

Handbók fyrir NanoMorpho

Leó Jóhannsson

24. apríl 2016

Útdráttur

NanoMorpho er einfalt bálmótað forritunarmál sem byggir á Morpho sýndarvélinni. Í því má skilgreina runu af sjálfstæðum föllum sem hvert má innihalda einfaldar segðir.

Efnisyfirlit

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

1 Inngangur

NanoMorpho er einfalt forritunarmál í Morpho stíl. Um er að ræða bálkmótað forritunarmál sem styður öll innbyggð föll í Morpho, með málskipna sem svipar til Morpho. NanoMorpho er hinsvegar mun einfaldara forritunarmál, eins og nafnið gefur til kynna.

NanoMorpho býður ekki upp á að föll séu skilgreind inni í öðrum föllum, og allar breytur sem nýta á í fallinu verða að vera skilgreindar í fyrstu línum fallsins.

Þegar þýtt NanoMorpho forrit er keyrt þá keyrist `main` fall þess ef það er til annars gerist ekki neitt.

Dæmi um einfalt NanoMorpho forrit:

`FiboTest.nm`

```
1 #Use : f = fibo(x);
2 #Pre : x is an integer >= 0
3 #Post: f is the x-th fibonacci number
4 fibo(n){
5     if(n==0){
6         return 0;
7     }
8     elsif(n<2){
9         return 1;
10    };
11    return fibo(n-1)+fibo(n-2);
12 }
13
14 main(){
15     writeln(" fibo(30)= "++fibo(30));
16 }
```

2 Notkun og uppsetning

Uppsetning:

Til þess að setja upp kerfið er nóg að afþjappa zip-skránni á vel valinn stað í tölvunni (mælt er með að afþjappa í sér möppu). Ef `NanoMorpho.zip` er afþjappað í möppuna `NanoMorpho` þá er þar að finna:

- Í þróunarútgáfu kerfisins er að finna `source` möppu sem inniheldur allan kóða sem þarf til að byggja kerfið ásamt `build` skriftu (bæði `.sh` og `.bat`) sem sér um að byggja kerfið frá grunni.
- Í keyrsluútgáfu kerfisins er að finna `bin` möppu sem inniheldur þær skrár sem þarf til að hægt sé að nota kerfið.
- `examples` möppu sem inniheldur sýniforrit skrifuð í `NanoMorpho`.
- `NanoMorpho` skriftu (bæði `.sh` og `.bat`) sem nýtist bæði til þess að þýða og keyra `NanoMorpho` forrit.

Notkun:

Til þess að nota kerfið þarf fyrst að byggja það með `build` skriftu ef um er að ræða þróunarútgáfu kerfisins. Því næst er mælt með því að staðsetja forritsskrár í rót kerfisins (í okkar dæmi væri það mappan `NanoMorpho`).

Öll notkun kerfisins fer fram með hjálp `NanoMorpho.sh` eða `NanoMorpho.bat` skriftanna. Hér eftir verður gengið út frá því að `.bat` útgáfan verði notuð en allar leiðbeiningar má yfirfæra beint á `.sh` skriftuna.

- Til þess að þýða forritsskrá `forrit.nm` þarf að keyra `NanoMorpho.bat -c forrit.nm`
Þá verður til skrá í rót kerfisins sem heitir `forrit.mexe`
- Til þess að keyra forritsskrá `forrit.mexe` þarf að keyra `NanoMorpho.bat forrit`

3 Málfræði

3.1 Frumeiningar málsins

3.1.1 Athugasemdir

Í NanoMorpho er eingöngu unnt að setja inn einnar línu athugasemdir. Slík athugasemd byrjar á # og telst þá sú lína frá #-merkinu út að línulokum vera athugasemd. Texti sem telst til athugasemdar er hundsáður í þýðingu forritsins.

```
forritstexti #athugasemd
```

3.1.2 Lykilorð

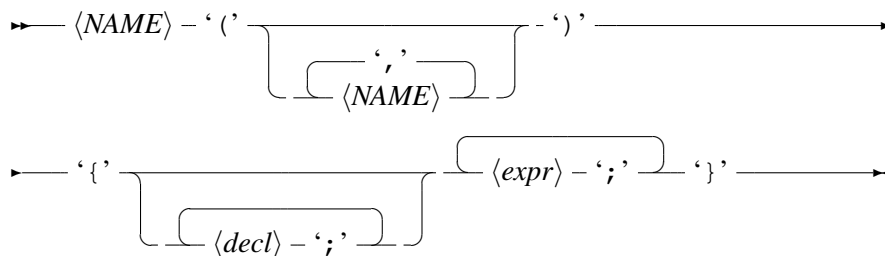
Lykilorð í NanoMorpho eru `if`, `elsif`, `else`, `while`, `var` og `return`. Notkun þeirra og virkni verður lýst betur í kafla 4.3.

