

## Forritunarmál

Benjamín

11.27.2024

Lokapróf Forritunarmál 2018, 2019,  
2021, 2022,2023

**Í þessu samansafni tek ég ekki  
inn 2020 þar sem það er svo  
frábrugðið hinum prófunum,  
einnig sleppi ég stundum 2021 þar  
sem það er einnig frábrugðið og  
var covid próf**

# Lokanir

**Hverjar eftirfarandi fullyrðinga um lokanir eru sannar? Tvö röng svör gefa núll punkta.**

- a. Lokanir eru til í C.
- b. Lokanir eru til í Scheme.
- c. Lokanir eru til í CAML.
- d. Lokanir eru til í Morpho.
- e. Lokanir innihalda fallsbendi.
- f. Lokanir eru nauðsynlegar til að skila staðværu falli sem skilagildi falls í bálmótuðum forritunarmálum.
- g. Lokanir eru aðeins mögulegar ef vakningarfærslur eru í kös.
- h. Lokanir innihalda stýrihlekk
- i. Lokanir innihalda tengihlekk.
- j. Lokanir innihalda straum.
- k. Lokanir eru nauðsynlegar til að senda staðvær föll sem viðföng í bálmótuðum forritunarmálum.
- l. Lokanir má nota til að útfæra strauma í scheme.

[illegible]

Hverjar eftirfarandi fullyrðinga um aðgangshlekki (tengihlekki), stýrihlekki og lokanir eru sannar? Tvö röng svör gefa núll punkta.

- a. Aðgangshlekkir eru notaðir í bæði bálkmótuðum og öðrum forritunarmálum.
- b. Stýrihlekkir eru notaðir bæði í bálkmótuðum og öðrum forritunarmálum
- c. Lokanir innihalda aðgangshlekk
- d. Lokanir innihalda stýrihlekk og aðgangshlekk.
- e. Lokanir innihalda vendivistfang og stýrihlekk.
- f. Lokanir innihalda fallsbendi.
- g. Lokanir innihalda fallsbendi og aðgangshlekk.
- h. aðgangshlekkir eru ekki til í Haskell
  - i. Lokanir eru ekki til í Scheme
  - j. Stýrihlekkir eru ekki til í CAML.
- k. Lokanir eru ekki til í Morpho.
  - l. Aðgangshlekkir eru ekki til í Java
- m. Lokanir eru aðeins mögulegar ef vakningarfærslur eru í kös

[illegible]

# Vakningarfærsla

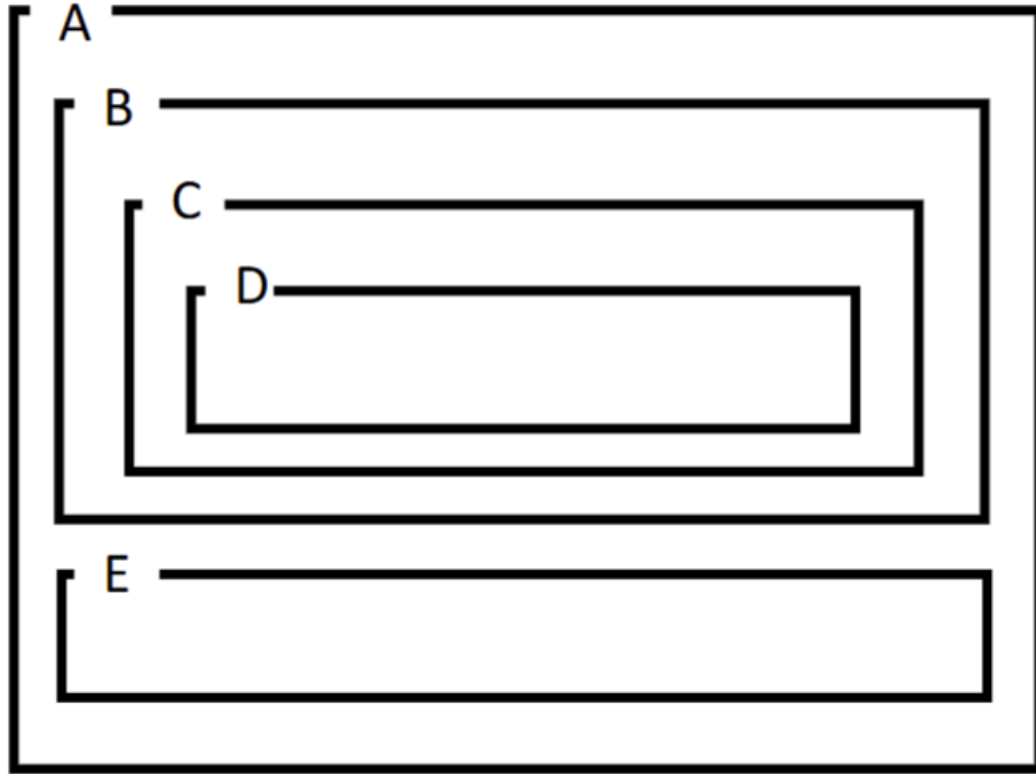
Vakningarfærsla falls í bálmótuðu forritunarmáli eins og Scheme inniheldur sum eftirfarandi atriða. Hver? Tvö röng svör gefa núll stig

