

# HANDBÓK FYRIR OLAF

MATTHÍAS SIGURBJÖRNSSON

23. apríl 2017



## Útdráttur

Olaf er smábert forritunarmál byggt á morpho. Þessari handbók er ætlað að útskýra einfalda notkun Olaf er markmiðið að lesandi geti úfært einföld forrit og keyrt þau eftir lestur.

## Efnisyfirlit

<b>1</b>	<b>Inngangur</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Notkun og uppsetning</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Málfræði</b>	<b>3</b>
3.1	Frumeiningar málsins . . . . .	3
3.1.1	Athugasemdir . . . . .	3
3.1.2	Lykilorð . . . . .	3
3.1.3	Sértákn . . . . .	4
3.1.4	Nöfn . . . . .	4
3.2	Mállýsing . . . . .	4
<b>4</b>	<b>Merking málsins</b>	<b>5</b>
4.1	Gildi . . . . .	6
4.2	Breytur . . . . .	6
4.3	Merking segða . . . . .	7
4.3.1	Heiltölusegð . . . . .	7
4.3.2	Fleytitölusegð . . . . .	7
4.3.3	Stafsegð . . . . .	8
4.3.4	Strengsegð . . . . .	8
4.3.5	return-segð . . . . .	8
4.3.6	Röksegðir . . . . .	8
4.3.7	Kallsegð . . . . .	9
4.3.8	Tvíundaraðgerðir . . . . .	9
4.3.9	Einundaraðgerðir . . . . .	9
4.3.10	if-segð . . . . .	9
4.3.11	while-segð . . . . .	9

# 1 Inngangur

Forritunarmálið Olaf var þróað í áfanganum Þýðendur (TÖL202M) undir handleiðslu Snorra Agnarsson við Háskóla Íslands 2017. Olaf byggir á forritunarmálinu Morpho og er ætlað að vera smærri útgáfa af því. Olaf er setningarfræðilega einfalt forritunarmál sem ekki ætti að vera erfitt að læra á. Málið nýtir sér vélamál morpho og gefur því möguleika á að kalla á innbygð Morpho föll sem útvíkkar notkunarmöguleika þess til muna.

## 2 Notkun og uppsetning

Hægt er að hala niður olaf.zip skránni á slóðinni  
<https://notendur.hi.is/mas117/olaf/>

Í skránni olaf.zip má finna eftirfarandi skrár:

Olaf.jar - Lesgreinir og þáttar  
morpho.jar - Morpho jar keyrir upp smalamáls úttak Olaf.jar  
test.s - Forrtisbútur ætlað að prufa Olaf  
Makefile - Auðveldar keyrslu forris  
Nota má make skránni til að keyra test.s. með skipuninni \$ make go  
En einnig má keyra forrit með endinguna .s í skipanláinu með:

```
$ java -jar Olaf.jar <input>.s > <output>.masm  
$ java -jar morpho.jar -c <output>.masm  
$ java -jar morpho.jar <output>
```

## 3 Málfræði

### 3.1 Frumeiningar málsins

#### 3.1.1 Athugasemdir

Athugasemd er skrifuð með lykilorðinu ';;;' og er allt kemur á eftir því er lesið sem athugasemd og hunsaður í þýðingu.

#### 3.1.2 Lykilorð

Olaf hefur lykilorðin: 'var', 'return', 'if', 'elseif', 'else', 'null', 'true', 'false', 'while'

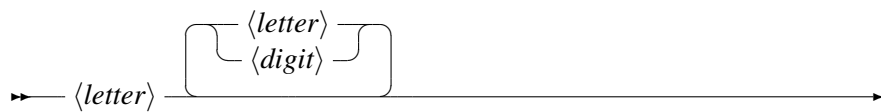
### 3.1.3 Sértákn

Olaf hefur sértáknin: '{', '}', '(', ')', '·'

### 3.1.4 Nöfn

Nöfn breyta og falla má lýsa með málritinu:

$\langle \text{nafn} \rangle$ :



## 3.2 Mállýsing

$\langle \text{program} \rangle \quad ::= \langle \text{function} \rangle$   
 $\quad \quad \quad | \quad \langle \text{program} \rangle \langle \text{function} \rangle$

