

Tietojenkäsittelytieteen valintakoe 2005

Ongelmanratkaisutehtävä

Mallivastaus.

Saksalaisella bussilla voidaan matkustaa päivässä 11 tuntia * 50 mailia = 550 mailia.

Italialaisella bussilla voidaan matkustaa päivässä 15 tuntia * 50 mailia = 750 mailia

Slovenialaisella bussilla voidaan matkustaa päivässä 20 tuntia * 50 mailia = 1000 mailia.

a) reitti: Barcelona - Pariisi - Hampuri - Munchen - Milano, A = 11, B=6, C=3.

Lennetään maanantaina Suomesta Barcelonaan. Katsotaan illalla esitys (B).

Saksalaisella bussilla matkustetaan tiistaina ja keskiviikkona yhteensä 692 mailia (on alle $550+550=1100$ mailia) Barcelonasta Pariisiin. Katsotaan esitys (B). Torstaina (tai perjantaina) matkustetaan 547 mailia Hampuriin (on alle 550). Katsotaan perjantaina esitys (A). Lauantaina matkustetaan 469 mailia (on alle 550) Muncheniin. Katsotaan esitys (B). Sunnuntaina matkustetaan 342 mailia (on alle 550) Milanoon. Katsotaan esitys (A). Matkat ovat sääntöjen puitteissa. Tyytyväisyysindeksiksi saadaan $B + B + A + B + A = 6 + 6 + 11 + 6 + 11 = 40$.

Italialaisella bussilla pidetään tiistaina vapaapäivä Barcelonassa. Keskiviikkona matkustetaan 692 mailia (on alle 750) Barcelonasta Pariisiin. Katsotaan esitys (B). Torstaina matkustetaan 547 mailia (on alle 750) Hampuriin. Perjantaina kuskien vapaapäivä. Illalla katsotaan esitys (A). Lauantaina matkustetaan 469 mailia (on alle 750) Muncheniin. Katsotaan esitys (B). Sunnuntaina matkustetaan 342 mailia (on alle 750) Milanoon. Katsotaan esitys (A). Matkat ovat sääntöjen puitteissa. Tyytyväisyysindeksiksi saadaan $B + B + A + B + A = 6 + 6 + 11 + 6 + 11 = 40$.

Slovenialaisella bussilla matkustetaan tiistaina 692 mailia (on alle 1000) Barcelonasta Pariisiin. Katsotaan keskiviikkona esitys (B). Torstaina matkustetaan 547 mailia (on alle 1000) Hampuriin. Perjantaina katsotaan esitys (A). Lauantaina matkustetaan 469 mailia (on alle 1000) Muncheniin. Katsotaan esitys (B). Sunnuntaina matkustetaan 342 mailia (on alle 1000) Milanoon. Katsotaan esitys (A). Matkat ovat sääntöjen puitteissa. Matkan yhteispituus on $692 + 547 + 469 + 342 = 2050$ mailia. Tyytyväisyysindeksiksi saadaan $B + B + A + B + A - 2 * C = 6 + 6 + 11 + 6 + 11 - 2*3 = 34$.

Matkan järjestäjäksi voi valita joko saksalaisen tai italialaisen bussiyrityksen, molemmilla saavutetaan sama tyytyväisyys.

b) Lähtökaupunki Hampuri, päätepiste Milano. A=9, B=3, C=2.

Tavoitteeksi asetetaan että jokaisena esitysiltana pystytään seuraamaan balettiesitystä. Lisäksi pyritään esitykset valitsemaan sellaisiksi joilla on mahdollisimman suuri tyytyväisyyskerroin ja slovenialaisella bussilla lisäksi mahdollisimman lyhyt matka kokonaisina tuhansina maileina mitattuna.

