

OHJ-1101 Ohjelmointi Ie, tentti

10.3.2008, Essi Lahtinen

Kirjoita jokaiseen vastauspaperiisi selkeästi ylläolevat otsikkotiedot, nimesi, opiskelijanumerosi, koulutusohjelmasi, vuosikurssisi, vastauspaperin järjestysnumero ja jättämiesi vastauspapereiden kokonaismäärä. Jos olet korottamassa aikasempaa suoritustasi, kerro, miltä vuodelta suoritukseksi ovat. *Jätä vastauspapereihisi vähintään 3cm ulkoreunamarginaalit ja ensimmäiseen paperiin vähintään 10 cm yläreunamarginaali.* Kirjoita selkeällä käsialalla. Tentin tarkastaja ei ole hieroglyfien erikoisasantuntija. Onnea tenttiin!

Tehtävä 1

1. Selitä *lyhyesti* mitä seuraavat termit tarkoittavat:

- (a) ohi-indeksointi (*index out of bounds*) (1p.)
- (b) ylivuoto (*overflow*) (1p.)
- (c) alivuoto (*underflow*) (1p.)

2. Oletetaan, että tarvittavat include-direktiivit jne. ovat käytössä. Mitä seuraava ohjelmapätkä tulostaa? (1p.)

```
for( int i = 0; i < 4; ++i ) {  
    if( i < 1 ) {  
        cout << "a" << endl;  
    } else if( i < 3 ) {  
        cout << "b" << endl;  
    } else {  
        cout << "c" << endl;  
    }  
}
```

3. Oletetaan, että tarvittavat include-direktiivit jne. ovat käytössä ja määriteltynä on muuttuja `vector< int > luvut`. Selitä yksinkertaisesti suomeksi, minkä *toimenpiteen* seuraava ohjelmapätkä suorittaa muuttujalle? (2p.)

```
for( int i = 0; i < luvut.size(); ++i ) {  
    if( luvut.at( i ) < 0 ) {  
        int tmp = luvut.at( i );  
        luvut.at( i ) = luvut.at( luvut.size() - 1 );  
        luvut.at( luvut.size() - 1 ) = tmp;  
        luvut.pop_back();  
    }  
}
```

4. Taulukoissa `int luvut1[KOKO]` ja `int luvut2[KOKO]` on molemmissa talletettuna lukuja suuruusjärjestyksessä. Kirjoita ohjelmapätkä, joka tallettaa molempien taulukoiden sisällöt yhdistettynä suuruusjärjestyksessä yhteen suurempaan taulukoon tai vectoriin. Esimerkiksi jos `luvut1:n` sisältö olisi 3, 7, 42 ja `luvut2:n` sisältö 4, 5, 9, niin yhdistetyn taulukon/vectorin sisällöksi pitäisi tulla 3, 4, 5, 7, 9, 42. (4p.)

Tehtävä 2

1. Mitä hyötyä tietueen (struct) käyttämisestä on? (2p.)
2. Määriteltynä on struct Juttu { int eka; int toka; }; Seuraavat kaksi ohjelmakoodiriviä eivät käänny. Mitä vikaa niissä on? (2p.)

```
Juttu.eka = 42;  
Juttu jutut[ KOKO ] = { 42, 42 };
```

3. Tarvitaan ohjelma, joka tallettaa tietoja TKL:n bussiaikatauluista: Jokaisella bussireitillä on numero, jonka perustella pitää saada selville reitin pääteasemat (esim. Keskustori ja Etelä-Hervanta) ja kaikki kellonajat, jolloin busseja lähtee jommalta kummalta pääteasemalta *arkisin*. Minkälaista C++-rakennetta käyttäisit tietojen tallentamiseen? (4p.)
4. Miten edellisessä kohdassa määrittelystä tietorakenteesta saadaan tulostettua, mihin kellonaikaan bussilinjan 30 ensimmäinen bussi aamulla lähtee pääteasemalta Keskustori kohti Etelä-Hervantaa. (2p.)

Tehtävä 3

1. Jos toisen asteen yhtälöllä $ax^2 + bx + c = 0$ on reaalityyppisiä ratkaisuja, ne löydetään kaavalla:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad (1)$$

- Kirjoita C++:aa käyttäen esittely yleiskäyttöiselle funktiolle, joka ottaa kutsujaltaan toisen asteen yhtälön kertoimet ja ilmoittaa kutsujalle ko. yhtälön mahdolliset reaalityyppiset ratkaisut. (2p.)
 - Kirjoita testipääohjelma, joka kutsuu edellä määriteltyä funktiota laskeakseen reaalityyppiset ratkaisut jollekin toisen asteen yhtälölle ja tulostaa ratkaisut tai virheilmoituksen, mikäli funktio ei löytänyt ratkaisuja. (2p.)
 - Kirjoita määrittely ensimmäisessä kohdassa esitellylle funktiolle. (2p.)
2. Käytä toteuttamaasi Ohjelmointi 1:n harjoitustyötä esimerkkinä ja kerro, mitä hyötyä funktioiden käyttämisestä on. Anna jokaisesta kuvaamastasi hyödystä konkreettinen esimerkki liittyen harjoitustyöhösi. Voit käyttää esimerkkinä joko tapaa, jolla toteutit harjoitustyösi, tai tapaa, jolla se olisi mielestäsi kannattanut toteuttaa. (3p.)
 3. Onko seuraava funktio toteutettu hyvin? Miten sen voisi toteuttaa järkevämmiin? Perustele. (1p.)

```
// Tallettaa vectorin jokaiseen alkioon alkuperäisen alkion itseisarvon.  
// Parametrit: muokattava vector.  
// Paluuarvo: muutettu vector.  
vector< int > muutaPositiivisiksi( vector< int > v );
```