

Handbók fyrir NanoMorpho

Leó Jóhannsson

24. apríl 2016

Útdráttur

NanoMorpho er einfalt bálkmótað 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	Gildisveiting	8
4.3.7	return-segð	8
4.3.8	Röksegðir	8
4.3.9	Kallsegð	8
4.3.10	Tvíundaraðgerðir	9
4.3.11	Einundaraðgerðir	9
4.3.12	if-segð	9
4.3.13	while-segð	9

1 Innangangur

NanoMorpho er einfalt forritunarmál í Morpho stíl. Um er að ræða bálkmótað forritunarmál sem styður öll innbyggð föll í Morpho, með málskipan 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:

- `source` möppu, í þróunarútgáfu kerfisins, 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.
ATH! Til þess að byggja kerfið þarf JDK að vera sett upp á vélinni og skipanirnar `java` og `javac` að vera þekktar á skipanalínu.
- `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

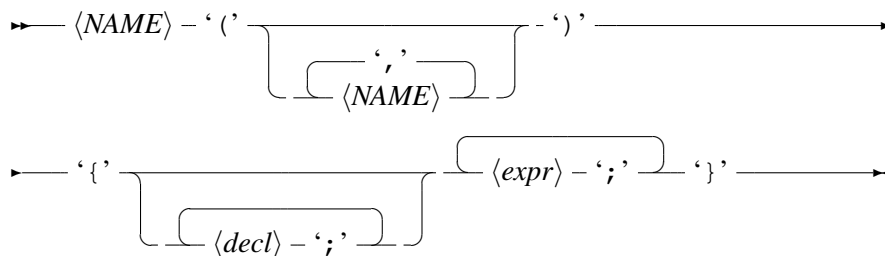
Lykilorð í NanoMorpho eru `if`, `elsif`, `else`, `while`, `var` og `return`. Notkun þeirra og virkni verður lýst betur í kafla 4.3.

3.2 Mállýsing

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



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



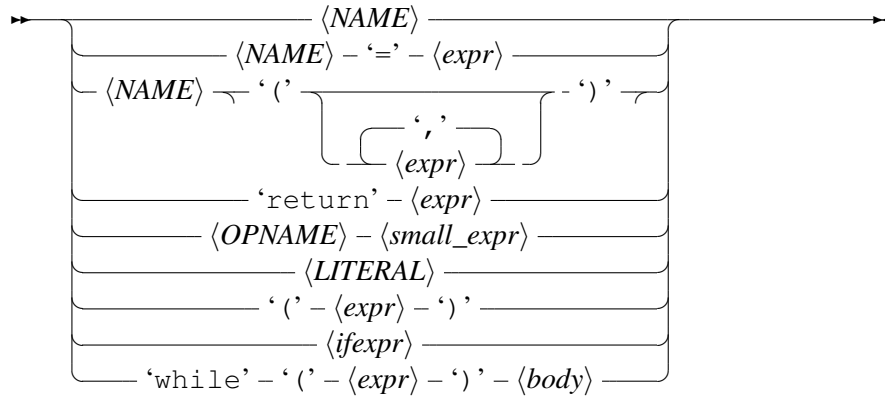
$\langle \text{decl} \rangle$:



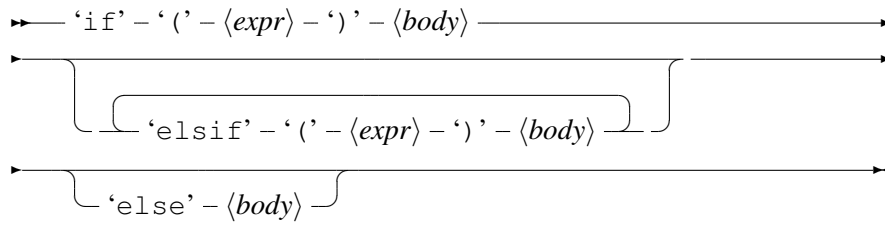
$\langle \text{expr} \rangle$:



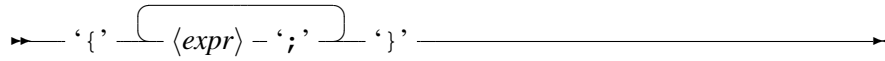
$\langle small_expr \rangle$:



$\langle ifexpr \rangle$:



$\langle body \rangle$:



4 Merking málsins

4.1 Gildi

Gildi lesfasta í NanoMorpho geta verið strengir, heiltölur, fleytitölur, `null`, `true` eða `false`. Þar að auki getur gildi breytu verið þar `a : b` þar sem `a` og `b` eru hvaða önnur gildi sem er, þar með talið annað þar.

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 · 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

Listasegðir í NanoMorpho eru segðir á forminu `a : b` þar sem `a` og `b` eru einhverjar löglegar NanoMorpho segðir. Hafa þeir í huga að virkinn ``:'` er tenginn til vinstri svo til þess að búa til listann `[1,2,3]` þarf segðina:

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

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

4.3.6 Gildisveiting

Gildisveiting er segð á forminu `a = <expr>` þar sem `<expr>` er einhver lögleg NanoMorpho segð og `a` er breyta sem hefur verið skilgreind. Eftir að gildisveiting hefur verið framkvæmd er gildi breytunnar `a` hið sama og gildi segðarinnar `<expr>`. Virkinn `'='` er tenginn til hægri.

4.3.7 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. Return lykilorðið er tengið til hægri.

4.3.8 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`

4.3.9 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.

4.3.10 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 innbyggð tvíundaraðgerð í Morpho smalamálinu.

Allar tvíundaraðgerðir í NanoMorpho eru tengnar til vinstri en virka að öðru leyti eins og í Morpho með sama gildi.

4.3.11 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.

4.3.12 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.

4.3.13 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.