$\langle \text{function} \rangle \quad ::= \langle \text{name} \rangle ' ( ' \langle \text{parlist} \rangle ' ) ' ' \{ ' \langle \text{decls} \rangle \langle \text{exprs} \rangle ' \}$

$\langle \text{parlist} \rangle \quad ::= \langle \text{names} \rangle$   
 $\quad \quad \quad |$

$\langle \text{names} \rangle \quad ::= \langle \text{names} \rangle ', ' \langle \text{name} \rangle$   
 $\quad \quad \quad | \quad \langle \text{name} \rangle$

$\langle \text{decls} \rangle \quad ::= \langle \text{decls} \rangle ' \text{var} ' \langle \text{names} \rangle ' ; '$   
 $\quad \quad \quad |$

$\langle \text{exprs} \rangle \quad ::= \langle \text{exprs} \rangle \langle \text{expr} \rangle ' ; '$   
 $\quad \quad \quad | \quad \langle \text{expr} \rangle ' ; '$

$\langle \text{expr} \rangle \quad ::= ' \text{return} ' \langle \text{expr} \rangle$   
 $\quad \quad \quad | \quad \langle \text{name} \rangle ' = ' \langle \text{expr} \rangle$   
 $\quad \quad \quad | \quad \langle \text{binopexpr} \rangle$

$$\langle binopexpr \rangle ::= \langle binopexpr \rangle \langle op \rangle \langle smallexpr \rangle \\ | \langle smallexpr \rangle$$

$$\langle smallexpr \rangle ::= \langle name \rangle \\ | \langle name \rangle ' ( ' \langle args \rangle ' ) ' \\ | \langle op \rangle \langle smallexpr \rangle \\ | \langle literal \rangle \\ | ' ( ' \langle expr \rangle ' ) ' \\ | 'if' \langle expr \rangle \langle body \rangle \langle elseif \rangle \\ | 'while' \langle expr \rangle \langle body \rangle$$

$$\langle args \rangle ::= \langle nonemptyArgs \rangle \\ |$$

$$\langle nonemptyArgs \rangle ::= \langle nonemptyArgs \rangle ', ' \langle expr \rangle \\ | \langle expr \rangle$$

$$\langle elseif \rangle ::= 'elseif' \langle expr \rangle \langle body \rangle \langle elseif \rangle \\ | 'else' \langle body \rangle$$

$$\langle body \rangle ::= ' \{ ' \text{exprs} ' \}$$

## 4 Merking málsins

Forrit í Olaf  $\langle program \rangle$  samanstendur af einu eða fleirum föllum  $\langle function \rangle$ , eitt þeirra falla skal skilgreint sem “main” og skal ekki taka inn nein viðföng né skila gildi. Olaf finnur svo main fallið og kallar á það í upphafi keyrslu. Önnur föll geta tekið inn viðföng og skilað gildi og þannig haft samskipti sín á milli.

Dæmi um forrits skrá í Olaf:

```
fibonacci ()
{
    var tmp, f1, f2, i;
    f1 = 1;
    f2 = 1;
```

```

        i = 0;
        while (i < 10)
        {
            writeln (f2);
            tmp = f1 + BigInteger (f2);
            f1 = f2;
            f2 = tmp;
            i = i + 1;
        };
    }
    main ()
    {
        fibo ();
    }

```

## 4.1 Gildi

Gildi í Olaf eru strengir, stafir, heiltölur, fleygtölur, tóma tilvísunin ‘null’, sann-gildin true og false.

## 4.2 Breytur

Olaf hefur aðeins staðværar breytur og fallsviðföng. Staðværar breytur skal skilgreina í byrjun hvers falls með þulunni ‘var’ *⟨names⟩* svo hægt sé að vinna með þær í fallinu.

Dæmi um staðværar breytur:

```

fall ()
{
    var x, y, z;
    x = 1; y = 4;
    z = x + y;
    return z;
}

```

Fallsviðföng eru skilgreind innan sviga við skilgreiningu falls.

