

Forritunarmál Verkefni 1

Ragnar Björn Ingvarsson, rbi3

27. ágúst 2024

Hluti I

Hópverkefni

1 Hvað er mál?

Svarið hér er **(B)**, Mengi strengja.

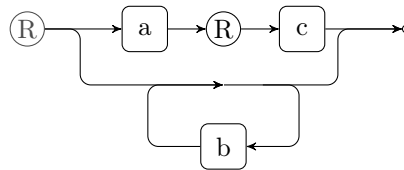
2 Sýnið BNF, EBNF og málrít fyrir eftirfarandi mál

a) $\{a^n b^k c^n | n, k \in \mathbb{N}\}$

BNF: $\langle R \rangle ::= 'a' \langle R \rangle 'c' \mid \langle B \rangle$
 $\langle B \rangle ::= 'b' \langle B \rangle \mid \lambda$

EBNF: $R = 'a', R, 'c' \mid \{ 'b' \};$

Málrít:

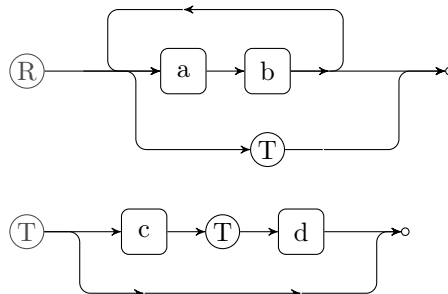


b) $\{(ab)^n c^k d^k | n, k \in \mathbb{N}\}$

BNF: $\langle R \rangle ::= \langle \text{abpart} \rangle \langle \text{cdpart} \rangle$
 $\langle \text{abpart} \rangle ::= 'ab' \langle \text{abpart} \rangle \mid \lambda$
 $\langle \text{cdpart} \rangle ::= 'c' \langle \text{cdpart} \rangle 'd' \mid \lambda$

EBNF: $R = \{ 'ab' \}, \text{cdpart};$
 $\text{cdpart} = ['c', \text{cdpart}, 'd'];$

Málrít:



c) $\{a^n b^n c^n | n \in \mathbb{N}\}$

BNF: Impossible

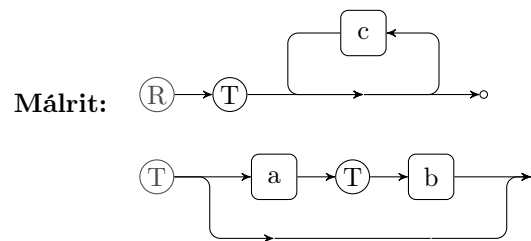
EBNF: Impossible

Málrit: Impossible

d) $\{a^n b^n c^k | n, k \in \mathbb{N}\}$

BNF: $\langle R \rangle ::= \langle \text{abpart} \rangle \langle \text{cpart} \rangle$
 $\langle \text{abpart} \rangle ::= 'a' \langle \text{abpart} \rangle 'b' \mid \lambda$
 $\langle \text{cpart} \rangle ::= 'c' \langle \text{cpart} \rangle \mid \lambda$

EBNF: $R = \text{abpart}, \{ 'c' \};$
 $\text{abpart} = ['a', \text{abpart}, 'b'];$

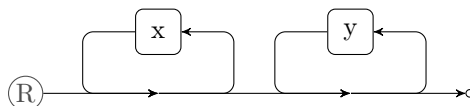


3 Lýsið því máli sem BNF-mállýsingin skilgreinir

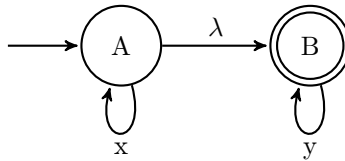
$$\begin{aligned} \langle x \rangle &::= x \langle x \rangle \\ &\mid \langle y \rangle \\ \langle y \rangle &::= y \langle y \rangle \\ &\mid \lambda \end{aligned}$$

Við sjáum að BNF-mállýsingin myndi vera skrifuð sem x^*y^* með reglulegri segð og við getum þá lýst málinu sem óákveðið mörg x, fylgd eftir af óákveðið mörgum y.

Málrit væri þá svoleiðis:



Og á sama hátt væri endanleg stöðuvél nokkurnvegin svona:



Hluti II

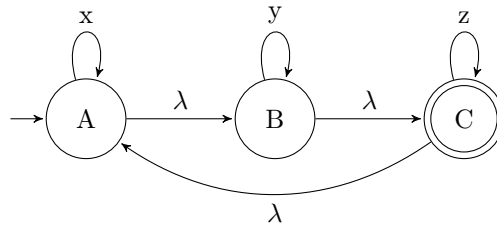
Einstaklingsverkefni

1 Hverjar af fullyrðingunum eru réttar?

2 Hvaða mállýsingar lýsa reglulegu máli?

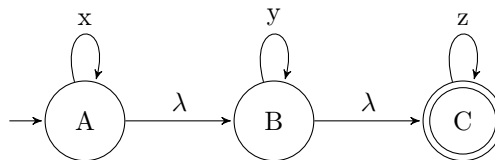
a) $\langle x \rangle ::= x \langle x \rangle$
 $\quad \quad \quad | \langle y \rangle$
 $\langle y \rangle ::= y \langle y \rangle$
 $\quad \quad \quad | \langle z \rangle$
 $\langle z \rangle ::= z \langle z \rangle$
 $\quad \quad \quad | \langle x \rangle$
 $\quad \quad \quad | \epsilon$

