ole enempää kuin kolme a :ta.
 - (b) Kaikki Σ^* :n merkkijonot, joissa a :n lukumäärä on kolmella jaollinen.
 - (c) Kaikki Σ^* :n merkkijonot, joissa tarkalleen yksi esiintymä alimerkkijonoa aaa .
6. Kirjoita seuraavat säännölliset lausekkeet yksinkertaisemmin
 - (a) $\emptyset^* \cup a^* \cup b^* \cup (a \cup b)^*$
 - (b) $((a^*b^*)(b^*a^*))^*$
 - (c) $(a^*b)^* \cup (b^*a)^*$
 - (d) $(a \cup b)^*a(a \cup b)^*$
7. Käytä apulauseen 1.55 ideaa ja piirrä NFA:t kielille, jotka on kuvattu seuraavilla säännöllisillä lausekkeilla.
 - (a) $(0 \cup 1)^*000(0 \cup 1)^*$
 - (b) $((((00)^*(11)) \cup 01)^*$
 - (c) \emptyset^*