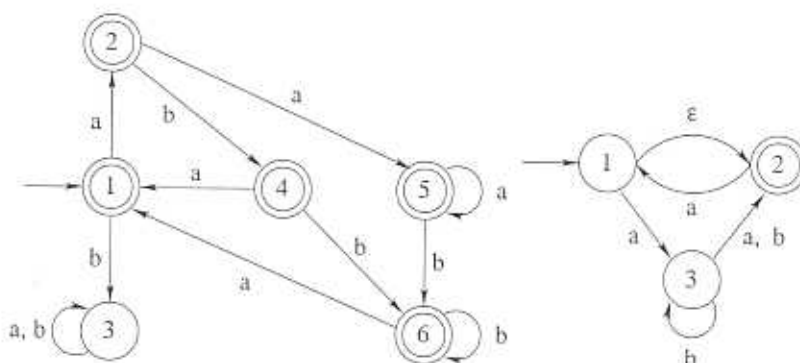


Jokaisesta tehtävästä saa max 20p; yhteensä 80p.

1. Vastaa lyhyesti:

- (a) Mihin säännöllisten kielten pumppauslemmaa käytetään? Miten sitä käytetään?
- (b) Mitä tarkoitetaan (kontekstittoman) kieliopin moniselitteisyydellä?
- (c) Jos on annettu säännöllinen lauseke r ja kontekstiton oikealle lineaarinen kielioppi R , miten tutkit päteekö $L(r) = L(R)$ (tai siis kielet ovat samat)?
- (d) Olkoon annettu säännölliset kielet A ja B . Olkoon $C = A - B = \{w \in A \mid w \notin B\}$ (siis merkkijono w kuuluu kieleen C , jos se kuuluu kieleen A , mutta ei kieleen B). Onko kieli C säännöllinen? Perustele lyhyesti.

2. Alla on kaksi äärellistä automaattia. Minimoi deterministinen automaatti, ja determinisoi epädeterministinen automaatti (lopputulosta ei tarvitse minimoida). Käytä kurssilla opeteltuja menetelmiä. Esitä myös välivaiheet.



- 3. (a) Muodosta epädeterministinen ϵ -automaatti säännöllisestä lausekkeesta: $a(ab)^* \cup (ba)$. Käytä luennoilla annettua menetelmää.
 - (b) Muodosta säännöllinen lauseke tehtävän 2 oikeanpuoleisesta automaatista. Käytä luennoilla annettua menetelmää.
4. Olkoon annettu kielioppi G :

$$S \rightarrow aSc \mid R$$

$$R \rightarrow aRb \mid \epsilon$$

ja kielioppi G' :

$$S \rightarrow AD \mid BC$$

$$A \rightarrow a$$

$$B \rightarrow b$$

$$C \rightarrow BC \mid b$$

$$D \rightarrow CA$$

- (a) Onko kielioppi G Chomskyn normaalimuodossa? Jos ei, niin muuta se sellaiseksi.
- (b) Määrittele kieli $L(G)$ sanallisesti, tai käyttämällä joukko-opin merkintöjä.
- (c) Tutki CYK-algoritmeilla kuuluuko merkkijono $abba$ kieleen $L(G')$. Jos kuuluu, niin anna myös vastaava jäsennyyspuu.