

Harjoitus 8

1. Avaa lähdekooditiedosto `h08t01.c`.

- a) Kommentoi kaikki taulukoihin ja pointtereihin liittyvät komennot.
- b) Mitä ohjelma tulostaa? Tarkista vastauksesi kääntämällä ja ajamalla ohjelma.
- c) Aja ohjelma debug-tilassa ja seuraa taulukon `t` alkioden arvoja.

2. Kirjoita funktio, joka testaa, ovatko lukutaulukon alkiot suuruusjärjestyksessä.

Vinkki: Funktio ottaa tutkittavan taulukon argumentikseen. Suuruusjärjestystä voi testata esim. vertailemalla peräkkäisiä alkioita jonkin toistorakenteen avulla.

3. Kirjoita funktio, joka järjestää lukutaulukon alkiot suuruusjärjestykseen.

Vinkki: Käytä edellisen tehtävän funktiota hyväksesi. Järjestyksen voi toteuttaa vaikka niin, että vertailee peräkkäisiä alkioita, ja jos edellinen on jälkimmäistä suurempi, vaihtaa niiden paikkaa. Näin käydään läpi koko taulukko, minkä jälkeen testataan, onko taulukko järjestyksessä. Jos ei ole, tehdään sama uudestaan.

4. Kirjoita funktiot, jotka toteuttavat seuraavat vektorilaskennan toimenpiteet. Olkoot $\vec{x} = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ ja $\vec{y} = (y_1, y_2, \dots, y_n)$ vektoreita, ja a jokin reaaliluku.

- a) Kahden vektorin summa:

$$\vec{x} + \vec{y} = (x_1 + y_1, x_2 + y_2, \dots, x_n + y_n).$$

- b) Vakio kertaa vektori:

$$a\vec{x} = (ax_1, ax_2, \dots, ax_n).$$

- c) Vektorien pistetulo:

$$\vec{x} \cdot \vec{y} = x_1y_1 + x_2y_2 + \dots + x_ny_n.$$

- d) Vektorien ristitulo (määritelty vain jos $n = 3$):

$$\vec{x} \times \vec{y} = (x_2y_3 - x_3y_2, x_3y_1 - x_1y_3, x_1y_2 - x_2y_1)$$

Vinkki: Jos laskun tulos on vektori, toteuta funktio niin, että se ottaa argumentikseen myös taulukon, johon se laskee tuloksen, esim.

```
void vec_sum(double x[], double y[], double z[]);
```

tai

```
void vec_sum(double* x, double* y, double* z);
```

5. Kirjoita funktiot, jotka toteuttavat seuraavat matriisilaskutoimitukset. Olkoot A ja B matriiseja, ja α jokin reaaliluku. Merkitään matriisin A i :n vaakarivin j :nnettä alkia $(A)_{ij}$.

- a) Kahden matriisin summa:

$$(A + B)_{ij} = (A)_{ij} + (B)_{ij}.$$

Huom! Matriisien A ja B täytyy olla samankokoisia.

- b) Vakio kertaa matriisi:

$$(\alpha A)_{ij} = \alpha (A)_{ij}.$$

- c) Kahden matriisin tulo:

$$AB = \sum_{k=1}^N (A)_{ik} (B)_{kj}.$$

Huom! Matriisin A pystyrievien määrä (eli vaakarivin pituus) täytyy olla sama kuin matriisin B vaakarivien määrä (eli pystyrievien pituus).

- d) Matriisin transpoosi:

$$(A^T)_{ij} = (A)_{ji}.$$

Vinkki: Kuten edellisessä tehtävässä, funktiot ottavat argumenttikseen taulukon, johon laskun tulos lasketaan.