

Yleisohjeita

Tehtävänäsi on laatia tehtävänantojen mukaiset ohjelmat. Käytettävänäsi on kolme ohjelmointiympäristöä:

- Turbo C++,
- Turbo Pascal ja
- Qbasic.

Ohjelmointiympäristöjen peruskäyttö on melko "tavanomaista". Koska ohjelmiin ei tarvitse ohjelmoida käyttöliittymää, ei myöskään mitään näihin liittyviä kirjastoja tarvitse hallita, vaan ohjelmointikielen peruspiirteet riittävät. Voit kuitenkin tarvittaessa kysyä neuvoa ohjelmointiympäristöjen käytössä valvojilta. Valvojat eivät kuitenkaan vastaa ohjelmointikieleen tai tehtäviin liittyviin kysymyksiin (ellei tehtävänannossa havaita puutteita — tällöin kysymys ja vastaus tiedotetaan kaikille).

Käytössäsi on formatoitu disketti. Voit käyttää sitä varmistuksiin, mutta ennen kaikkea sinun on ennen kilpailuajan loppumista kopioitava ohjelmasi tälle disketeille juurihakemistoon. Arvostelu suoritetaan disketeille kopioiduista ohjelmista. On siis hyvä koeajaa ohjelma myös disketillä, koska jos disketille kopioitu ohjelma ei toimi, et saa ohjelmointitehtävästä pisteitä. Kopioi ajettava ohjelma myös kovalevyn juurihakemistoon varmistukseksi, jota käytetään, jos disketti on rikki.

Tehtävän 2 ratkaisu ei ole riippuvainen tehtävän 1 ratkaisusta. Voit siis ratkaista tehtävät haluamassasi järjestyksessä. Tehtävät ovat melko vaikeita, joten saattaa olla parempi keskittyä vain toiseen.

Jos tarvitset tulostuksen ohjelmastasi, niin voit kopioida sen disketille ja antaa sitten valvojille tulostettavaksi. Tämä saattaa kestää hetken aikaa.

Ohjelmien arvostelu

Ohjelmien on toimittava täsmälleen ohjeiden mukaisesti. Mitään muuta käyttöliittymää niihin ei tarvitse ohjelmoida. Ohjelmien arvostelu perustuu testiajoihin, joissa ohjelmien on tuotettava syötetiedostoja vastaten oikeat tulostiedostot annetuissa aikarajoissa, jotka on määritelty tehtävänannon yhteydessä. Osa syötteistä on melko yksinkertaisia ja osa monimutkaisempia. Pisteitä voi saada myös sellaisella ohjelmalla, joka ei selviä kaikista syötteistä. Tuomaristo ei käännä eikä muokkaa ohjelmia mitenkään. Mikäli ne eivät tuota vaaditunlaista tulostusta säädettyssä ajassa, ei pisteitä tule.

Arvostelua varten ohjelmien on toimittava seuraavasti. Kun ohjelma käynnistetään, se käsittelee työskentelyhakemistossa olevat 10 syötetiedostoa, jotka ovat nimeltään INPUT0.TXT, INPUT1.TXT, ..., INPUT9.TXT ja tuottaa näitä vastaavat tulostiedostot, joiden nimet ovat OUTPUT0.TXT, OUTPUT1.TXT, ..., OUTPUT9.TXT ja jotka myöskin sijaitsevat työskentelyhakemistossa.

Voit olettaa, että syötteet ovat oikeita, toisin sanoen syötteen virhetarkastuksiin ei tarvitse käyttää aikaa.

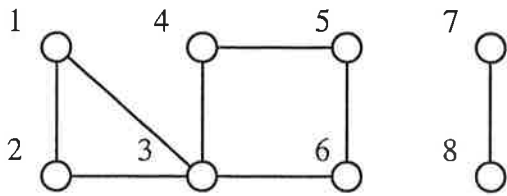
Ohjelman testausta varten C: -levyllä on hakemistot \TEST1 ja \TEST2, joissa on kymmenen syötetiedostoa (jotka tosin ovat kaikki samanlaisia), joiden nimet ovat INPUT0.TXT, INPUT1.TXT, ..., INPUT9.TXT ja näitä tiedostoja käyttäen voit tarkistaa, että ohjelmasi luo tarvittavat tulostiedostot. Lopuksi voit myös testata vastausdisketin toimivuuden seuraavasti:

1. Kopioi ohjelmasi disketin juurihakemistoon.
2. Kopioi vastaavasta testihakemistosta esimerkkisyötteet disketin juurihakemistoon.
3. Aja ohjelma.

