

## Tehtävä 3: Ongelmanratkaisutehtävä

Tässä tehtävässä esitetään neljä toisistaan riippumatonta yleistä ongelmanratkaisukykyä mittaavaa osatehtävää.

### Kysymys 3.1.

Varaston lattialla on 20 johtoa. Johtoja on neljää eri väriä ja kunkin värisiä johtoja on yhtä paljon eli 5 kpl. Kun henkilö astuu varastoon, sähkökatkos pimentää varaston. Kuinka monta johtoa henkilön täytyy poimia lattialta, jotta hän voi olla varma, että on saanut kaiken värisiä johtoja? Perustele vastauksesi. (4 p)

**Ratkaisu:** 16 kpl. Jos on annettu pelkkä luku, on vähennetty yksi piste. Melkein minkäläinen perustelu tahansa on riittänyt maksimipisteisiin.

### Kysymys 3.2.

Viisi epäiltyä, A, B, C, D ja E, ovat poliisikuulustelussa sanoneet vain seuraavaa:

**A:** C ja D valehtelevat.

**B:** A ja E valehtelevat.

**C:** B ja D valehtelevat.

**D:** C ja E valehtelevat.

**E:** A ja B valehtelevat.

Kuka valehtelee varmasti? (Eli riittää siis löytää yksi henkilö, joka valehtelee varmasti.) Perustele vastauksesi.

Jos lause "X ja Y valehtelevat" on tosi, niin silloin X ja Y todella valehtelevat. Jos lause "X ja Y valehtelevat" on epätosi, niin silloin X puhuu totta tai Y puhuu totta tai molemmat puhuvat totta.

(6 p)

### Ratkaisu:

Tyypillinen päättelytekniikka tämän kaltaisissa tehtävissä on seuraava. Jos oletuksesta "X puhuu totta (valehtelee)" seuraa yhden tai useamman askeleen jälkeen, että X valehtelee (puhuu totta), niin on päädytty ristiriitaan ja oletus on väärä eli X valehtelee (puhuu totta). Vastaavasti jos oletuksesta "X puhuu totta" seuraa yhden tai useamman askeleen jälkeen,

## Tietojenkäsittelytieteen valintakoe 22.5.2017

---

että Y puhuu totta (valehtelee) ja edelleen yhden tai useamman askeleen jälkeen, että Y valehtelee (puhuu totta), niin on taas päädytty ristiriitaan Y:n kohdalla ja oletus on väärä eli X valehtelee.

Oletetaan, että A puhuu totta. Tällöin sekä C että D valehtelevat. Tarkastellaan C:n tilanteesta seuraavia johtopäätöksiä. Koska C valehtelee, joko B tai D puhuu totta. Jos B puhuu totta, niin A valehtelee. Ristiriita oletuksen kanssa, joten täytyy tutkia tapausta, että D puhuu totta. Mutta tämäkin on ristiriita, sillä oletuksen mukaan D valehtelee. Siis alkuperäinen oletus on väärä ja A valehtelee.

Arvostelussa on kiinnitetty huomiota päättelyn aukottomuuteen. Jos on päätytty oikeaan henkilöön, mutta päättely on ollut virheellistä, on vähennetty 1-5 pistettä riippuen päättelyn puutteellisuuksista. Jossain vastauksissa on myös totuustaulukoita, mutta niiden tulkinta ei ollut selvää eikä selityksiä ollut. Tällaisetkään ratkaisut eivät tuottaneet paljon pisteitä.

### Kysymys 3.3.

Anna, Barbara, Cecilia ja Diana ovat erään opiskelijajärjestön jäseniä. Järjestössä on muitakin jäseniä. Järjestöllä on komiteoita. Järjestössä huomattiin, että valittiinpa mikä tahansa pari järjestön jäsenistä, niin pari kuuluu yhteen ja vain yhteen komiteaan. Toisaalta yksi jäsen voi kuulua useampaan komiteaan. Jokaisessa komiteassa on täsmälleen kolme jäsentä. Mikä on organisaation pienin mahdollinen jäsenmäärä ja montako komiteaa järjestöllä tällöin olisi? (7 p)

**Ratkaisu:** Lähdetään liikkeelle nimetyistä jäsenistä A, B, C ja D. Jotta saataisiin minimimäärä komiteoita, muodostetaan yksi komitea jäsenistä A, B ja C. Tällöin on "kulutettu" parit (A,B), (A,C) ja (B,C). Seuraavaksi täytyy tarkastella A:n, B:n ja C:n pariutusta D:n kanssa. Pari (A,D) kuuluu komiteaan ja parin lisäksi komiteaan täytyy kuulua yksi muu. Se ei voi olla B tai C, koska silloin sama pari kuuluisi useampaan kuin yhteen komiteaan. Siis saadaan komiteat uusin jäsenin: (A,D,E), (B,D,F) ja (C,D,G). Nyt täytyy vielä pariuttaa uudet jäsenet keskenään ja vanhojen kanssa: (A,F,G), (B,E,G), (C,E,F). Näin on saatu 7 jäsentä ja 7 komiteaa. Jokainen mahdollinen pari kuuluu tasan yhteen komiteaan. Konstruktion perusteella vähemmällä jäsenillä tai komiteoilla ei saada tehtävän ehtoja täytettyä.

Tämä oli selkeästi vaikein tehtävä. Täydet pisteet sai jo sillä, että oli ilmoittanut oikean jäsen- ja komiteamäärän. Ilmeisesti tehtävässä oli jotain tulkintaongelmia ottaen huomioon, että niin harvalla oli edes oikeansuuntainen ratkaisuyritys.

### Kysymys 3.4.

3x3x3-juustokuutio jaetaan 27 samankokoiseen kuutioon. Hiiri aloittaa juuston syömisen muusta kuin keskellä olevasta kuutiosta ja syö seuraavaksi aina naapurikuution. Hiiri ei voi syödä seuraavaksi viistossa olevaa kuutiota, vain sivulla, ylä- tai alapuolella olevan. Tutkitaan, voiko hiiri syödä keskellä olevan kuution viimeiseksi. Tätä varten väritä osakuutiot punaisella ja sinisellä siten, että keskellä oleva kuutio tulee punaiseksi ja millään kahdella naapurilla ei ole samaa väriä.

- a) Voiko hiiri syödä keskellä olevan kuution viimeiseksi, jos hiiri aloittaa syömisen sinisestä kuutiosta? (4 p)
- b) Voiko hiiri syödä keskellä olevan kuution viimeiseksi, jos hiiri aloittaa punaisesta kuutiosta? (4 p)

Kummassakin kohdassa a) ja b) perustele vastauksesi.

## Tietojenkäsittelytieteen valintakoe 22.5.2017

---

**Ratkaisu:** Väriytyksen jälkeen punaisia kuutioita on 13 kpl ja sinisiä 14 kpl. Koska seuraavaksi pitää syödä naapurikuutio, se on aina punaisen jälkeen sininen ja sinisen jälkeen punainen. Jos hiiri aloittaa punaisesta kuutiosta, niin 13 punaisen kuution jälkeen on vielä yksi sininen syötävänä. Jos taas hiiri aloittaa sinisestä, niin viimeisen sinisen jälkeen pitäisi syödä vielä punainen, mutta tämä olisi silloin 28. kuutio. Eli syöminen pysähtyy aina siniseen kuutioon, joten hiiri ei voi syödä keskellä olevaa kuutiota viimeiseksi.

Tässä tehtävässä a-kohta tuotti selvästi enemmän pisteitä kuin b-kohta. Aika moni perusteli ratkaisuaan piirtämällä muutamia polkuja. Tämä ei kuitenkaan ole riittävä lähestymistapa, jollei pystytä osoittamaan, että varmasti kaikki vaihtoehdot on käyty läpi. (Tietokoneelta tämä kävisi helposti, mutta ihmiseltä ei.)