

ITT9030 Programmikeelte semantika Koduülesanded 2

Ülesannete tähtaeg on 28.4.2006. Hilinemise eest tulevad trahvipunktid. Ülesannete lahendamine on eksamihinde saamiseks nõutav.

Ülesannete ühine arutamine on aktsepteeritav, aga lahenduste kopeerimine ei ole lubatav. Küsimused on teretulnud meiliaadressil `tarmo@cs.ioc.ee`.

1. Defineeri operatsioonsemantika raamatu abstraktsele masinale \mathbf{AM}_3 , kus hüpped on absoluutsetele aadressidele (rmt. harj. 3.9).

Defineeri **While**-keele aritmeetikaavaldiste, tõeväärtusavaldiste ja käskude tõlge selle abstraktse masina koodi.

Näpunäide: Aritmeetikaavaldiste tõlkefunktsioon võiks olla tüüpi $\mathbf{AExp} \rightarrow \mathbf{Label} \rightarrow \mathbf{Code} \times \mathbf{Label}$ ($\mathbf{Label} = \mathbb{N}$), kus argumendiks olev märgend on aadress, kust avaldisele vastavat koodi alustada ning tagastatav märgend on esimene vaba aadress pärast avaldisele vastava koodi lõppu. Sarnased tüübid peaksid olema ka tõeväärtusavaldiste ja käskude tõlkefunktsioonidel.

2. Miks ei ole osaliselt järjestatud hulk (\mathbb{N}, \leq) ccpo?

Olgu $\mathbb{N}' = \mathbb{N} \cup \{\infty\}$. Defineeri hulgal \mathbb{N}' osaline järjestus \leq' nii, et (\mathbb{N}', \leq') oleks ccpo.

Olgu $(\mathbf{0}_\perp, \sqsubseteq)$ ccpo, kus $\mathbf{0}_\perp = \{\perp, 0\}$ ning $\perp \sqsubseteq 0$. Näita funktsioon $f : (\mathbb{N}', \leq') \rightarrow (\mathbf{0}_\perp, \sqsubseteq)$, mis on monotoonne, aga pole pidev.

3. Olgu J mingi hulk ja (D, \sqsubseteq) ccpo. Näita, et $(J \rightarrow D, \sqsubseteq')$ on samuti ccpo, kui \sqsubseteq' defineerida:

$$f \sqsubseteq' g \text{ parajasti siis, kui iga } x \in J \text{ korral } fx \sqsubseteq gx.$$

4. Olgu (D, \sqsubseteq_D) ja (E, \sqsubseteq_E) ccpo'd ja olgu D 'l omadus, et kõik ahelad temas on lõplikud (lõplik arv elemente). Näita, et kõik monotoonsed funktsioonid D 'st E 'sse on ühtlasi pidevad.

5. Rehkenda välja käsu

```
z := 0; while y ≤ x do (z := z + 1; x := x - y)
```

otsestiili denotatsioonsemantika. (Tugine vahetult definitsioonidele, vähim püsipunkt arvuta välja aproksimatsioonide ahela ülemise rajana.)

6. Esita käskude `repeat S until b` ja `for x := a1 to a2 do S` otsestiili denotatsioonsemantika (kasutades vähima püsipunkti operaatorit FIX).