Ohjelmointitehtävä 1

Kettutyöt haluavat estää ydinjätteiden rautatiekuljetukset. Mediajulkisuuden maksimoimiseksi iskut järjestetään sijoittamalla lauma hulluja lemmiä jonkin kaupungin rautatieasemalle näin katkaisten ao. kaupungin kautta kulkevan rautatieliikenteen.

Parhaan strategian löytämiseksi kettutyöt muodostavat kohdealueen rautatiekartasta taulukkoesityksen seuraavasti: Jos alueella on n numeroitua kaupunkia, niin taulukossa on n vaakaja pystyriiviä. Vaakarivi i esittää kaupungin i välittömiä rautatieyhteyksiä muihin kaupunkeihin. Jos kaupungista i on välitön yhteys kaupunkiin j , niin i :nnen vaakarivin j :s alkio on 1, muutoin se on 0. Kuvan 1 kartan taulukkoesitys on annettu kuvassa 2. Ajattelemme, että kaupungista on aina yhteys itseensä, joten taulukon alkion (i,i) arvo on 1.



Kuva 1.

1	1	1	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0	0
1	1	1	1	0	1	0	0
0	0	1	1	1	0	0	0
0	0	0	1	1	1	0	0
0	0	1	0	1	1	0	0
0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	0	0	1	1

Kuva 2.

Kuvan 1 tapauksessa isku kaupungissa 3 eristää kaupunkiparit $(1,3)$, $(1,4)$, $(1,5)$, $(1,6)$, $(2,3)$, $(2,4)$, $(2,5)$, $(2,6)$, $(3,3)$, $(3,5)$ ja $(3,6)$. Iskut muissa kaupungeissa eristävät ainoastaan sellaisia kaupunkipareja, joissa ao. kaupunki on itse toisena kaupunkina.

Tee ohjelma, joka saa syötteenään rautatiekartan taulukkomuodossa sekä kaksi erikseen nimettyä kaupunkia i ja j . Ohjelman on laskettava seuraavat asiat:

- Onko olemassa kaupunkia k , jossa tapahtuva isku eristäisi jonkin kaupunkiparin (m,l) , jossa $k \neq m$, $k \neq l$.
- Sellainen kaupunki k , jossa tapahtuva isku eristäisi kaupunkiparin (i,j) , $k \neq i$, $k \neq j$.
- Sellainen kaupunki k , jossa tapahtuva isku eristää mahdollisimman monta kaupunkiparia, sekä niiden kaupunkiparien lukumäärä, jotka ao. isku eristää. Jos yhtä hyviä iskupaikkoja on enemmän kuin yksi, on samat tiedot annettava kaikista yhtä hyvistä kaupungeista.

Ohjelman syöte- ja tulostiedostot

Ohjelman syöte on syötetiedostossa seuraavassa muodossa. Ensimmäisellä rivillä on kaupunkien lukumäärä n , $1 < n < 51$, ja seuraavalla n rivillä on taulukon rivit $1, \dots, n$ järjestyksessä. Jokaisella rivillä on rivin alkio $1, \dots, n$. Taulukkoa seuraavalla rivillä on annettu

syötekaupunkien i ja j numerot. Oletetaan kuvan 1 tilanne niin, että $i=4$ ja $j=6$. Tätä vastaava syötetiedosto on seuraava

```
6
1 1 1 0 0 0
1 1 1 0 0 0
1 1 1 1 0 1
0 0 1 1 1 0
0 0 0 1 1 1
0 0 1 0 1 1
4 6
```

