

Kirjoita jokaiseen vastauspaperiin nimesi, opiskelijanumerosi ja sähköpostiosoitteesi. Tentissä ei saa olla laskimia, muistiinpanoja, kirjoja yms. Tentin laati Antti Valmari.

1 (a) Luettele ne kolme ohjelmointikieltä, jotka osaat parhaiten.

- (b) Oletetaan, että  $\oplus$  ja  $\otimes$  edustavat yhteen- ja kertolaskua. Kuinka paljon on  $1 \oplus 2 \otimes 3 \oplus 4$ , jos kumpikin on oikealle assosiatiivinen eli sitoo oikealle, ja  $\oplus$  on korkeammalla precedenssitasolla eli sitoo voimakkaammin kuin  $\otimes$ ?
- (c) Kuten (b), paitsi että  $\oplus$  sitoo yhtä voimakkaasti kuin  $\otimes$ .
- (d) Kuten (b), paitsi että  $\oplus$  sitoo heikommin kuin  $\otimes$ .
- (e) Kirjoita mahdollisimman yksinkertainen lauseke, jossa esiintyy unaari miinus.
- (f) Alla on epätavallisen näköinen C-kielinen lause. Jaa se pystyviivoilla tekstialkioihin (leksemeihin).

`x=!x!=x;`

2 Selitä lyhyesti ( $\leq 10$  sanaa) seuraavat käsitteet:

- |                                    |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|
| (a) Muuttujan näkyvyysalue (scope) | (d) Dynaaminen tyyppitys           |
| (b) Muuttujan elinikä (lifetime)   | (e) Koersio (coercion)             |
| (c) Staattinen tyyppitys           | (f) Primitiivi- eli skalaarityyppi |

3 Mitä tarkoittavat staattinen taulukko, pinodynaaminen taulukko ja eksplisiittinen kekodynaaminen taulukko? Mainitse yksi haitta, joka staattisella taulukolla on muihin nähden. Mihin näistä ryhmistä C++:n vector parhaiten sopii, ja mistä sen voi päätellä?

- 4 (a) Kirjoita aliohjelma ja sen kutsu siten, että jos parametrit välitetään arvon ja tuloksen menetelmällä (pass by value-result), aliohjelman sisällä oleva tulostuslause tulostaa eri arvon kuin jos parametrit välitetään viiteparametreina (pass by reference).
- (b) Mitä hyviä ja/tai huonoja puolia arvon ja tuloksen menetelmällä on verrattuna viiteparametreihin? Yhteensä kaksi asiaa riittää.
- (c) Mitä nimisidonnainen tapa (keyword parameters) liittyy kutsuparametrit muodollisiin parametreihin tarkoittaa? Mikä on sille vaihtoehdoisen tavan nimi (saa olla englanniksi)?

5 (a) Piirrä kuvat, jotka esittävät seuraavia LISP-listoja: (1 2 3), ((1) (2 3)) ja (()).

(b) Mitä seuraava LISP-funktio tekee?

```
(defun f (x y)
  (cond
    ((null x) '(y) )
    (T (cons (car x) (f (cdr x) y) ) )
  )
)
```

(c) Kirjoita LISP-funktio g, joka kääntää listan takaperin, ts. (g (1 2 3)) tuottaa (3 2 1).

loppu