Þessi mállýsing lýsir reglulegu máli sem getur verið lýst með reglulegu segðinni $(x^*y^*z^*)^*$ og þá með endanlegu stöðuvélinni:



b) $\langle x \rangle ::= x \langle x \rangle$
 $\quad \quad \quad | \langle y \rangle$
 $\langle y \rangle ::= y \langle y \rangle$
 $\quad \quad \quad | \langle z \rangle$
 $\langle z \rangle ::= z \langle z \rangle$
 $\quad \quad \quad | \epsilon$

Þessi mállýsing lýsir einnig reglulegu máli sem getur verið lýst með reglulegu segðinni $x^*y^*z^*$ sem við setjum upp í endanlega stöðuvél svona:

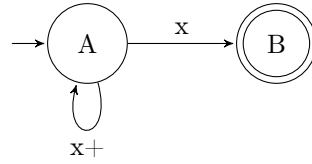


c) $\langle x \rangle ::= \langle x \rangle + \langle x \rangle$
 $\quad \quad \quad | (\langle x \rangle)$
 $\quad \quad \quad | x$

Þessi mállýsing lýsir ekki reglulegu máli þar sem ekki er hægt að gera ráð fyrir öllum mögulegum samsetningum af svigum sem geta myndast hér. Ómögulegt er þá að búa til reglulega segð og einnig endanlega stöðuvél

Þessi mállýsing lýsir hins vegar reglulegu máli sem getur verið skrifað sem reglulega segðin $(x+)^*x$ með endanlegu stöðuvélina:

$$\begin{array}{l} \text{d) } \langle x \rangle ::= \langle x \rangle + \langle x \rangle \\ \quad | \quad x \end{array}$$

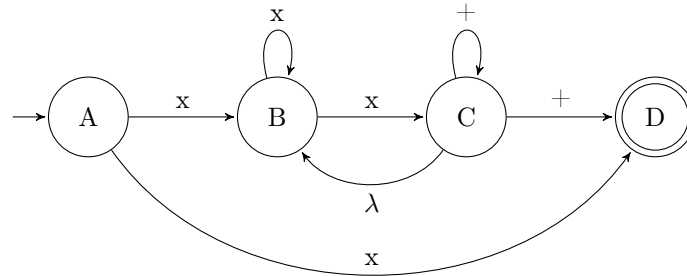


$$\begin{array}{l} \text{e) } \langle x \rangle ::= (\langle x \rangle) \langle x \rangle \\ \quad | \quad \epsilon \end{array}$$

Þessi mállýsing lýsir ekki reglulegu máli af sömu ástæðu og c), ekki er hægt að gera ráð fyrir öllum mögulegum samsetningum sviga. Hvorki er þá hægt að að skrifa reglulega segð né teikna endanlega stöðuvél.

Þessi mállýsing lýsir reglulegu máli sem getur verið lýst með reglulegri segð á þennan máta: $x(x^{+++})^*$. Svo lítur endanlega stöðuvélin svona út:

$$\begin{array}{l} \text{f) } \langle x \rangle ::= \langle x \rangle \langle x \rangle + \\ \quad | \quad x \end{array}$$

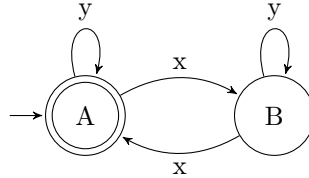


3 Sýnið BNF fyrir $\{x,y\}$ þar sem x er slétt tala

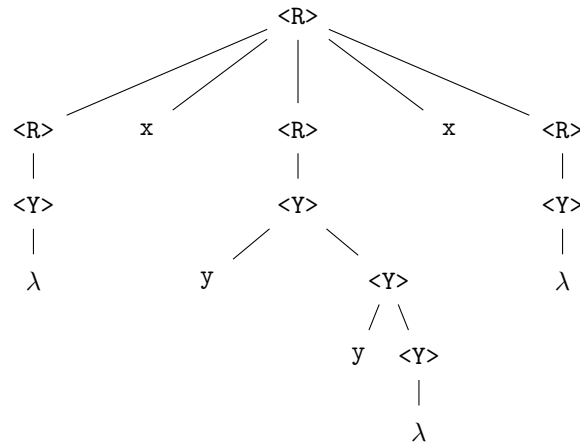
Við skrifum fyrst reglulega segð fyrir þetta og hún kemur út sem: $y^*(xy^*xy^*)^*$. Við getum svo breytt henni í BNF og við fáum:

$$\begin{aligned}\langle R \rangle &::= \langle R \rangle x \langle R \rangle x \langle R \rangle \mid \langle Y \rangle \\ \langle Y \rangle &::= y \langle Y \rangle \mid \lambda\end{aligned}$$

Og svo endanleg stöðuvél lítur svona út:



Einnig myndi þá útleiðslutré fyrir strenginn $xyyx$ með þessu BNF vera svo:



4 Sýnið BNF o.fl. fyrir mál með a , $+$ og svigum

Sjáum útfrá löglegum dæmum sem voru tekin fyrir að BNF myndi líta svo út:

$$\langle R \rangle ::= a \mid (\langle R \rangle) \mid \langle R \rangle + \langle R \rangle$$

Svo er EBNF svona:

$$R = a \mid (, R,) \mid R, +, R;$$

Og loks lítur málrít fyrir þetta mál segða svona út:

