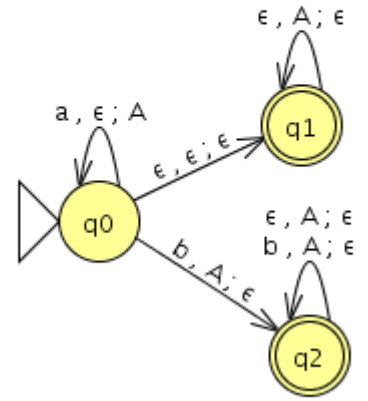


1) 5.13:9

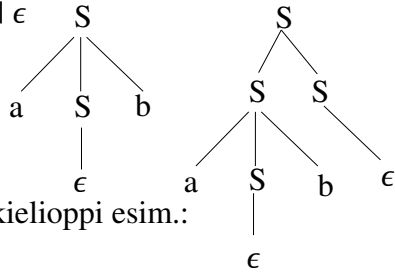
Automaatti M tunnistaa kielen $L(M) = \{a^n b^m \mid 0 \leq m \leq n\}$ eli merkkijonot, joissa on a-kirjainten jälkeen korkeintaan yhtä monta b-kirjainta kuin mitä a-kirjaimia oli.



Tehtävänannon merkkijonoista *abb* ja *aba* eivät kelpaa tälle automaatille.

4) 5.13:15 kieliopit ovat moniselitteisiä, koska joillakin niiden lauseista on ainakin kaksi erilaista kieliopin mukaista jäsenyspuuta:

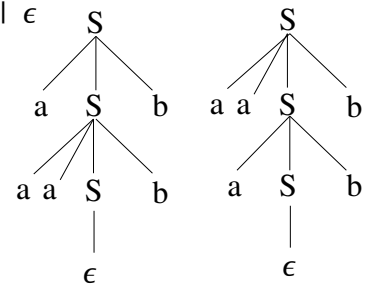
a) $S \rightarrow aSb \mid SS \mid \epsilon$



Yksiselitteinen kielioppi esim.:

$S \rightarrow AS \mid \epsilon$
 $A \rightarrow aAb \mid \epsilon$
 tai
 $S \rightarrow aSbS \mid \epsilon$

b) $S \rightarrow aSb \mid aaSb \mid \epsilon$



Yksiselitteinen

kielioppi:
 $S \rightarrow aSb \mid A$
 $A \rightarrow aaAb \mid \epsilon$

5) 5.13:16

$L = \{a^i b^j c^k \mid i=j \text{ tai } j=k\}$

Kielioppi esim.

$S \rightarrow AY \mid XB$
 $A \rightarrow aAb \mid \epsilon$
 $B \rightarrow bBc \mid \epsilon$
 $X \rightarrow aX \mid \epsilon$
 $Y \rightarrow cY \mid \epsilon$

Ongelman aiheuttavat merkkijonot $a^n b^n c^n$, koska ne voidaan jäsentää joko niin, että a:tä ja b:tä on yhtä paljon, tai niin, että b:tä ja c:tä on yhtä paljon. Merkkijonojen $a^n b^n c^n$ muodostamalle kielelle ei voida esittää kontekstitonta kielioppia (miksei?), joten niille ei voida tehdä myöskään erikoistapausta tämän tehtävän kieliopissa.

