

Logiikka tietotekniikassa: perusteet

Laskuharjoitus 12

(opetusmoniste, paketti 3, sovellukset)

4 – 7.12.2001

1. Esitetään luonnolliset luvut $0, 1, 2, \dots$ muuttujattomilla termeillä $0, s(0), s(s(0)), \dots$, jotka rakentuvat vakiosymbolista 0 ja funktiosymbolista s , joka tulkitaan funktioksi $s(x) = x + 1$ luonnollisille luvuille x .
 - a) Tarkoittakoon predikaatit $J2(x), J3(x)$ ja $J6(x)$ sitä, että luonnollinen luku x on jaollinen kahdella, kolmella ja kuudella. Määrittele nämä predikaatit predikaattilogiikan lausein siten, että predikaatin $J6$ määritelmä perustuu predikaattien $J2$ ja $J3$ määritelmiin.
 - b) Laadi a-kohdan määritelmien perusteella Otterin syötetiedosto ja osoita sen avulla, että jos luonnollinen luku x on kahdella ja kolmella jaollinen, niin luonnollinen luku $x + 6$ on kuudella jaollinen.
 - c) Kirjoita määritelmät PROLOGin sääntöinä ja hae kuudella jaollisia luonnollisia lukuja. Samoin, hae luonnollinen luku x siten, että $x + 5$ on kuudella jaollinen.
2. Käytä invariantteja osoittaaksesi, että seuraava C-ohjelma palauttaa annetun taulukon suurimman alkion (ohjelman argumentit, a = taulukko ja $size$ = taulukon koko, ($size > 0$)).

```
int max(int a[], int size) {
    int m = a[0];
    while(i < size) {
        if (a[i] > m) m = a[i];
        i = i + 1;
    }
    return m;
}
```

3. Osoita lauselogiikan ja semanttisen taulun avulla oheisten C:n ehtolausekkeiden ekvivalenssi.

a) $!(a < b \mid\mid b > a)$

b) $a == b$

4. Osoita induktiolla, että oheinen ohjelma palauttaa arvon yksi, jos ja vain jos merkkijono a edeltää aidosti merkkijonoa b leksikografisessa järjestyksessä.

```
int comp(char *a, char *b) {
    if(*a && *b) {
        if(*a < *b) return 1;
        else if(*a > *b) return 0;
        a++; b++;
        return comp(a, b);
    }
    if (*b) return 1;
    return 0;
}
```