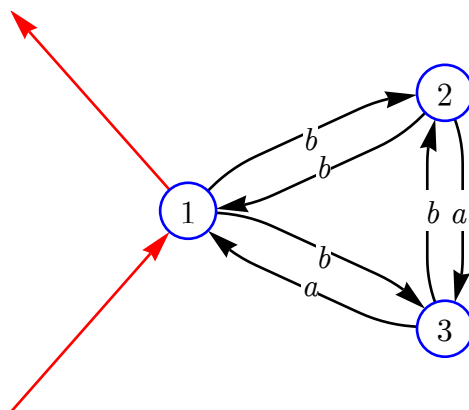


SKRIVTID: 8-13, HJÄLPMEDEL: Inga.

MOTIVERA ALLA LÖSNINGAR NOGGRANT.

BETYGSREGLER: $BETYG = Om(poäng \geq 32, 5, Om(poäng \geq 25, 4, Om(poäng \geq 18, 3, U)))$

1. (6p) Betrakta nedanstående NFA.



- a) Beskriv NFA:s språk med ett reguljärt uttryck.
b) Konstruera med hjälp av delmängdskonstruktionen en DFA ekvivalent med NFA:n.
c) Är den resulterande DFA:n minimal?

2. (3p) Konstruera en PDA för det språk som beskrivs av reglerna
 $S \rightarrow AB, A \rightarrow ab \mid aAb, B \rightarrow ba \mid baB.$

3. (4p) Visa hur en CFG för ett språk L alltid kan modifieras till
(a) en CFG för L^* (b) en CFG för L^{rev} ,
samt illustrera dina konstruktionsidéer på reglerna i uppgift 2.

4. (6p) Presentera både en CFG och en PDA för språket $\{x a^n b^n x^{\text{rev}} \mid x \in \{a, b\}^*\}$.

5. (7p) Betrakta följande tre kategorier av språk

- reguljära språk,
- inte reguljära, men sammanhangsfria,
- inte sammanhangsfria.

Placera (med motiveringar) nedanstående språk i rätt kategori.

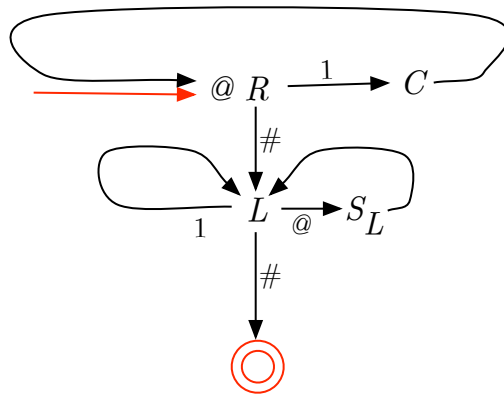
(a) $\{a^i a^j a^{i+j} \mid i, j \in \mathbb{N}\}$

(b) $\{a^i b^j a^{i+j} \mid i, j \in \mathbb{N}\}$

(c) $\{a^i b^j a^{i \cdot j} \mid i, j \in \mathbb{N}\}$

(d) $\{x a^n y b^n x^{\text{rev}} \mid x, y \in \{a, b\}^*, n \in \mathbb{N}\}$

6. (6p) Följande Turingmaskin – vars tapealfabet är $\{1, @, \#\}$ – beräknar en funktion från $\{1\}^*$ till $\{1\}^*$. Vilken är denna funktion? Du måste förklara hur de olika delarna i maskinen medverkar till att maskinens beräkning blir just det som du föreslår.



ANM. Kopiatorn C omvandlar $\dots \sigma \underset{\wedge}{w} \# \dots$ till $\dots \sigma \underset{\wedge}{w} \# \underset{\wedge}{w} \# \dots$, och vänstershiftaren S_L omvandlar $\dots \sigma_1 \underset{\wedge}{\sigma_2 \sigma_3} \underset{\wedge}{w} \# \dots$ till $\sigma_1 \underset{\wedge}{\sigma_3} \underset{\wedge}{w} \# \dots$

7. (8p) Diskutera för vart och ett av följande problem om det finns någon TM som kan avgöra problemet ifråga.

- Givet en godtycklig TM M , accepterar M fler än 20 strängar?
- Givet en godtycklig DFA M , accepterar M fler än 20 strängar?
- Givet en godtycklig TM M , finns det någon inputsträng för vilken M stannar inom 20 steg?

ANM Om Du menar att ett problem är avgörbart, måste Du motivera denna åsikt genom att skissera åtminstone en informellt beskriven algoritm. Annars (vid oavgörbarhet) måste Du motivera det oavgörbara t.ex. med hjälp av Rices sats eller på något annat sätt.