

# TÖL304G

## Forritunarmál

### Verkefnablað 1

Snorri Agnarsson

25. ágúst 2019

## Skilatími

Einstaklingsverkefnum og hópverkefnum skal skila fyrir kl. 23:59 fimmtudaginn 5. september. Í vikublaði 1 má sjá nánari leiðbeiningar um skil.

Útgöngusvörum dæmatíma skal skila í lok viðkomandi dæmatíma og skila á einni blaðsíðu (sem þið skuluð sjálf leggja til) sem skal vera merkt með nafni og háskóla-tölvupóstfangi, t.d. „Jón Jónsson, nn123@hi.is“.

Það verða engir dæmatímar í fyrstu viku og því er engin útgöngusurning fyrir dæmatíma. Í öðrum vikum verða yfirleitt dæmatímar og þá verður stundum tilgreind útgöngusurning fyrir dæmatímann. Ef engin útgöngusurning er tilgreind þá er sjálfgefin útgöngusurning: „Hver er upphaldsliturinn þinn?“.

## Hópverkefni

Mælt er með því að hópverkefnin séu unnin í dæmatíma.

1. Hvað er mál?
  - (A) Mengi strengja.
  - (B) Strengur.
  - (C) Fall frá strengjum yfir í mengi merkinga.
  - (D) Fall frá heiltölum yfir í strengi.

2. Sýnið BNF, EBNF og málrít fyrir eftirfarandi mál, ef hægt er. Ef eitthvað af þessu er ekki hægt tilgreinið þá hvers vegna það er ekki hægt. Ekki þarf að sanna að það sé ekki hægt, en ástæðan sem þið tilgreinið þarf að vera rétt. Gerið ráð fyrir að  $0 \in \mathbb{N}$ .

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

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

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

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

3. Lýsið í stuttu máli (á íslensku eða ensku) því máli sem eftirfarandi BNF mállýsing skilgreinir. Athugið að þið eigið að lýsa málinu, ekki mállýsingunni.

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

$$\begin{aligned} \langle y \rangle &::= b \langle y \rangle \\ &\mid \epsilon \end{aligned}$$

Sýnið einnig málrít og endanlega stöðuvél fyrir málið. Athugið að endanlega stöðuvélin mun ekki þurfa fleiri en tvær stöður. Endanlega stöðuvélin má vera löggeng eða brigðgeng. Hvort tveggja getur gengið upp.

## Einstaklingsverkefni

1. Hverjar af eftirfarandi fullyrðingum eru réttar?
- (A) Öll samhengisfrjáls mál eru regluleg.
- (B) Öll regluleg mál eru samhengisfrjáls.
- (C) Bæði (A) og (B).
- (D) Hvorki (A) né (B).
2. Íhugið eftirfarandi BNF mállýsingar. Tiltakið hverjar af mállýsingunum lýsa reglulegu máli. Fyrir sérhverja slíka mállýsingu sýnið endanlega stöðuvél og reglulega segð fyrir sama mál.

a)  $\langle x \rangle ::= a \langle x \rangle$   
 $\mid \langle y \rangle$

$$\begin{aligned} \langle y \rangle &::= b \langle y \rangle \\ &\mid \langle z \rangle \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \langle z \rangle &::= c \langle z \rangle \\ &\mid \langle x \rangle \\ &\mid \epsilon \end{aligned}$$

$$\text{b) } \langle x \rangle ::= \langle x \rangle \text{ a}$$

$$\quad \quad \quad | \quad \langle y \rangle$$

$$\langle y \rangle ::= \langle y \rangle \text{ b}$$

$$\quad \quad \quad | \quad \langle z \rangle$$

$$\langle z \rangle ::= \langle z \rangle \text{ c}$$

$$\quad \quad \quad | \quad \epsilon$$

$$\text{c) } \langle x \rangle ::= \langle x \rangle + \langle x \rangle$$

$$\quad \quad \quad | \quad ( \langle x \rangle )$$

$$\quad \quad \quad | \quad \text{a}$$

$$\text{d) } \langle x \rangle ::= \langle x \rangle + \langle x \rangle$$

$$\quad \quad \quad | \quad \text{a}$$

$$\text{e) } \langle x \rangle ::= ( \langle x \rangle ) \langle x \rangle$$

$$\quad \quad \quad | \quad \epsilon$$

$$\text{f) } \langle x \rangle ::= \langle x \rangle \langle x \rangle +$$

$$\quad \quad \quad | \quad \text{a}$$

3. Sýnið BNF og endanlega stöðuvél og reglulega segð fyrir mál þeirra strengja yfir stafrófið  $\{a,b\}$  þar sem fjöldi  $b$  er slétt tala. Sýnið útleiðslutré fyrir strenginn  $abba$ . Ef fleiri en eitt útleiðslutré kemur til greina samkvæmt mállýsingunni ykkar sýnið þá tvö þeirra.
4. Sýnið BNF, málrit og EBNF fyrir mál segða (*expression*) með breytunafninu  $x$ , tvíundaraðgerðinni  $+$  og svigum. Dæmi um slíkar segðir eru  $x$ ,  $(x)$ ,  $((x))$ ,  $x+x$  og  $x+(x+x)$ , en ekki, til dæmis,  $+x$  og  $((x))$  og  $1+x$ . Tómi strengurinn er að sjálfsögðu ekki í málinu.