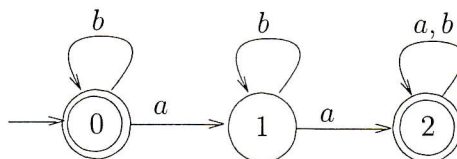


Tee kunkin tehtävän (1–4) vastaus omalle arkilleen. Kirjoita jokaisen arkin ylälaitaan sekä kokeen että itsesi tunnistetiedot.

- Tarkastellaan kieltä $L = \{a_1a_2\cdots a_n \mid n \geq 1; a_1, \dots, a_n \in \{a, b\}; a_1 = a_n = b\}$. Kyseessä ovat siis $\{a, b\}$ -aakkoston merkkijonot, joiden ensimmäinen ja viimeinen merkki on b , mukaanlukien yhdestä ainoasta b -merkistä koostuva jono.
 - Esitä kieltä L kuvaava säännöllinen lauseke. (2 p.)
 - Esitä kielen L tunnistava epädeterministinen automaatti (NFA) M_1 . (3 p.)
 - Esitä kielen L tunnistava deterministinen automaatti (DFA) M_2 .
(Vihje: Muunna automaatti M_1 deterministiseksi soveltaen kurssilla esitettyä menetelmää. Riittää kuitenkin esittää pelkkä lopputulos.) (4 p.)
- Tarkastellaan alla esitettyä automaattia:



- Millaiset jonot automaatti hyväksyy? (Vihje: Mitkä jonot se *hylkää*?) (2 p.)
 - Muodosta automaattia vastaava säännöllinen lauseke soveltaen kurssilla esitettyä menetelmää. Esitä sekä välivaiheet että lopputulos. (4 p.)
- Kerro lyhyesti *säännöllisten kielten pumppauslemmasta*: Mitä se sanoo? Miksi se on voimassa? Mihin sitä käytetään ja miten? (5 p.)
 - Esitä kaksi *kontekstittomien* kielten sulkeumaominaisuutta. Anna kummallekin lyhyt *perustelu*. (4 p.)

- Tarkastellaan sisäkkäisiä listarakenteita kuvaavaa kielioppia G :

$$\begin{aligned} S &\rightarrow (L) \mid a \\ L &\rightarrow L, S \mid S \end{aligned}$$

(Päätesymboli a edustaa listan mielivaltaista alkioita.)

- Anna kolme kieleen $L(G)$ kuuluvaa jonoa. Esitä kullekin sekä kieliopin mukainen johto että jäsennyyspuu. (5 p.)
- Muunna kielioppi G LL(1)-muotoon. (2 p.)
- Anna täsmällinen perustelu sille, että muokkaamasi kielioppi on LL(1)-muodossa. (4 p.)
- Mitä hyötyä on kieliopin LL(1)-muotoisuudesta? Mitä sen nojalla voidaan tehdä? (5 p.)

(Yht. max. 40 p.)

$$(L) \rightarrow (L, S) \rightarrow (S, S) \rightarrow (a, a)$$