

## ITT9031 Programmikeelte semantika Koduülesanded 2

Ülesannete tähtaeg on 28.5.2012. Hilinemise korral punktiarv väheneb. 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. Olgu  $X$  mingi lõpmatu hulk, nt  $\mathbb{N}$ . Miks ei ole osaliselt järjestatud hulk  $(\mathcal{P}_{\text{fin}}(X), \subseteq)$  ccpo (ahelate suhtes täielik osaliselt järjestatud hulk)?

( $\mathbb{N}$  tähistab kõigi naturaalarvude hulka.  $\mathcal{P}_{\text{fin}}(X)$  tähistab hulga  $X$  kõigi lõplike alamhulkade hulka.)

2. Olgu  $(D_0, \sqsubseteq_0)$  ja  $(D_1, \sqsubseteq_1)$  ccpo-d. Näita, et  $(D_0 \times D_1, \sqsubseteq)$  on samuti ccpo, kui defineerida:

$$(d_0, d_1) \sqsubseteq (e_0, e_1) \text{ parajasti siis, kui kas } d_0 \neq e_0 \text{ ja } d_0 \sqsubseteq e_0 \text{ või } d_0 = e_0 \text{ ja } d_1 \sqsubseteq e_1.$$

3. Olgu  $X$  suvaline hulk. Vaatleme struktuuri  $(\mathcal{P}_{\leq 17}(X)^\top, \sqsubseteq)$ , kus  $\mathcal{P}_{\leq 17}(X)^\top = \mathcal{P}_{\leq 17}(X) \cup \{\top\}$  (hulga  $X$  alamhulgad, kus on ülimalt 17 elementi, pluss täiendav element  $\top$ ) ja  $Y \sqsubseteq Z$  kehtib parajasti siis, kui  $Y \subseteq Z$  või  $Z = \top$ . Näita, et see struktuur on ccpo.

Vaatleme funktsiooni  $f$  ccpo'de  $(\mathcal{P}(X), \subseteq)$  ja  $(\mathcal{P}_{\leq 17}(X)^\top, \sqsubseteq)$  vahel, mis on määratud järgmiselt:

$$f(Y) = \begin{cases} Y & \text{kui } Y \text{ on ülimalt 17-elementine} \\ \top & \text{kui } Y \text{ on enam kui 17-elementine} \end{cases}$$

Näita, et  $f$  on pidev.

( $\mathcal{P}(X)$  tähistab hulga  $X$  kõigi alamhulkade hulka.)

4. Rehkenda välja käsu

```
while  $x \neq y$  do (if  $x \leq y$  then  $y := y - x$  else  $x := x - y$ )
```

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

5. Näita jätkustiili denotatsioonsemantika abiga, et keeles **Exc** on käsud

```
begin (begin  $S$  handle  $e_0 : S_0$  end) handle  $e_1 : x := a$  end
```

ja

```
begin (begin  $S$  handle  $e_1 : x := a$  end) handle  $e_0 : (\text{begin } S_0 \text{ handle } e_1 : x := a \text{ end})$  end
```

samaväärsed.