

Algoritmien ja ohjelmoinnin peruskurssi
1. tentti 20.12.2011

Muista, että alkuehto kuuluu määrittelyyn. Tentin tulokset julkaistaan tammikuussa 2012 ennen Olio-ohjelmoinnin perusteet -kurssin alkua. Huomaa, että tentissä on kolme tehtävää.

1. Metodien yleisyyden kulmakiviä ovat argumentit eli parametrit. Selosta, miten argumentit Java-ohjelmointikielissä metodista toiseen välitetään. Käytä tarvittaessa lyhyitä esimerkkejä.
2. Määrittele ja toteuta metodi, joka saa argumenttina kaksi `double`-lukuja sisältävää taulukkoa. Ensimmäinen taulukko on ns. syötetaulukko ja jälkimmäistä muokataan ensimmäisen taulukon sisällöstä riippuen. Jälkimmäisen taulukon pituus on oltava yhteensopiva syötetaulukon kanssa. Huomioi se kirjoittaessasi alkuehtoa. Metodien tehtävä on laskea jälkimmäiseen taulukkoon syötetaulukon interpoloitu versio. Se sisältää kaikki alkiot, mitkä syötetaulukonkin, mutta lisäksi taulukon laitetaan joka toiseksi alkioksi kahden peräkkäisen syötetaulukon alkion aritmeettinen keskiarvo.

Esim. jos syötetaulukossa on luvut 1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 4.1 niin metodi muokkaa jälkimmäisen taulukon sisällöksi 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0, 4.05, 4.1. Kirjoita lisäksi `main`-metodi, jossa testaat yllä pyydyttyä metodia. `main`-metodin testaus voi perustua ruudulle tulostuviin merkkijonoihin.

3. Luennolla esiteltiin ongelma, jossa oli lähtötietoina kokonaislukokolmikkoa, noutopisteitä. Ne muodostuivat väristä, x- ja y-koordinaatista. Väri saattoi olla joko musta tai valkoinen ja koordinaatit olivat kokonaislukuja. Lisäksi oli määriteltäviä kotipaikka, jolle oli kerrottu tietty sijainti x- ja y-koordinaatein. Väri merkittiin joko nolllalla tai ykkösellä.

Jakeluautoon mahtui kerrallaan enintään yksi musta ja yksi valkoinen objekti. Jakeluauton oli luvallista kulkea tyhjänä, kuljettaa yhtä objektia tai kahta keskenään eriväristä objektia.

Tehtävänä luennolla oli keksiä algoritmi, joka tuottaa jakeluautolle sellaisen reitin, että kaikista pisteistä noudetaan pisteessä sijaitseva musta tai valkoinen objekti ja viedään se kotipaikkaan rikkomatta jakeluauton käyttösääntöä. Lisätavoitteena oli, että algoritmi tuottaisi sellaisen reitin, että jakeluauton kulkema matka olisi mahdollisimman pieni. Jakeluauto saa käydä kussakin noutopisteessä vain kerran, mutta kotipaikassa rajoittamattomasti.

Oletetaan (kuten luennollakin), että noutopisteet on toteutettu kaksiulotteisena taulukkona eli `int[][] noutopisteet`. Lisäksi oletetaan, että on toteutettu metodi `public static int[] annaHyväReitti(int[][] noutopisteet, int[] kotipaikka)`, joka palauttaa kokonaislukutaulukon. Siihen on koodattu noutopisteissä ja kotipaikassa käyntisekvenssi siten, että kotipaikassa vierailu kuvataan luvulla -1 ja noutopaikoissa käynnit aina kunkin noutopisteeseen indeksillä.

Jotta voidaan saada selville, kuinka pitkä on tietty kulkureitti, on olemassa metodi `public static double annaKustannus(int[][] noutopisteet, int[] kotipaikka, int[] reitti)`,

jonka alkuehdossa vaaditaan, että jokainen noutopiste esiintyy reitissä kerran ja vain kerran. Tehtävänäsi on määrittellä ja toteuttaa metodi, joka tarkastaa tällaisen alkuehdon. Toisin sanoen määrittele ja toteuta metodi, joka saa argumenttina noutopisteet ja reitti-taulukon ja palauttaa totuusarvon siitä, onko reitti-taulukossa vain lukuja -1 ja noutopisteet-taulukon laillisia indeksejä ja sen lisäksi täsmälleen kaikki lailliset indeksit.