3.2 Mállýsing

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



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



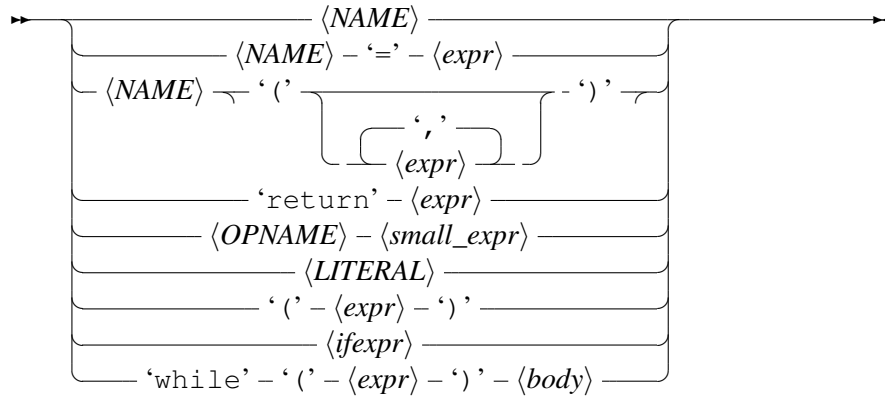
$\langle \text{decl} \rangle$:



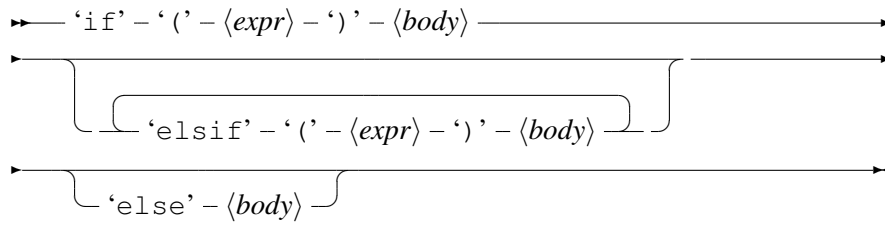
$\langle \text{expr} \rangle$:



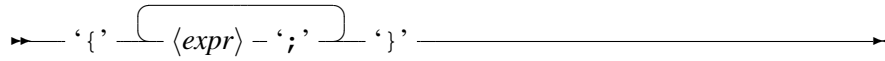
$\langle small_expr \rangle$:



$\langle ifexpr \rangle$:



$\langle body \rangle$:



4 Merking málsins

4.1 Gildi

Gildi lesfasta í NanoMorpho geta verið strengir, heiltölur, fleytitölur, null, true eða false.

4.2 Breytur

Breytur í NanoMorpho eru skilgreindar með `var` lykilorðinu.

```
var a, b, c;
```

Línan að ofan skilgreinir breyturnar `a`, `b` og `c`. Þeim má síðan veita gildi með

```
a = <expr>;
```

```
b = <expr>;
```

```
c = <expr>;
```

Þar sem `<expr>`-in eru löglegar NanoMorpho segðir, þurfa ekki allar að vera hinar sömu.

4.3 Merking segða

4.3.1 Heiltölusegð

Heiltölusegð er heiltala skrifuð með tölustöfum, þ.e. segðin 327 er heiltölusegð með gildið 327. Heiltölusegðir í NanoMorpho hafa sama gildi og heiltölusegðir í Morpho.

4.3.2 Fleytitölusegð

Fleytitölusegð er fleytitala skrifuð með tölustöfum og einum punkti. Segðin 2.95 er fleytitölusegð með gildið 2.95. Auk þess má fylgja fleytitölunni `E` auk annarar tölu þá samsvarar segðin fleytitölu á staðalformi þar sem talan eftir `E`-ið er veldisvísir. Segðin $7.116E-2$ er fleytitölusegð með gildið $7.116 \cdot 10^{-2}$. Fleytitölusegðir í NanoMorpho hafa sama gildi og heiltölusegðir í Morpho.