- a. Staðværar breytur fallsins
- b. Bendi á vakningarfærslu fallsins sem kallaði á fallið
- c. Bendi á vakningarfærslu fallsins sem inniheldur fallið, textalega séð, ef eitthvert er
- d. Skráakerfi tölvunnar
- e. Viðföng fallsins
- f. Aðgangshlekk (tengihlekk)
- g. Stýrihlekk
- h. Vendivistfang.
- i. Benda á öll föll sem hægt er að kalla á úr fallinu
- j. Benda á allar lifandi vakningarfærslur
- k. Alla hluti sem til eru í kerfinu.
  1. Vakningarfærslur allra falla sem hægt er að kalla á
- m. Nöfn allra falla sem hægt er að kalla á
- n. Lokun sem vísar á fallið.

[illegible]

## Földun

Íhugið myndnina sem sýnir földun A,B,C,D og E



Samsvarandi Scheme forritstexti er einnig sýndur í tveimur jafngildum útgáfum hlið við hlið.

```
(define (A ...)
  (define (B ...)
    (define (C ...)
      (define (D ...)
        ...[stofn D/body of D]
      )
      ...[stofn C/body of C]
    )
    ...[stofn B/body of B]
  )
  (define (E ...)
    ...[stofn E/body of E]
  )
  ...[stofn A/body of A]
)
```

```
(define (A ...)
  (define (E ...)
    ...[stofn E/body of E]
  )
  (define (B ...)
    (define (C ...)
      (define (D ...)
        ...[stofn D/body of D]
      )
      ...[stofn C/body of C]
    )
    ...[stofn B/body of B]
  )
  ...[stofn A/body of A]
)
```

Fyllið út eftirfarandi töflur með því að setja krossa við sannar fullyrðingar. Eitt rangt svar gefur núll í einkunn fyrir dæmið.

kalla má A úr:

A	B	C	D	E

Kalla má B úr:

A	B	C	D	E

Kalla má C úr:

A	B	C	D	E

Kalla má D úr:

A	B	C	D	E

Kalla má E úr:

A	B	C	D	E

Staðværar breytur í A má nota í:

A	B	C	D	E

Staðværar breytur í B má nota í:

A	B	C	D	E

Staðværar breytur í C má nota í:

A	B	C	D	E

Staðværar breytur í D má nota í:

A	B	C	D	E

Staðværar breytur í E má nota í:

A	B	C	D	E

## eitthver forritstexti

Eftirfarandi forritstexti er í einhverju ímynduðu forritunarmáli.

```
void f(x,y)
{
    y = 3;
    print x,y;
    x = 2;
}
int i,a[10];
for( i=0 ; i!=10 ; i++ ) a[i]=i+1;
f(a[a[0]],a[0]);
print a[0], a[1], a[2], a[3];
```

Hvað skrifar þetta forrit (sex gildi í hvert skipti) ef viðföngin eru:

- a. **Gildisviðföng**
- b. **Tilvísunarviðföng**
- c. **Nafnviðföng**

## Hluti II – Listavinnsla o.fl.

### spurning 5 möguleikar

1. Skriðið fall í Scheme, CAML, Morpho eða Haskell sem tekur eitt viðfang sem er listi lista af fleytitölum milli 0 og 1 og skilar tölu sem er stærsta lággildi innri listanna, þ.e. stærst af þeim tölum sem fást þegar fundin er minnsta tala í hverjum innri lista. Þið skuluð reikna með því að hággildi í tóma menginu sé 0 og lággildi í tóma menginu sé 1. Munið fallslýsingar, eins og alltaf. Fallið þarf að skila viðeigandi gildi bæði fyrir tóman lista og fyrir lista sem einungis inniheldur tóma lista.
2. Skriðið halaendurkvæmt fall í Scheme, CAML, Morpho eða Haskell, sem tekur lista talna  $x_1, \dots, x_n$  sem viðfang og skilar summunni  $\sum_{i=1}^n X_i^2$ . Þið munið þurfa hjálparfall og munið að skrifa réttar notkunarlýsingar. Einungis má nota einföld innbyggð föll svo sem `+`, `*`, `null?` `car`, `cdr` og `cons`, en ekki flóknari föll svo sem `fold` eða `map`.

### spurning 6 möguleikar

1. Skriðið fall `zip2` í Scheme, CAML, Morpho eða Haskell sem tekur tvíundaraðgerð (fall) og tvo jafnlanga lista sem viðföng og skilar lista þeirra útkomna sem fást þegar tvíundaraðgerðinni er beitt á gildin í listunum, þar fyrir þar. Til dæmis, í Scheme þá ætti segðin `(zip2 + '(1 2 3) '(4 5 6))` að skila listanum `(5 7 9)`. Notið einungis einfaldar aðgerðir svo sem `car`, `cdr`, `cons`, `null?`
2. Skriðið halaendurkvæmt fall `zipMapRev` í Scheme, CAML, Morpho eða Haskell sem tekur tvö viðföng sem eru jafnlangir listar. Fyrri viðfangið skal vera listi einundarfalla,  $f_1, \dots, f_n$ , og seinna viðfangið skal vera listi gilda  $x_1, \dots, x_n$  þannig að sérhvert  $x_i$  er löglegt viðfang í samsvarandi  $f_i$ . Fallið skal skila viðsnúnum lista gildanna sem föllin skila þegar þeim er beitt á gildin, þ.e. lista með gildunum  $f_n(x_n), \dots, f_1(x_1)$ , í þeirri röð. Notið einungis einfaldar aðgerðir svo sem `car`, `cdr`, `cons`, `null?`. Í Morpho má nota `lykkju`, með `fastarðingu` `lykkju`

### spurning 7 möguleikar

1. Skriðið ykkar eigin útgáfur af föllunum `tveimur` sem í CAML Light eru kölluð `it_list` og `list_it`. Í Haskell eru þau kölluð `foldl` og `foldr`. Þið megið skrifa þessi föll í Scheme, CAML, Morpho eða Haskell. Notið ekki `lykkjur` í Morpho. Kallið föllin `myLeft` og `myRight`. Þið megið nota aðra röð viðfanga en í `it_list` og `list_it`. Sjáið til þess að a.m.k. annað fallið sé halaendurkvæmt og tiltakið hvort það er. Notið aðeins einföld innbyggð föll svo sem `car`, `cdr` og `null?`.
2. Skriðið tvö föll, `findFirst` og `findLast` í Scheme, CAML, Morpho eða Haskell, sem bæði taka eitt viðfang sem skal vera listi heiltalna. Skilagildið úr `findFirst` skal vera lengsti undirlisti viðfangsins sem hefur `null` í hausnum. Ef ekkert núll er í viðfanginu skal skila tómunum lista. Skilagildið úr `findLast` skal vera stysti undirlisti viðfangsins sem hefur `null` í hausnum. Ef viðfangið inniheldur ekkert `null` skal skila tómunum lista. Í þessu dæmi reiknum við með að undirlisti lista sé listi sem fenginn er með því að fjarlægja hausinn `null` sinnum eða oft



