

6. DEMOT (viikko 8)

1. Ovatko seuraavat funktiot injektioita, surjektioita tai bijektioita?
 - (a) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ja $f(x) = 3x^3$
 - (b) $f: \mathbb{R}_+ \rightarrow \mathbb{R}$ ja $f(x) = \sqrt{x}$

2. Donald Duunanen lojui rennosti, kuten niin usein tuon viikon aikana, Agoran aulaportaiden kolmannella tasanteella kaiteeseen nojaten. Tänäpäivänä oli se päivä, jota oli pelolla varrottu. Opintoaikojen rajoittamista eri puolilla maailmaa vastustavat erillissolut yhdistyisivät Agorassa. Tavoitteena on Bolognan sopimuksen tuoman kaksitutkintojärjestelmän romuttaminen estämällä organisoitujen kandidiryhmien toiminta sisältä päin. Duunanen siirsi rennosti oikean jalkansa vasemman taakse kuten niin usein ennenkin, hän ei ollut eilisen teeren poika ja tiesi tehtävänsä. Opetusministeriö oli kerännyt jo vuoden ajan koodinimellä 'Tkuinen opiskelija' kulkeneessa salaisessa projektissa dataa soluista. Nimet olivat tiedossa ja naamat muistissa, Donaldin tehtävänä oli estää solujen tuhoisa yhdistyminen ja organisoituminen Agoran tiloissa. Aulassa oli rauhallista, Auditorio 1:n edessä olevilla sievillä sohvilla istuvat Sabina Gutta-perkka, Jacob Jansson, Nico Närhi ja Sten Stuka. Donald käänsi suupieltään vinoon hymyyn, Skånen jengi ei tiennyt, että heidät oli huomattu. Samaan aikaan pysäköintialueelle ajoi vihreä mersu, josta vääntäytyi ulos teutonitarhana tunnettu solu. Gunther Schloss, Jurgen Hamburger, Detroit Foxtrot ja Sibylla Freud kävelivät pihan yli Psykocenteriin. Karskit korvat väristen Donald näki Psykocenterin aulan yllä olevassa salissa istuvan kolmen henkilön poistuvan hissiin. Tunnistus ei ollut vaikeaa, amislaisiksi samanlaisilla lippalakeilla naamioituneet Valeri Välinpitämätön, Boris Barraton ja Iljitsh Tsuskaskilivilisili eivät kyenneet harhauttamaan Duunasta. Mutta missä oli ryhmän neljäs jäsen, Anna Raaputin?! Donald häkeltyi hetkeksi, mutta korjasi pian ammattimiehen ottein taas asentonsa entiseksi, vasen jalka oikean taakse. Todellakin, Anna oli lähtenyt huoneesta vain hetkeä aikaisemmin ja keskusteli juuri aulassa Friedrich Hämäläisen kanssa! Samaan aikaan Piatosta käveli kohti ulkoovea Nipa Noinnotkuva, Jenna Jännä ja Massivia Piazza, viimeinen kateissa ollut solu. Auditorio 3:n suuntaan puolestaan kävelivät Sten ja Jacob, tilanne alkoi ilmeiselvästi kiristyä. Donald siirtyi vaivihkaa hissiin ja laskeutui varovasti aulaan. Hissin ovien avautuessa sisään astui Friedrich Sibyllan kanssa. Duunanen tuijotti ilmettömästi eteenpäin antaen katseensa levätä hissin ovien edessä aukeavassa WC:n ovesa. Duunanen sulki nopeasti silmänsä, mutta näkymä oli piirtynyt hänen aivojensa pohjukkaan, oven suussa hän oli juuri nähnyt Annan ja Jennan vaihtavan laukkujaan keskenään! Palapeli alkoi saada muodon Donaldin kylmän harmaissa aivoissa ja hän palasi hissille, josta Friedrich ja Sabina juuri poistuivat. Nyt oli toimittava pikaisesti ja toimitettava virka-apu-pyyntö rehtorille ja dekaanille. Soluryhmien yhdistyminen oli pysäytettävä välittömästi ja se onnistuisi vain pidättämällä henkilö, joka yhdistää solut graduntuhoavaksi verkostoksi. Kenet Donald Duunanen pidättää? Moneenko osaan verkosto hajoaa? Piirrä verkko hetkeä ennen pidätystä.

Huom! Edellä oleva esimerkki on fiktiivinen eikä perustu tosiasioihin. Donald ei voinut siirtyä Agoran aulahissiin koska se on edelleen rikki.

3. Tee JOKO a)-kohta TAI b)-kohta:
 a) Ohessa matriisi A, joka esittää suunnattua verkkoa G. Laske summa A+A ja tulo A². Mitä matriisitulon alkiot kuvaavat?

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A | - | 1 | - | 1 | - | - |
| B | 1 | - | 3 | - | 2 | 1 |
| C | - | 1 | - | - | 1 | - |
| D | 1 | - | - | 1 | - | 1 |
| E | 1 | 1 | 1 | - | - | 1 |
| F | - | 1 | - | 1 | 1 | - |

b) Piirrä matriisia vastaava suunnattu verkko ja hae jokaiselle solmulle sellaiset solmut, joihin siitä pääsee kahdella askelella (askel on yksi väli).

4. Tee JOKO a)-kohta TAI b)-kohta:

a) Ratkaise oheinen yhtälöryhmä joko Gauss-Jordanin menetelmällä tai Cramerin säännön avulla. Oikean lopputuloksen voi tarkistaa demomonisteesta.

$$\begin{array}{rclcl} x_1 & + & 3x_2 & - & 2x_3 & = & -5 \\ 3x_1 & & - & 2x_2 & - & 6x_3 & = & 18 \\ 12x_1 & & - & 4x_2 & + & 3x_3 & = & 33 \end{array}$$

b) Selvitä miniseittiavaruudessa <http://www.cs.jyu.fi/~jorma/or/spid/> olevan suunnatun verkon rakenne piirtämällä kyseinen verkko ja muodostamalla siitä matriisi.

5. Kuva binaaripuurakenteena a) $z * [(y - x)^3 * 4] + [(2 - x) * (12 + z - 2)]^2$,
 b) lause "Mikä on toinen sana synonyymille, kysyi kaksonen kaimaltaan"
6. Kuinka monella eri tavalla voit järjestää tämän lauseen merkit kun sanoja ei saa hajoittaa?

Tehtävien 4 ja 6 ratkaisuihin tulee lisävalaistusta 18.2. luennolla, sitä ennen katso verkkomateriaalista.

Nämä ovat "kevyet" välidemat, a) -kohdat 3. ja 4. tehtävässä ovat vaihtoehtoisia ja ovat opetettua kurssin ulkopuolista asiaa.