Ohjelman pitää tulostaa tulostiedostoon vastaukset seuraavassa muodossa. Mikäli (a)-kohdassa vaadittu kaupunki on olemassa, niin ensimmäiselle riville tulostetaan jonkin tällaisen kaupungin numero, muuten ensimmäiselle riville tulostetaan nolla. Mikäli (b)-kohdassa vaadittu kaupunki on olemassa, niin toiselle riville tulostetaan jonkin tällaisen kaupungin numero, muuten toiselle riville tulostetaan nolla. Kolmannelle riville tulostetaan (c)-kohdan ratkaisuksi kelpaavien kaupunkien lukumäärä t , ja seuraaville t riville tulostetaan kullekin ratkaisuksi kelpaavan kaupungin numero ja tätä vastaavien eristettyjen kaupunkiparein lukumäärä. Ylläolevaa syötettä vastaava tulostiedosto olisi

```
3
0
1
3 11
```

Ohjelman arvostelu

Ohjelman on selvittävä kustakin syötetiedostosta yhdessä minuutissa. Jokaisesta testiajosta voi kustakin kohdasta (a), (b) ja (c) saada yhden pisteen. Kopioi valmis ohjelma molempien diskettien juurihakemistoon nimellä RAUTATIE.EXE

Ohjelmointitehtävä 2.

Kaupungin X rautatieasema on sellainen, että hullut lehmät on kuljetettava rautatielle käyttäen tavarahissejä. Hissejä on n kappaletta, ja niiden kuljetuskapasiteetit vaihtelevat. Kuljetettavana on k lehmää, jotka on etukäteen huolellisesti punnittu. Ymmärrettävästi lehmien kuljetus rautatielle pitää suorittaa nopeasti. Tehtävänäsi on laatia ohjelma, joka suunnittelee hissien käytön lehmien siirtämiseksi rautatielle myöhemmin selitettävällä tavalla. Voit olettaa, että hissit ovat kaikki paikalla työn alkaessa ja niiden nopeudet ovat samat. Hissien lastaamiseen ja purkamiseen kuluvaa aikaa ei oteta huomioon.

Ohjelman syöte- ja tulostiedostot

Ensimmäisellä rivillä on hissien lukumäärä n , $0 < n < 31$. Seuraavalla rivillä ovat hissien kapasiteetit vastaavassa järjestyksessä kuin nopeudet. Hissin kapasiteetti on annettu kiloina positiivisena kokonaislukuna, ja se kuvaa sitä kuormaa, jonka hississä voi kerrallaan kuljettaa. Seuraavalla rivillä on lehmien lukumäärä k , $0 < k < 31$, ja tätä seuraavalla rivillä lehmien painot kiloina positiivisinä kokonaislukuina siten, että lehmän numero 1 paino on ensimmäisenä jne.

Ohjelmasi on laskettava sellainen kuljetussuunnitelma, että mihinkään hissiin ei kyseisellä kuljetuskerralla voida enää lisätä lehmiä. Kuljetussuunnitelman ei siis välttämättä tarvitse olla paras mahdollinen. Ohjelman on tulostettava tulostiedoston ensimmäiselle riville lasketun suunnitelman kuljetuskertojen lukumäärä. Tätä seuraaville riveille on tulostettava jokin tätä kuljetuskertojen lukumäärää vastaava vaadittu kuljetussuunnitelma seuraavasti. Jokaista kuljetuskertaa kohti tulostetaan jokaisen hissien kuljettamia lehmiä kuvaava rivi, jossa on ensin kuljetuskerran numero (alkaen numerosta 1) ja sitten hissien numero, ja tämän jälkeen tällä kuljetuskerralla tällä hissillä kuljetettujen lehmien numerot. Mikäli jotakin hissiä ei käytetä jollain kuljetuskerralla, sen kohdalle ei tulosteta lehmien numeroita, mutta kuljetuskerran numero ja hissien numero tulostetaan (vrt. esimerkki).

Seuraavassa on annettu esimerkkisyötetiedosto.

```
3
800 800 1000
5
600 500 500 500 500
```

Syötetiedostoa vastaava yksi mahdollinen tulostiedosto olisi

```
2
1 1 1
1 2 2
1 3 3 4
2 1 5
2 2
2 3
```

Ohjelman arvostelu

Ohjelman on selvittävä kustakin syötetiedostosta viidessä sekunnissa.

Kopioi valmis ohjelma molempien diskettien juurihakemistoon nimellä HISSI.EXE