

OHJ-1150 Ohjelmointi II – tentti 28.11.2008

Tentin aikana esillä saa olla kurssien OHJ-1100 Ohjelmointi I- ja OHJ-1150 Ohjelmointi II-luentomonistees, joissa saa olla käsin tehtyjä mui-
tiinpanoja, sekä kurssin kotisivulta ladattava ++-kirjastoreferenssi, jossa ei saa
olla lisämerkintöjä. Muuta lisämateriaalia ei saa olla esillä.

Tehtävä 1

Vastaa *ensimmäisenä* tämän tehtävän kysymyksiin:

- (a) Kirjoita nimesi ja opiskelijanumerosi *selkeästi* jokaisen palauttamasi
paperin etusivun oikeaan yläkulmaan. [1 p]
- (b) Kopioi seuraava taulukko siististi päällimmäiselle vastauspaperille nimesi
ja opiskelijanumerosi alle siten, että jokainen "ruutu" on kooltaan 2×2
konseptipaperin ruutua:

1	2	3	4	5	Σ	

[1 p]

Tehtävä 2

Selitä lyhyesti (max. 3–5 virkettä) seuraavat:

- (a) STL-sarja (sequence), [5 p]
(b) tiedon eheys, [5 p]
(c) pinon ja listan ero, [5 p]
(d) abstraktioraja ja [5 p]
(e) osoitin osoittimeen. [5 p]

Huomioi vastatessasi seuraavat:

- Esimerkki ei yksinään riitä vastaukseksi: anna yleinen selitys.
 - Älä selitä kysyttyä termiä sen itsensä (tai sen taivutusmuotojen) avulla.
 - Selitä yksikäsitteisesti: jos vastauksesi voi tulkita väärin, se tulkitaan väärin.
- Huomaa myös, että kaikkiin kohtiin ei välttämättä löydy sanatarikkaa seli-
tystä monisteesta, vaan joudut kertomaan, miten termin merkitys on sinulle
avautunut.

Tehtävä 3

Seuraavassa on määritelty rekursiivinen funktio `func`, joka on kommentoitu
niin huolimattomasti, että kommentteista ei voi päätellä, mitä funktio tekee:

```
string func(const string& miono, string apu = "") {  
    if ( miono.empty() ) {  
        return apu;  
    } else if ( isdigit(miono.at(0)) ) {  
        return func(miono.substr(1), apu + miono.substr(0, 1));  
    } else if ( isalpha(miono.at(0)) ) {  
        return miono.substr(0, 1) + func(miono.substr(1), apu);  
    } else {  
        return func(miono.substr(1), apu);  
    }  
}
```

Tutki funktiota ja vastaa seuraaviin kysymyksiin:

- (a) Minkä arvon funktio palauttaa, kun sitä kutsutaan `func("")`? [2 p]
(b) Mitä funktio tekee parametrissa `miono` löytyville välilyöntimerkeille? [4 p]
(c) Minkä arvon funktio palauttaa, kun sitä kutsutaan
`func("abc")` tai `func("12345")`? [4 p]
(d) Minkä arvon `func` tuottaa yleisesti paluuarvona parametrissaan `miono`?
Anna lisäksi kattava esimerkki, jotta väärinkäsitykselle ei jää sijaa. [10 p]
(e) Onko `func` häntärekursiivinen? [1 p]
(f) Perustelusi edellisen kohdan vastaukselle. [4 p]

Käännä 

Tehtävä 4

Ajatellessaan seuraavanlaisista dynaamisesti varatuista `Solu`-structureista:

```
struct Solu {
    int luku;
    Solu *seuraava;
};
```

koostuvaa linkitettyä rakennetta, jonka "kriittisestä" solusta pidetään kirjaa muuttujalla `oso`:

```
typedef Solu *SoluPtr;
```

```
SoluPtr oso = 0;
```

Rakenteelle on määritelty lisäysalgoritmi:

```
SoluPtr uusi = new Solu;
uusi->luku = luku; // lisättävä arvo muuttujassa luku
if ( oso != 0 ) {
    uusi->seuraava = oso->seuraava;
    oso->seuraava = uusi;
} else {
    uusi->seuraava = uusi;
}
oso = uusi;
```

Nämä määrittelyt huomioiden:

- Piirrä laatikko-nuoli-kaaviona tilanne, kun tyhjän rakenteeseen on lisätty järjestyksessä alkiot 2, 4, 7 ja 9. [3 p]
- Esitä ylläolevan kaltaisena `c++`-algoritmina, kuinka poistaisit rakenteesta siellä kauimmin olleen alkion. [4 p]
- Esitä `c++`-algoritmina, kuinka tulostaisit rakenteeseen tallennetut alkiot siinä järjestyksessä, kun ne on sinne lisätty. [6 p]
- Esitä vielä `c++`-algoritmi, joka poistaa rakenteesta sinne viimeisimpänä lisätyn alkion. [12 p]

Tehtävä 5

Suunnittele *STL-säiliöiden* avulla tietorakenne, johon voidaan tallentaa ennalta määrittelämätön määrä seuraavan kaltaista informaatiota:

lähtö	päämäärä	kesto (min)
FRA	DFW	660
DFW	FRA	440
TMP	HEL	20
⋮	⋮	⋮

Eli kyseessä ovat lähtö- ja päämäärälentokentän kolmikirjaimiset lyhenteet sekä niiden välisen (nopeimman suoran) lennon kesto minuutteina.

Suunnittele rakenne siten, että seuraavat operaatiot on mahdollisimman helppoa toteuttaa rakenteen avulla:

- Esitä määrittely muuttujalle/muuttujille, johon/joihin lentoinformaatio voitaisiin tallentaa. [4 p]
- Esitä `c++`-käsky tai -käskyt, joilla rakenteeseen lisättäisiin tieto `DFW`→`ROW` kesto 110 min. [3 p]
- Esitä `c++`-käsky tai -käskyt, joilla rakenteesta saataisiin selville, *kauanko kestää lento LHR*→*BOS*? [4 p]
- Esitä `c++`-käsky tai -käskyt, joilla rakenteesta saataisiin selville *kaikki lentokentät, joille on suora lentoyhteys kentältä CDG*. [6 p]
- Esitä `c++`-käsky tai -käskyt, joilla rakenteesta saataisiin selville, *pääseekö kentältä JFK kentälle ABQ joko ilman välilaskua tai korkeintaan yhdellä välilaskulla*. [8 p]

Pisteitä saa paremmin, jos toteutettu rakenne on sellainen, että operaatioiden toteutuksessa tarvitaan lineaarista hakua (siis säiliöiden läpikäyntiä alkio alkioita) mahdollisimman vähän.