Saksalaisella bussilla täytyy Milanoa edeltävä kohde valita enintään 550 mailin päästä, koska bussilla voi matkustaa enintään tuon matkan yhtenä päivänä ja esitykset ovat viikonloppuna peräkkäisinä päivinä. Tällaisia kohteita ovat Pariisi, Munchen ja Praha. Myös kolmanneksi viimeinen kohde tulee valita enintään 550 mailin etäisyydeltä toiseksi viimeisestä kohteesta, koska esitykset ovat peräkkäisinä päivinä. Prahalle tällainen kohde on Munchen; Munchenille taas Praha tai Pariisi; Pariisille Munchen tai Hampuri. Näistä Hampuria ei voi valita, koska se on matkan ensimmäinen kohde. Matkan toiseksi kohteeksi tulisi nyt valita kaupunki, johon on riittävän lyhyt matka (alle 1100 mailia) sekä Hampurista että matkan kolmanneksi viimeisestä kohteesta. Tällaisia kaupunkeja ovat Pariisi, Munchen ja Praha, joten reitille valitaan toiseksi kohteeksi näistä se, jossa ei ole vielä käyty. Koska reitti ei pysty saavuttamaan muita vaihtoehtoisia kaupunkeja joiden esityksillä olisi korkeampi tyytyväisyyskerroin ei matkareitin kohteiden valinnalle ole vaihtoehtoja.

Matkareitillä käydään siis Hampurissa, Pariisissa, Prahassa, Munchenissä ja Milanossa (jossain järjestyksessä). Yksi mahdollinen järjestys on Hampuri - Pariisi - Praha - Munchen - Milano.

Tyytyväisyysindeksin arvoksi saadaan $A + B + A + B + A = 9 + 3 + 9 + 3 + 9 = 33$.

Kun italialaisella bussilla lähdetään matkustamaan eteenpäin Hampurista tiistaina, niin matkapäiviksi tulevat tiistai, keskiviikko, perjantai ja lauantai; torstai ja sunnuntai ovat pakollisia lepopäiviä. Siten esityksiä voidaan katsoa vain maanantaina, keskiviikkona, perjantaina ja lauantaina. Milanon esitys katsotaan siten lauantaina. Milanoa edeltävä kohde pitää valita enintään 750 mailin etäisyydeltä, koska esitys on edeltävänä päivänä. Sopivia kohteita ovat Barcelona, Pariisi, Munchen ja Praha. Kolmanneksi viimeinen (eli toinen) kohde pitää myös valita näistä kohteista enintään 750 mailin etäisyydeltä, koska sinne on matkustettava perjantain aikana. Toinen rajoitus on että kohde pitää valita enintään 1500 mailin päästä Hampurista. Mahdollisia matkan toisia kohteita ovat Barcelona, Pariisi, Munchen ja Praha.

Matkareitti kannattaa valita siten että käydään Prahassa (jolla suuri indeksiarvo). Tällöin sitä edeltäväksi (tai seuraavaksi) kohteeksi sopii etäisyyden puolesta joko Pariisi tai Munchenissä. Reitti voi olla esim: Hampuri- Praha- Pariisi- Milano.

Tyytyväisyysindeksin arvoksi saadaan $A + A + B + A = 9 + 9 + 3 + 9 = 30$.

Slovenialaisella bussilla voidaan helposti tehdä sama matkareittiin kuin saksalaisella bussilla (jolla saatiin parempi indeksin arvo kuin italialaisella), mutta koska matkakilometreistä tulee "sakkoa", niin tyytyväisyysindeksin arvo jää huonommaksi. Ainoa mahdollisuus yrittää saavuttaa parempi indeksin arvo on koettaa suunnitella reitti, jossa käydään kaikissa neljässä suosikkikohteessa ja niiden lisäksi yhdessä muussa kohteessa. Kun samassa kaupungissa saa vierailta vain kerran jää jäljelle muutama vaihtoehto, joista pitäisi valita lyhin:

Hampur-(Pariisi)-Lissabon-(Barcelona)-Munchen-Praha-Milano, pituus = 4079

Hampur-Praha-(Pariisi)-Lissabon-Barcelona-Milano: pituus = 4018

Tyytyväisyysindeksiksi saadaan $A+A+B+A+A-4*C = 9+9+3+9+9-8=31$.