$A_L \rightarrow A_x \mid X L A_v \mid L A_x \mid L X L$

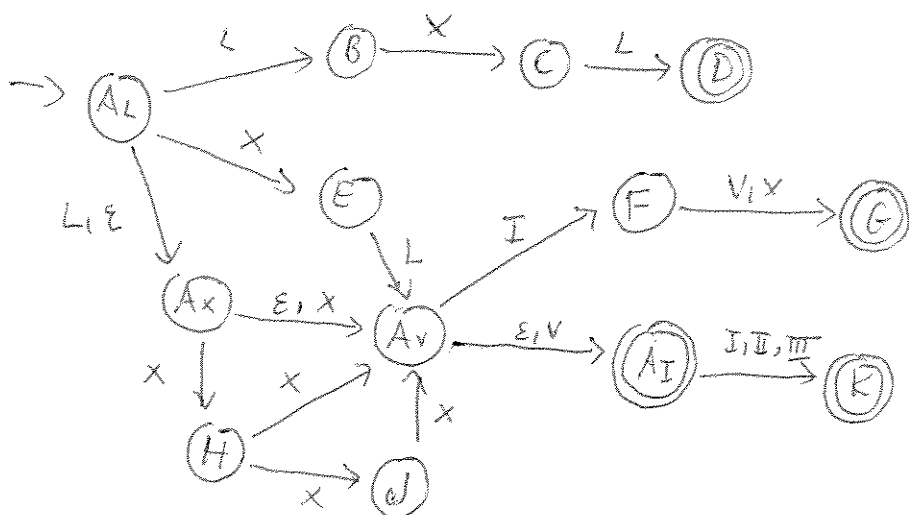
$A_x \rightarrow A_v \mid X A_v \mid X X A_v \mid X X X A_v$

$A_v \rightarrow A_I \mid V A_I \mid I V \mid I X$

$A_I \rightarrow I \mid II \mid III \mid \epsilon$

Välikesymboleita ovat A_L, A_x, A_v, A_I ja $\Sigma = \{ X, L, V, I, II, III \}$

Kysessä on äärellinen kelli (!), joten äärellinen automaatti riittää. Jos piirräät pinoautomaatin, niin siirtymät ovat muotoa $\xrightarrow{a, \epsilon/\epsilon}$ (pinoa ei käytetä).

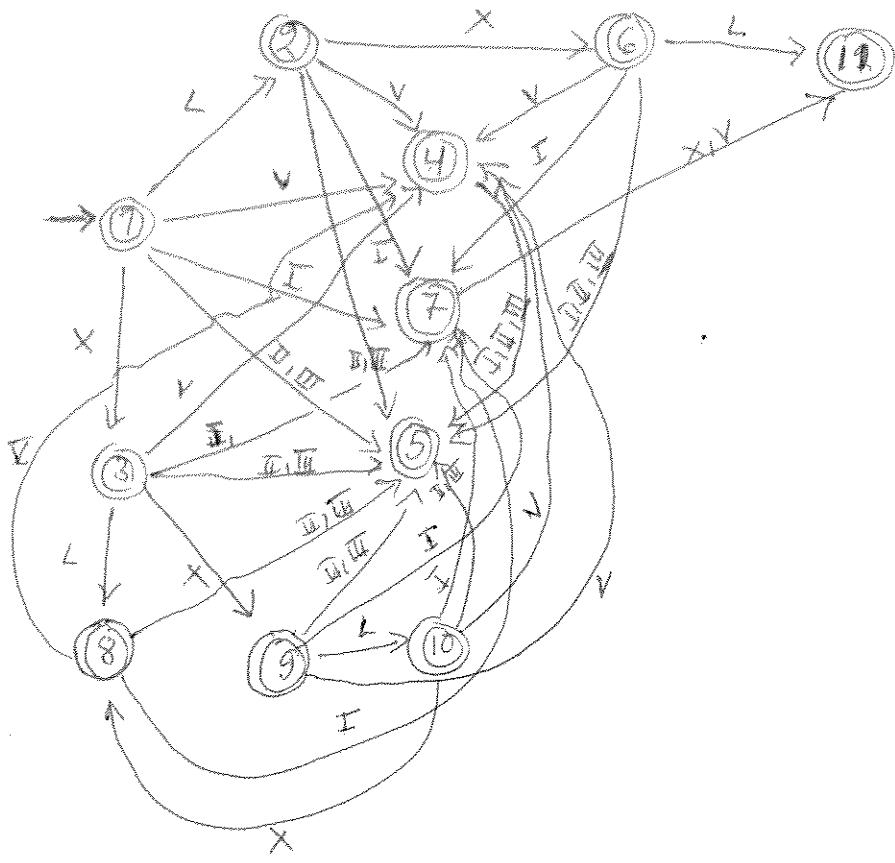


Podstetaan ε -scrifust

| | L | X | V | I | II, III |
|-------------------|------------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|
| $\rightarrow A_L$ | $\{B, A_I, A_V, A_K\}$ | $\{E, A_I, A_V, H\}$ | $\{F, K\}$ | $\{K\}$ | $\{K\}$ |
| B | \emptyset | $\{G\}$ | \emptyset | \emptyset | \emptyset |
| C | $\{D\}$ | \emptyset | \emptyset | \emptyset | \emptyset |
| $\leftarrow D$ | \emptyset | \emptyset | \emptyset | \emptyset | \emptyset |
| E | $\{A_V, A_I\}$ | \emptyset | \emptyset | \emptyset | \emptyset |
| F | \emptyset | $\{G\}$ | \emptyset | \emptyset | \emptyset |
| $\leftarrow G$ | \emptyset | \emptyset | \emptyset | \emptyset | \emptyset |
| A_K | \emptyset | \emptyset | \emptyset | \emptyset | \emptyset |
| H | \emptyset | $\{H, A_I, A_V\}$ | $\{F, K\}$ | $\{K\}$ | $\{K\}$ |
| J | \emptyset | $\{A_I, A_V, J\}$ | \emptyset | \emptyset | \emptyset |
| A_V | \emptyset | $\{A_V, A_I\}$ | \emptyset | \emptyset | \emptyset |
| $\leftarrow A_I$ | \emptyset | \emptyset | $\{F, K\}$ | $\{K\}$ | $\{K\}$ |
| $\leftarrow K$ | \emptyset | \emptyset | $\{K\}$ | $\{K\}$ | $\{K\}$ |
| | | \emptyset | \emptyset | \emptyset | \emptyset |

Determinisoidaan:

| | L | X | V | I | II, III |
|---------------------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------|----------------|-------------|
| $\rightarrow \{A_L\} = 7$ | $\{B, A_I, A_V, A_K\} = 2$ | $\{E, A_I, A_K, H\} = 3$ | $\{A_I\} = 4$ | $\{F, K\} = 7$ | $\{K\} = 5$ |
| $\leftarrow \{B, A_I, A_V, A_K\} = 2$ | \emptyset | $\{C, H, A_V, A_I\} = 6$ | $\{A_I\} = 4$ | $\{F, K\} = 7$ | $\{K\} = 5$ |
| $\leftarrow \{E, A_I, A_K, H\} = 3$ | $\{A_V, A_I\} = 8$ | $\{H, A_V, A_I, J\} = 9$ | $\{A_I\} = 4$ | $\{F, K\} = 7$ | $\{K\} = 5$ |
| $\leftarrow \{A_I\} = 4$ | \emptyset | \emptyset | \emptyset | $\{K\} = 5$ | $\{K\} = 5$ |
| $\leftarrow \{K\} = 5$ | \emptyset | \emptyset | \emptyset | \emptyset | \emptyset |
| $\leftarrow \{C, H, A_V, A_I\} = 6$ | $\{D\} = 12$ | \emptyset | $\{A_I\} = 4$ | $\{F, K\} = 7$ | $\{K\} = 5$ |
| $\leftarrow \{F, K\} = 7$ | \emptyset | $\{G\} = 11$ | $\{G\} = 11$ | \emptyset | \emptyset |
| $\leftarrow \{A_V, A_I\} = 8$ | \emptyset | \emptyset | $\{A_I\} = 4$ | $\{F, K\} = 7$ | $\{K\} = 5$ |
| $\leftarrow \{A_V, A_I, H, J\} = 9$ | \emptyset | $\{A_I, A_V, J\} = 10$ | $\{A_I\} = 4$ | $\{F, K\} = 7$ | $\{K\} = 5$ |
| $\leftarrow \{A_I, A_V, J\} = 10$ | \emptyset | $\{A_I, A_V\} = 8$ | $\{A_I\} = 4$ | $\{F, K\} = 7$ | $\{K\} = 5$ |
| $\leftarrow \{G\} = 11$ | \emptyset | \emptyset | \emptyset | \emptyset | \emptyset |
| $\leftarrow \{D\} = 12$ | \emptyset | \emptyset | \emptyset | \emptyset | \emptyset |



phdisekky klaf 10 pa li
 (muss 5 vasi phdisekky
 nahin) - ei minivade
 murden.

Huan! Saman vasi esihda selkemma lausekautomaatne
 (sallitaan sis syntyma merakijonalle):

