

Tehtävä 3: Ongelmanratkaisutehtävä

Tässä tehtävässä esitetään neljä toisistaan riippumatonta yleistä ongelmanratkaisukykyä mittaavaa osatehtävää.

Kysymys 3.1 Korttien etupuolelle on piirretty joko ympyrä tai neliö, korttien selkäpuolet ovat taas kuvioimattomia ja yksivärisiä. Edessäsi pöydällä on neljä korttia, joista kaksi ensimmäistä on etupuoli ylöspäin ja kaksi seuraavaa selkäpuoli ylöspäin. Ensimmäisen kortin kuvio on neliö, toisen ympyrä, kolmannen selkäpuoli on sininen ja neljännen punainen.

Mitkä kortit tulee sinun vähintään kääntää osoittaaksesi, että seuraava ehto on pöydällä olevilla korteilla voimassa: *Jos etupuolella on ympyrä, niin selkäpuoli on punainen.* (3 p)

Kysymys 3.2 Alina, Eemeli, Hanna, Iivari, Jaana, Kalle, Liisa ja Matti ovat kahdeksan opiskelijaa yliopistolla. Heillä kullakin on yksi pääaine, jota he opiskelevat. Näiden opiskelijoiden pääaineet ovat sosiologia, tietojenkäsittely ja matematiikka. Kuhunkin pääaineeseen heistä kuuluu korkeintaan kolme. Jokaisella heistä on oma lempiurheilulaji, vaihtoehtoina ovat jalkapallo, sähly, lentopallo, sulkapallo, tennis, pesäpallo, jääkiekko ja pingis. Kellään kahdella ei ole samaa lempiurheilulajia. Tiedetään että

- Iivari on tietojenkäsittelijä, eikä pidä jalkapallosta eikä sählystä.
- Kalle ja Alina ovat ryhmän ainoat sosiologit, Alina pitää pingiksestä.
- Jaanalla ja Matilla ei kummallakaan ole sama pääaine kuin Iivarilla.
- Hanna pitää jääkiekosta eikä opiskele matematiikkaa.
- Liisa ei opiskele tietojenkäsittelyä eikä pidä sählystä eikä sulkapallosta.
- Eräs tietojenkäsittelijä pitää jalkapallosta.
- Eräs sosiologi pitää lentopallosta.
- Kukaan tietojenkäsittelijä ei pidä sulkapallosta eikä tenniksestä.
- Matti ei pidä sählystä.

(a) Mikä on Jaanan pääaine? (2 p)

(b) Ketkä heistä ovat tietojenkäsittelijöitä? (2 p)

(c) Mikä on Jaanan lempiurheilulaji? (2 p)

Tietojenkäsittelytieteen valintakoe 23.5.2016

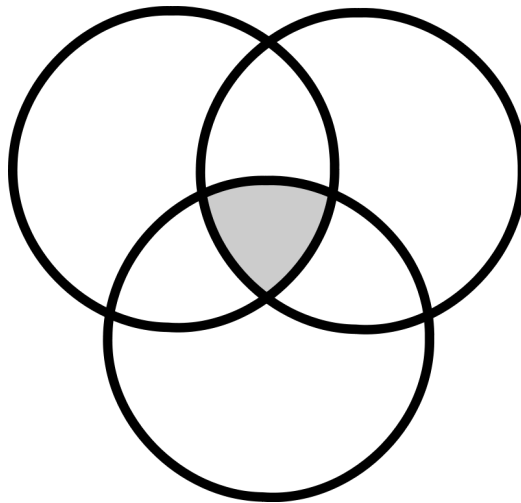
Kysymys 3.3 Tuhat ihmistä osallistui haastatteluun, jossa kysyttiin seuraavat kysymykset:

1. Käytätkö Linux-käyttöjärjestelmää?
2. Osaatko ohjelmoida?
3. Pitäisikö peruskouluissa opettaa ohjelmointia?

Oletetaan, että jokaiseen kysymykseen on pakko vastata joko kyllä tai ei. Saatiin selville, että

- 550 ihmistä vastasi kysymykseen 3 kyllä (ja vastaavasti 450 ei),
- 325 vastasi tarkalleen kahteen kysymykseen kyllä, eli heidän vastauksissaan on kaksi kertaa kyllä ja kerran ei,
- 100 ihmistä vastasi kyllä kaikkiin kolmeen kysymykseen,
- 125 Linux-käyttäjistä osaa ohjelmoida.

