

TÖL304G Heimadæmi 3

Valtýr, Árni og Haraldur (vok4, afm7, hbd4)

10. október 2019

Leiðbeiningar

Íhugið eftirfarandi λ -segðir:

- Skrifðu Scheme segðir (mega vera Scheme föll) sem jafngilda þeim. Athugið að í λ -reikningi merkir segð xy fallið x beitt á viðfang y , ekki x margfaldað með y . Í Scheme myndum við skrifa $(x\ y)$ til að fá þessa merkingu. Hins vegar leyfum við okkur í λ -reikningi að nota millitákun fyrir reikniðgerðir og þess vegna samsvarar λ -segðin $x * y$ Scheme segðinni $(*\ x\ y)$. Í λ -reikningi $m+a$ að ósekju bæta við svigum án þess að merking breytist, en í Scheme þá má hvorki bæta við svigum né fækka þeim án þess að merkingin breytist.
- Ef segðin skilar einföldu gildi (t.d. tölu) skal tiltaka hvert gildið er.
- Ef segðin skilar falli sýnið þá, ef hægt er, hvernig nota má fallið í segð sem skilar einföldu gildi.
- Tiltakið hvaða breytur eru frjálsar í hverri segð (ef einhver er). Athugið að hér er spurt um hvort breytan er frjáls í heildarsegðinni, ekki aðeins einhverri undirsegð.
- Endurskrifið einnig λ -segðina og skiptið um breytunöfn þar sem það er hægt án þess að merking hennar breytist og notið breytunöfn a , b , o.s.frv. í stað x , y o.s.frv. Athugið að hér erum við að nota smá viðbætur við venjulegan λ -reikning, sem eru ansi hefðbundnar. Við leyfum okkur t.d. að skrifa $x + y$ og ætlumst til að segðin $5 + 3$ sé umrituð í segðina 8 ef sá möguleiki verður til staðar

1. Dæmi

Ytri lambda segðin í dæmi 1 er fall $\lambda a.N$ sem skilar öðru falli $\lambda b.M$. Innri segðin tekur inn gildi b leggur það saman við bundið a út ytri segðinni og deilir útkomunni með b . Endanlega útkoman er því gildið $\frac{a+b}{b}$.

```
(define daemieitt
  (lambda (a)
    (lambda (b) (/ (+ a b) b))
  )
)
```

2. Dæmi

Í þessu dæmi er fyrst kallað á $\lambda y.N$ með töluna 3 sem inntak. Útkoman úr því er fall af x sem skilar $\frac{x+3}{3}$ þ.e. $\lambda x.(x+3)/3$. Kallað er í það með $x = 6$ og útkoman því 3. Það eru engar frjálsar breytur í þessu dæmi.

Þegar við skrifuðum fyrstu scheme-útfærsluna okkar af fallinu gerðum við klaufavillu (*sjá Keyrslu 1*). Við gripum hana blessunarlega og endanlegu útkomuna má sjá í (*Keyrslu 2*).

Keyrsla 1 (rangt)

```
> (((lambda (a) (lambda (b) (/ (+ a b) b))) 3) 6)
```

$1\frac{1}{2}$

Keyrsla 2 (rétt)

```
> ((lambda (a) (lambda (b) (/ (+ a b) b))) 3) 6)
```

3

3. Dæmi

Ytri lambda segðin í dæminu er fall $\lambda a.N$ sem skilar öðru falli með inn-tak b sem skilar gildinu $(a \circ a)(b)$. Kallað er í ytri lambda segðina með lambda segðinni $\lambda a.a^2$. Það skilar fallinu x^4 . Það eru engar frjálsar breytur í dæminu.

```
(define daemithrju
  (
    (lambda (a)
      (lambda (b)
        (a (a b))
      )
    )
    (lambda (a) (* a a))
  )
)
```

Keyrsla

```
> (daemithrju 3)
```

81