### Spurning 8 möguleikar

1. Skriði fall `mapreduce` í Scheme, CAML, Morpho eða Haskell þannig að (í CAML) segðin `mapreduce op f x u` sé jafngilt segðinni `list_it op (map f x) u`. Notið aðeins einfaldar innbyggðar aðgerðir í lausninni, so sem `hd`, `tl`, `::` og `==`. Ekki má nota `map` eða `list_it`. Munið að `list_it` reiknar frá hægri til vinstri.
2. Skriði fall `revmap` í Scheme, CAML, Morpho eða Haskell þannig að (í CAML) segðin `revmap f x` sé jafngild segðinni `rev(map f x)`, þar sem `rev` er fallið sem snýr við lista. Notið aðeins einfaldar innbyggðar aðgerðir í lausninni, so sem `hd`, `tl`, `::` og `==`. Ekki má nota `map` eða `it_list` eða `list_it` eða `rev` eða önnur flókin föll. Þið megið skrifa og nota hjálparföll, sem þurfa þá að sjálfsgöðu lýsingu eins og `revmap` þarf einnig.
3. Skriði halaendurkvæmt fall í Scheme, CAML, MORPHO eða Haskell sem tekur sem viðföng einn lista `talna`, `x`, auk tveggja talna `a` og `b`, og skilar lista þeirra talna `z` innan `x` þar sem  $a \leq z \leq b$ . Þið munuð vilja nota hjálparfall.

## Hluti III – Einingaforritun o.fl.

### Spurning 9 möguleikar

- Útfærið, að hluta, einingu fyrir fjölnota forgangsbiðröð í Morpho. Sýnið eftirfarandi.  
**a.** Hönnunarskjal sem inniheldur lýsingar (notkun/fyrir/eftir) fyrir öll innflutt og útflutt atriði einingarinnar. **b.** Smíð einingarinnar, þar sem sleppa má útfærslu allra aðgerða nema þeirri sem fjarlægir gildi úr forgangsbiðröðina. Athugið að sýna þarf fastayrðingu gagna. Unnt skal vera að nota einingaraðgerðir til að búa til afbrigði af einingunni sem gefa forgangsbiðraðir fyrir hvaða gildi sem er sem hafa viðeigandi samanburðarfall. Þið ráðið hvort forgangsbiðröðin er útfærð sem hlutur eða ekki.
- Útfærið, að hluta, fjölnota einingu fyrir poka samanburðarhæfra gilda í Morpho eða Java. Sýnið eftirfarandi. Implement, partially, a module for a bag of comparable values in Morpho or Java. Show the following. **a.** Hönnunarskjal sem inniheldur lýsingar (notkun/fyrir/eftir) fyrir öll innflutt og útflutt atriði einingarinnar. **b** Smíð einingarinnar, þar sem sleppa má útfærslu allra aðgerða nema þeirri sem fjarlægir minnsta gildi úr pokanum. Athugið að sýna þarf fastayrðingu gagna.

**Spurning 10 Möguleikar** Hverjar af eftirfarandi fullyrðingum eru í samræmi við meginregluna um upplýsingahuld? Það gætu verið núll, ein eða fleiri. Tvö röng svör gefa núll stig.

