

# OHI-1160 Laaja ohjelmointi 2, tentti

22.5.2013, Essi Isohanni

Kirjoita jokaisen vastauspaperisi otsikkotietokentät selkeästi. *Jätä vastauspapereihisi vähintään 3cm ulkoreunamarginaali.* Kirjoita selkeällä käsialalla. Tentin tarkastaja ei ole hieroglyfien erikoisasantuntija. Tentissä ei saa käyttää laskinta. Onnea tenttiin!

## Tehtävä 1

Korttipelien ohjelmoimisesta innostunut ystävämme on huomannut, että olisi näppärää, jos käytettävissä olisi yleinen korttipakka-moduuli, jota voisi sitten käyttää apuna yhtälailla pokeri- kuin pasianssipelinkin toteuttamisessa.

Ystävämme päättää toteuttaa korttipakan abstraktina tietotyyppinä. Suunnittele ja kirjoita C++:na alustava versio tietotyyppin esittelystä. Kirjoita tarpeeksi kommentteja, jotta tärkeimmät suunnitteluratkaisut käyvät ilmi. (6p.)

## Tehtävä 2

Oletetaan, että määriteltynä on tietuetyyppi `Alkio`, joka sisältää mm. `Alkio*`-tyyppisen kentän `seuraava` ja `int`-tyyppisen kentän `data`. Lisäksi `alku`-nimisen osoittimen päähän on edellä kuvatuista dynaamisesti varatuista `alkio`ista muodostettu linkitetty lista.

1. Oletetaan, että tarvittavat `include`-direktiivit jne. ovat käytössä. Minkä toimenpiteen seuraava ohjelmapätkä suorittaa kuvatulle tietorakenteelle, tai toisin sanottuna miten tietorakenne muuttuu, kun koodipätkä suoritetaan? (1p.)

```
int i = 0;
cin >> i;
Alkio* tmp = alku;
while( tmp->seuraava->data != i ) {
    tmp = tmp->seuraava;
}

tmp->seuraava = tmp->seuraava->seuraava;
tmp = 0;
```

2. Ohjelmapätkä sisältää ainakin kolme virhettä. Jokaiselle virheelle (3kpl, yht. 6p.) erikseen:

- (a) Millaisissa tilanteissa virhe tapahtuu, miten se ilmenee ja miksi? (1p.)
- (b) Esitä sopiva korjaus C++-ohjelmakoodina. (1p.)

## Tehtävä 3

Vastaa *lyhyesti*, esimerkiksi ranskalaisia viivoja käyttäen.

1. Millaista STL:n säiliöistä ja muista C++:n rakenteista koottua tietorakennetta käyttäisit tehdessäsi ohjelmaa, joka tallentaa tietoja maratonin etenemisestä? Juoksijoiden tiedot pitää pystyä tulostamaan sekä juoksunumeroiden mukaan suuruusjärjestyksessä että nimien mukaisessa aakkosjärjestyksessä. Tärkeiden tietojen, kuten esim. juoksuajan, lisäksi jokaisella juoksijalla on joukko huoltohenkilöitä, joiden nimet pitää tallettaa juoksijan tietoihin. Juoksijan huoltohenkilöiden nimet halutaan tulostaa aina aakkosjärjestyksessä. Kirjoita rakenteiden määrittelyt C++:na. Tarpeen vaatiessa voit myös piirtää rakenteesta kuvan. (4p.)
2. Erään ohjelman kääntämiseksi on toteutettu seuraava Makefile:

```
CC = tutg++
OBJS = peli.o lintu.o possu.o
BIN = peli

$(BIN): $(OBJS)
        $(CC) $(OBJS) -o $(BIN)

peli.o: peli.cc lintu.hh possu.hh
        $(CC) -c peli.cc

lintu.o: lintu.cc lintu.hh
        $(CC) -c lintu.cc

possu.o: possu.cc.possu.hh
        $(CC) -c possu.cc
```

Kerro, millä tavalla käännös tapahtuu tätä Makefileä käytettäessä. (2p.) Makefilen olisi voinut toteuttaa myös yksinkertaisemmin, n. parin rivin pituisena. Mitä hyötyä tästä pidemmästä toteutuksesta on saatu? (3p.)

3. Mitkä ovat kääntämisen ja tulkkaamisen olennaisimmat erot? (4p.)

## Tehtävä 4

Selitä *lyhyesti*, mitä seuraavat termit tarkoittavat:

1. *stringstream* (1p.)
2. rakentaja (*constructor*) (1p.)
3. kopiorakentaja (*copy constructor*) (1p.)
4. jäänneviite (*dangling pointer*) (1p.)