Moniko niistä, joiden mielestä peruskouluissa pitäisi opettaa ohjelmointia, ei ole Linux käyttäjä, eikä lisäksi myöskään osaa ohjelmoida (eli heidän vastausrivinsä on: 1. ei, 2. ei, 3. kyllä)? (6 p)



Kuva 1: Venn-diagrammi

Vinkki: hyödyllinen visualisointimenetelmä, jonka avulla oikeaa vastausta voi ryhtyä etsimään on ns. Venn-diagrammi (Kuva 1). Kuvassa kukin ympyrä kuvaa ihmisiä jotka ovat vastanneet tiettyyn kysymykseen kyllä. Tummen-

Tietojenkäsittelytieteen valintakoe 23.5.2016

nettu alue, jolla kaikki ympyrät leikkaavat, kuvaa niitä ihmisiä, jotka ovat vastanneet kaikkiin kolmeen kysymykseen kyllä (100 ihmistä).

Kysymys 3.4 Tässä tehtävässä analysoimme Tienausverkosto-yrityksen liiketoimintasuunnitelmaa. Verkoston toiminta perustuu seuraavanlaiseen rakenteeseen:

- Yrityksen perustaja on verkostossa tasolla 1.
- Perustaja aloittaa värväämällä kaksi uutta jäsentä, jotka liittyvät tasolle 2.
- Jokainen verkostoon liittyvä jäsen pyrkii aina värväämään kaksi uutta jäsentä Tienausverkostoon. Tasolla k olevan jäsenen värväämät uudet jäsenet liittyvät aina tasolle $k + 1$. (Eli esim. tason 4 värväämät jäsenet liittyisivät tasolle 5, näiden värväämät tasolle 6 jne.)
- Oletetaan, että henkilö X värvää henkilön Y verkostoon. Tällöin sanotaan, että X on Y :n edeltäjä, ja vastaavasti Y on X :n seuraaja. Perustajaa lukuunottamatta kullakin verkoston jäsenellä on tasan yksi edeltäjä, ja maksimissaan kaksi seuraajaa.
- Liittyessään verkostoon uusi jäsen maksaa aloitusmaksun 100 euroa. Tästä 10 euroa annetaan suoraan verkoston perustajalle. Loput 90 euroa uusi jäsen antaa edeltäjälleen. Edeltäjä jakaa nuo 90 euroa verkostossa eteenpäin seuraavan periaatteen mukaan:
 - Aina saadessaan rahaa seuraajaltaan, verkoston jäsen pitää summasta 10 euroa itsellään. Jos jäljelle jää rahaa, hän antaa loput edeltäjälleen, joka jakaa rahan eteenpäin tämän saman periaatteen mukaisesti.
 - Verkoston perustaja saa pitää kaikki seuraajiltaan saamansa rahat, koska hänellä ei ole edeltäjää.

Esimerkiksi jos tasolle kuusi liittyisi uusi jäsen, hänen edeltäjänsä, tämän edeltäjä jne. tasoilla 5, 4, 3 ja 2 saisivat kukin 10 euroa, loput rahat menisivät verkoston perustajalle.

Kysymystä ratkaistaessasi voit tehdä seuraavan oletuksen:

- Verkosto täytetään taso kerrallaan, eli vasta kun kaikki tason k jäsenet ovat saaneet värvättyä 2 uutta jäsentä, aloittavat tason $k + 1$ jäsenet värväyksen.
- (a) Montako tasoa verkostolla on, kun verkostoon on liittynyt 1000 jäsentä?
(3 p)

Tietojenkäsittelytieteen valintakoe 23.5.2016

- (b) Paljonko parhaimmillaan jäsen, joka ei ole perustaja, voi tällöin tienata? Huomioi aloitusmaksu arviossasi. (3 p)
- (c) Verkoston kasvaessa hyvin suureksi kuinka suurelle osalle jäsenistä (prosentteina tai murtolukuna) verkostoon kuulumisen on tappiollista, eli he maksavat enemmän kuin saavat rahaa? Voit olettaa tilanteen, jossa verkoston alin taso on kokonaan täynnä. Likiarvo riittää vastaukseksi. (4 p)