Dæmi um fall sem tekur inn tvö viðföng og leggur þau saman:

```

fall (x, y)
{

```

```

    var z;
    x = 1; y = 4;
    z = x + y;
    return z;
}

```

### 4.3 Merking segða

$\langle digit \rangle ::= '0'|'1'|'2'|'3'|'4'|'5'|'6'|'7'|'8'|'9'$

$\langle octal \rangle ::= '0'|'1'|'2'|'3'$

#### 4.3.1 Heiltölusegð

$\langle int \rangle$ :

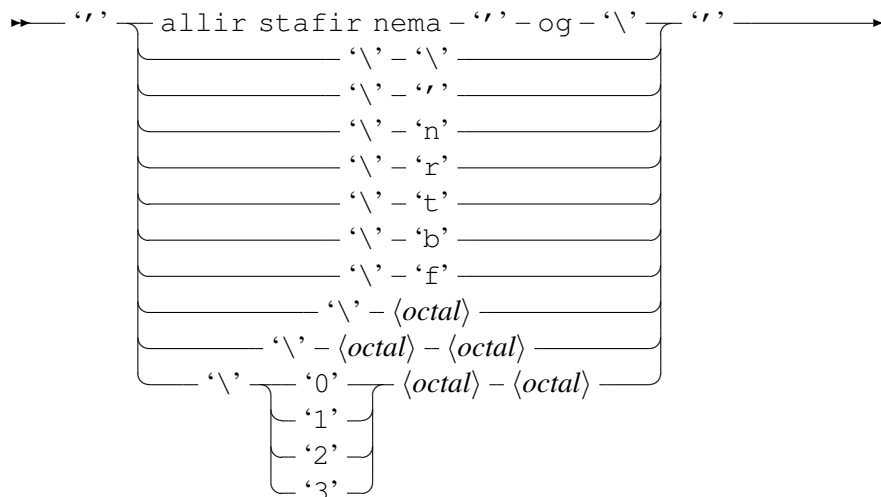


#### 4.3.2 Fleytitölusegð

$\langle float \rangle$ :



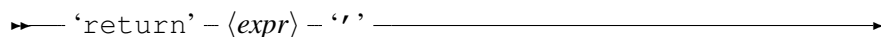
### 4.3.3 Stafsegð

 $\langle char \rangle:$ 

#### 4.3.4 Strengsegð

 $\langle string \rangle:$ 

### 4.3.5 return-segð

 $\langle return \rangle:$ 

### 4.3.6 Rökseggðir

Röksegðinar “&&”, “||” eru báðar sértilvik af  $\langle op \rangle$  og eru millitáknaðar (infix) tvíundaraðgerðir. Röksegðin “!” er einnir sértilvik af  $\langle op \rangle$  og er vinstritáknuð (prefixed) einundaraðgerð. Einnig er hægt að nýta sér allar þær röksegðir sem morpho notfærir sér bæði einundar og tvíundaraðgerðir svo sum “!=", “==”, “<” og “>”.



### 4.3.7 Kallsegð

$\langle function\_call \rangle$ :

→  $\langle name \rangle - ' ( - \langle args \rangle - ' ) '$  →

### 4.3.8 Tvíundaraðgerðir

Olaf forritunarmálið býður uppá sömu tvíundaraðgerðir og morpho þar sem aðgerðir eru meðhöndlaðar sem kall á morpho föll. Til dæmis myndi aðgerðin “1 \* 1” kalla á samsvarandi \* fall hjá morpho með viðföngin 1, 1.

### 4.3.9 Einundaraðgerðir

Sama gildir um einundaraðgerðir og tvíundaraðgerðir nema þar er aðeins eitt viðfang.

### 4.3.10 if-segð

$\langle if \rangle$ :

→ ‘if’ —  $\langle expr \rangle$  —  $\langle body \rangle$  —  $\left[ \text{‘elseif’} - \langle expr \rangle - \langle body \rangle \right]$  →  
→  $\left[ \text{‘else’} - \langle body \rangle \right]$  →

### 4.3.11 while-segð

$\langle while \rangle$ :

→ ‘while’ —  $\langle body \rangle$  →