- Notendur einingar geta breytt fastayrðingu gagna einingarinnar.
- Gefa skal notendum einingar fullkomnar upplýsingar um smíð einingarinnar.
- Notendur einingar eiga að vita hver fastayrðing gagna er fyrir eininguna.
- Fastayrðing gagna einingar skal halda leyndri fyrir smíðum einingarinnar.
- Fastayrðing gagna skal vera hluti af opinberu hönnunarskjali einingarinnar.
- Fastayrðing gagna einingar skal ekki vera aðgengileg notendum einingarinnar.
- Smíðir einingar geta breytt fastayrðingu gagna einingarinnar.
- Tilgangur upplýsingahuldar er að verja iðnaðarleyndarmál.
- Tilgangur upplýsingahuldar er að auðvelda viðhald.

a	b	c	d	e	f	g	h	i

### Spurning 11 Möguleikar

Íhugið klasa A og B þar sem B er undirklasi A. Gerið ráð fyrir að klasi A innihaldi boð f með eftirfarandi lýsingu.

// Notkun:  $z = t.f(x)$ ;

// Fyrir:  $0.5 \leq x \leq 1.5$  (version 2 er  $0.5 \leq x \leq 2.0$  )

// Eftir:  $|z - \sqrt{x}| < 0.01$  (version 2 er  $|z^2 - x| < 0.01$  )

Gerið ráð fyrir að í klasi B sé boðið f endurskilgreint með

// Notkun:  $z = t.f(x)$ ;

// Fyrir:  $F_B$

// Eftir:  $E_B$

Hverjir af eftirfarandi möguleikum fyrir  $F_B$  og  $E_B$  væru þá í lagi? Eitt rangt svar gefur núll fyrir dæmið.

$F_B$	Í lagi
$0.2 \leq x \leq 1.5$	
$0.4 < x \leq 1.4$	
$0.1 \leq x \leq 5.5$	
$0.9 \leq x \leq 1.5$	

$E_B$	Í Lagi
$ z^2 - x  < 0.1$	
$ z^2 - x  \leq 0.005$	
$ z^2 - x  < 0.02$	

#### Version 2

$F_B$	Í lagi
$0.1 \leq x \leq 5.5$	
$0.2 \leq x \leq 1.5$	
$0.4 < x \leq 1.4$	
$0.9 \leq x \leq 1.5$	
$E_B$	Í Lagi
$ z^2 - x  \leq 0.005$	
$ z^2 - x  \leq 0.1$	
$ z^2 - x  < 0.02$	

## Hluti IV – Ýmislegt

### Spurning 12 möguleikar:

1. Lýsið ruslasöfnunaraðferðinni sem gengur undir nafninu tilvísunartalning. Koma þarf fram fastayrðing gagna og undir hvaða kringumstæðum minni er skilað.
2. Lýsið einum kosti sem ruslasöfnunaraðferðin merkja og sópa hefur fram yfir afritunarsöfnun og einum kosti sem afritunarsöfnun hefur fram yfir merkja og sópa

### Spurning 13 möguleikar

1. Sýnið BNF, EBNF, samhengisfrjálsa mállýsingu (CFG) eða málrit fyrir mál strengja yfir stafrófið  $\{a, (, )\}$  þar sem svigar eru í jafnvægi. Dæmi um strengi í málinu

```
\epsilon (tómi strengurinn)
a
aaa
()
((a))
a(aa(aa)a)aa
```

Dæmi um strengi ekki í málinu.

```
(
)
)(
((a)
```

2. Sýnið BNF, EBNF eða málrit fyrir mál ségða yfir stafrófið  $\{x, +, (, )\}$ . Svigar verða að vera í jafnvægi, + er tvíundaraðgerð og x er breytunafn, sem er eina leyfða frumstæða segðin. Dæmi um strengi í málinu

```
x
x+x+x
(x)
((x))
x+(x+x+(x+x)+x)+x+x
```

Dæmi um strengi ekki í málinu,

```
\epsilon (tómi strengurinn)
(
)
2
+x
xx
((x)
y
```