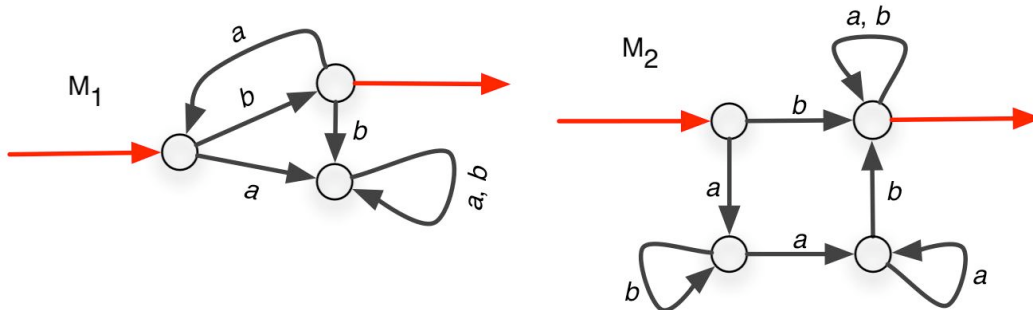


SKRIVTID: 15-20 POÄNGGRÄNSER: 18-27 G, 28-40 VG. **MOTIVERA** ALLA LÖSNINGAR NOGGRANT.

1. (6p) Låt L vara det språk över $\{a, b\}$ vars strängar har egenskapen att antalet a -förekomster är delbart med 3. Konstruera
- en DFA för L ,
 - en DFA för $\bar{L}$,
 - ett reguljärt uttryck för $\bar{L}$.

2. (6p) a) Konstruera en DFA för sammanfogningen $L(M_1)L(M_2)$ där M_1, M_2 är som nedan.



- b) Är den resulterande DFA:n minimal? (Glöm inte bort att motivera!)

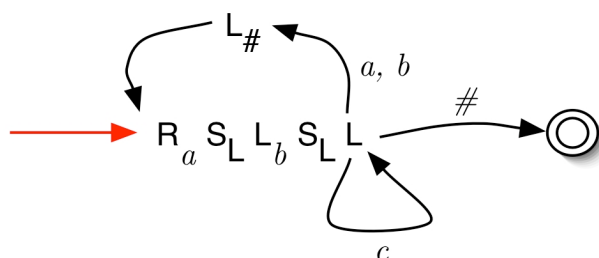
3. (6p) Låt $L = \{a^n b^{2n} \mid n \text{ är udda}\}$. Tex gäller det att abb , $aaabbbbbbb$ tillhör L . Konstruera

- en CFG för L ,
 - en PDA för L som är bottom-up-parser för din grammatik i a),
 - en PDA för L som **inte** är en top-down- eller bottom-up-parser.
- Presentera provkörningar på $aaabbbbbbb$ i b) och c).

4. (8p) Sant eller falskt? (Glöm inte bort att motivera.)

- $\{a^{2n} a^n a^{2n} \mid n \text{ är udda}\}$ är reguljär.
- $\{a^{2n} b^n a^{2n} \mid n \text{ är udda}\}$ är sammanhangsfri.
- $\{a^m b^n \mid m \text{ är delbart med } n\}$ är reguljär.
- $\{a^m a^n \mid m \text{ är inte delbart med } n\}$ är sammanhangsfri.

5. (5p) Beskriv först "på vanlig svenska" det språk över $\{a, b, c\}$ som nedanstående TM accepterar. För full poäng krävs någon typ av principbeskrivning av varför språket är just det som du föreslår. Konstruera sedan en så enkel grammatik som möjligt för språket.



ANM 1. S_L vänstershifftar strängen som ligger till höger om tapehuvudet och till vänster om första blanktecknet. Efter shiftningen står tapehuvudet till höger om den shiftade strängen, tex som nedanför

$$\dots \# \underset{\Delta}{a} b b c \# \dots \xrightarrow{S_L} \dots \# a b c \underset{\Delta}{\#} \dots$$

ANM 2. Inom hierarkin reguljär < sammanhangsfri < restriktionsfri finns de enklaste grammatikerna till vänster. Om du tex lyckas konstruera en ickereguljär grammatik måste du visa att det är omöjligt att konstruera en reguljär dito.

6. (9p) Diskutera för vart och ett av följande problem om det finns någon TM som kan avgöra problemet ifråga.

- Givet en godtycklig TM M , är M 's språk ändligt?
- Givet en godtycklig DFA M , är M 's språk ändligt?
- Givet en godtycklig TM M , finns det någon sträng för vilken M stannar inom 10^6 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 tex med hjälp av Rice's sats eller på något annat sätt.