4.3.3 Stafsegð

Stafsegð er segð á forminu `'<char>'` þar sem `<char>` er einungis einn bókstafur. Stafsegðir í NanoMorpho hafa sama gildi og stafsegðir í Morpho.

4.3.4 Strengsegð

Strengsegð er runa stafa af lengd núll eða meira sem er afmörkuð með " beggja vegna. Strengsegðir í NanoMorpho hafa sama gildi og strengsegðir í Morpho.

4.3.5 Listasegð

Þó NanoMorpho styðji ekki listasegðir eða listavinnslu þá er unnt að nýta sér lista-samskeytingavirkjanum úr morpho `:`. Hafa ber þó í huga að þar sem virkinn er ekki sérstaklega meðhöndlaður í NanoMorpho þá er hann tenginn til vinstri svo til þess að búa til listann [1,2,3] þarf segðirnar:

```
var list;  
list = 1:(2:(3:list));
```

Öll innbyggð Morpho listavinnsluföll má svo nýta til að vinna frekar með listann.

4.3.6 return-segð

Return-segð er segð á forminu `return <expr>` þar sem `<expr>` er einhver lögleg NanoMorpho segð. Þegar return segð kemur fyrir í keyrslu er gildi `<expr>` reiknað út og það gildi verður skilagildi fallsins.

4.3.7 Röksegðir

Röksegðir í NanoMorpho eru ekki sérstaklega meðhöndlaðar. Þær rökaðgerðir sem standa til boða eru þær sem eru innbyggðar í Morpho smalamálið. Allar röksegðir hafa sama forgang og eru tengnar til vinstri.

Rökfastarnir í NanoMorpho eru `true` og `false`

4.3.8 Kallsegð

Kallsegðir í NanoMorpho eru segðir af gerðinni `<NAME> (<args>)` þar sem `<NAME>` er nafnið á fallinu sem á að kalla á og `<args>` er runa ef núll eða fleiri löglegum NanoMorpho segðum með kommu á milli. Gildi kallsegðarinnar er skilagildi fallsins ef fallið skilar gildi, annars óskilgreint.

4.3.9 Tvíundaraðgerðir

Tvíundaraðgerðir í NanoMorpho eru segðir af gerðinni `<small_expr> <OPNAME> <small_expr>` þar sem `<small_expr>` er lögleg NanoMorpho segð sem inniheldur engar tvíundaraðgerðir nema þær séu

hluti af innri segð í sviga og `<OPNAME>` er innbygð tvíundaraðgerð í Morpho smalamálinu.

Gildi tvíundaraðgerða í NanoMorpho er það sama og í Morpho smalamálinu, sem er það sama og gildi tvíundaraðgerða í Morpho í flestum tilfellum.

4.3.10 Einundaraðgerðir

Einundaraðgerðir í NanoMorpho eru segðir af gerðinni `<OPNAME><small_expr>` en er að öðru leyti eins og tvíundaraðgerð. Einundaraðgerðir í NanoMorpho hafa sama gildi og einundaraðgerðir í Morpho.

4.3.11 if-segð

If-segð er segð á forminu `if(<expr>){<exprs>}` sem eftir kemur runa af núll eða fleiri `elsif(<expr>){<exprs>}` og loks núll eða eitt `else{<exprs>}` þar sem `<expr>` er lögleg NanoMorpho segð og `<exprs>` er runa af núll eða fleiri `<expr>` með `;` á milli.

Gildi if-segðar í NanoMorpho er gildið síðustu segðar þess `<exprs>` sem fylgir fyrstu `<expr>` segðinni sem hefur satt sanngildi. Ef engin af `<expr>` segðunum hefur satt sanngildi og segðin endar á `else` hluta þá er gildi segðarinnar gildið á síðustu segð þess hluta. Annars er gildið óskilgreint.

4.3.12 while-segð

While-segð í NanoMorpho er segð á forminu `while(<expr>){<exprs>}` þar sem `<expr>` og `<exprs>` eru eins og í if-segðinni. Gildi segðarinnar er óskilgreint.