Valitaan siis saksalainen bussiyrittäjä.

c)

Koska ensimmäisestä kohteesta lähdetään matkustamaan bussilla eteenpäin jo tiistai-aamuna, niin italialaisella bussilla matkustettaessa voidaan esityksiä seurata vain neljänä päivänä. Neljän esityksen tyytyväisyysindeksin maksimi on $4*A$, jos voidaan seurata suosikkiesityksiä. Kahden ensimmäisen esityksen välimatka voi olla maksimissaan 1500 mailia, mutta matka kolmanteen vain 750 mailia ja edelleen neljanteen 750 mailia, koska niiden välillä on vain yksi bussilla matkustuspäivä (torstai on kuskin lepopäivä). Tällaista reittiä neljän suosikkikohteen väliltä ei kuitenkaan löydy. Prahin ja Hampurin välimatka on yli 750 mailia, joten ne eivät sovi kahdeksi viimeiseksi kohteeksi (muutoin reitti Lissabon-Milano-Praha-Hampuri olisi mahdollinen). Toisaalta Hampurin ja Lissabonin välimatkaan ei riitä kaksikaan päivää (matka yli 1500 mailia) joten ne eivät sovi kahdeksi ensimmäiseksi kohteeksi (muutoin reitti Hampuri-Lissabon-Milano-Praha olisi mahdollinen). Italialaisen bussin täytyy siten tyytyä kolmeen suosikkikohteeseen ja yhteen muuhun kohteeseen. Tällainen ratkaisu on esitetty jo b) kohdassa: Hampuri-Praha-Pariisi-Milano. Tyytyväisyysindeksi on $A+A+B+A = 11+11+6+11=39$.

Saksalaisella bussilla matkustettaessa löydettiin kohdassa b) reitti, jonka tyytyväisyysindeksi oli $A + B + A + B + A$. Tätä parempi mahdollinen reitti kulkisi neljän suosikkiesityksen kautta. Onko sellainen mahdollinen? Suosikkikohteeksi Lissabon sijaitsee kaukana muista suosikkikohteista, eikä sinne tai sieltä voida matkustaa yhdessä päivässä (matka yli 550 mailia). Siten Lissabon tulisi olla matkan alkuosalla ensimmäinen (tai toinen) kohde. Toisaalta Prahin ja Hampurin välimatka on yli 550 mailia, joten se ei sovi matkan viimeiseksi väliseksi. Matka Lissabonista Hampuriin on yli 1100 mailia, joten ei sovi kahteenkaan matkapäivään (max 1100 mailia). Siten lähettäessä Lissabonista (A) kannattaa suunnata ensin Barcelonaan (B, alle 1100 mailia) ja sitten Milanoon (A, alle 1100 mailia). Sieltä matka jatkuisi Prahaan (A, alle 550 mailia) ja viimeinen kohde olisi München (B, alle 550 mailia). Lopputulos olisi vastaava kuin b) kohdassa eli $A+B+A+A+B$.

Tyytyväisyysindeksiksi saadaan $A+B+A+A+B = 11+6+11+11+6= 45$.

Slovenialaisella bussilla tavoitena olisi saada kohdassa b) saatua matkareittiä, jossa käytiin neljässä suosikkikohteessa ja yhdessä muussa kohteessa parannettua lyhentämällä matkareittiä. Bussin 1000 mailin päivämatalka antaa reitin valinnalle muuten paljon mahdollisuuksia. Sujuva reitti joka kulkee neljän suosikkikohteen kautta on Lissabon-Barcelona-Milano-Praha-Hampuri (tai sama päinvastaiseen suuntaan). Matkalle osuu neljä suosikkikohteita ja yksi muu kohde.

Matkan pituus on $768+544+685+787 = 2784$ mailia.

Tyytyväisyysindeksiksi saadaan $A+A+A+B+A - 2*C = 11+11+11+6+11-2*3 = 44$

Suurin tyytyväisyysindeksin arvo on 45, bussi saksalainen ja matkareitti Hampuri-Pariisi-Praha-München-Milano.