

PROV I MATEMATIK AUTOMATATEORI 25 okt 2010

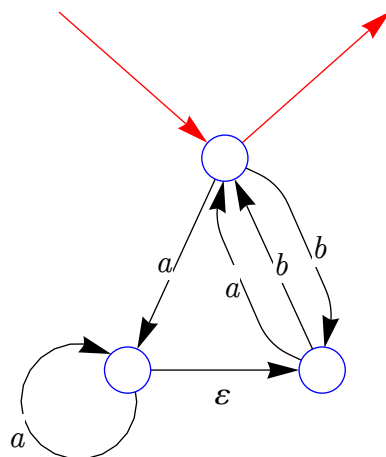
SKRIVTID: 14-19, HJÄLPMEDEL: Inga.

MOTIVERA ALLA LÖSNINGAR NOGGRANT.

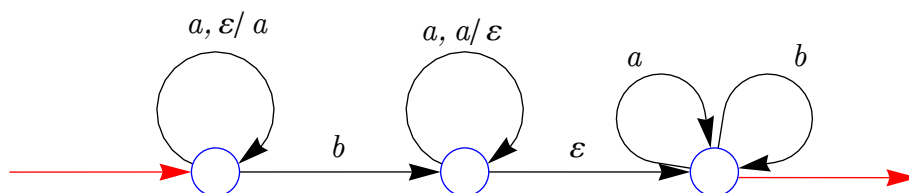
BETYGSREGLER: $BETYG = Om(\sum p \geq 32, 5, Om(\sum p \geq 25, 4, Om(\sum p \geq 18, 3, U)))$

1. (5p) Konstruera en DFA för de bitsträngar som beskriver tal delbara med 6. Vi vill *inte* att onödiga inledande nollor skall tillåtas. De fyra kortaste bitsträngarna som DFA:n skall acceptera är därmed 0, 110, 1100, 10010, 11000.

2. (7p) a) Använd delmängdskonstruktionen för att tillverka en DFA ekvivalent med nedanstående automat. b) Är den resulterande DFA:n minimal? Om ej minimera den! c) Konstruera ett reguljärt uttryck för den givna automatens språk.



3. (4p) Beskriv vilket språk som nedanstående PDA accepterar, och konstruera en CFG för språket ifråga.



4. (3p) Visa hur en PDA för ett språk L alltid kan modifieras till en PDA för L^* , och illustrera din idé på PDA:n i uppgift 3.

5. (8p) Betrakta följande kategorier av språk

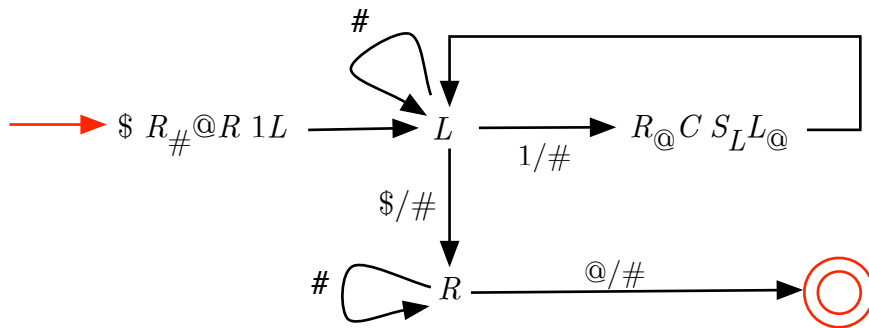
- reguljära, • inte reguljära, men sammanhangsfria, • inte sammanhangsfria.

Placera (med motiveringar) nedanstående språk över $\{a, b\}$ i rätt kategori.

- a) $L_1 = \{a^{n+4} b^n \mid n \in \mathbb{N}\}$,
- b) $L_2 = \{x y \mid \text{Antal}(a, x) = 4 \text{ Antal}(a, y)\}$.
- c) $L_3 = \{w \mid \text{Antal}(a, w) = 4 \text{ Antal}(b, w)\}$,
- d) $L_4 = \{w \mid \text{Antal}(a, w) = 4^{\text{Antal}(b, w)}\}$,

PS. $\text{Antal}(\sigma, w)$ betecknar antalet σ -förekomster i w .

6. (5p) Följande Turingmaskin beräknar en funktion från $\{1\}^*$ till $\{1\}^+$. Vilken? Du måste förklara hur de olika delarna i maskinen medverkar till att maskinens beräkning blir just det som du föreslår.



ANM. S_L är vänstershiftaren: $\dots \underset{\Delta}{\varrho} \sigma w \# \dots \mapsto \dots \underset{\Delta}{\varrho} w \# \dots$,

C är kopieringsmaskinen: $\dots \underset{\Delta}{\sigma} w \# \dots \mapsto \dots \underset{\Delta}{\sigma} w \# w \dots$,

$\$, @, 1$ är *skrivare*.

7. (7p) Är problemet

“Innehåller $L(M)$ exakt tre strängar?”

- a) avgörbart för godtyckliga finita automater M ?
- b) avgörbart för godtyckliga Turingmaskiner M ?

ANM Om Du hävdar att ett visst problem är avgörbart, måste Du motivera ståndpunkten genom att skissera åtminstone en informellt beskriven algoritm. (Om Du menar att samma problem är oavgörbart, måste Du givetvis motivera denna åsikt också.)