

*Huom: Voit saada tästä harjoituskerrasta max. 6 pistettä.*

### Tehtävä 1. Lähimmän naapurin luokitin.

- a) (1 piste). Onnistuu suoraan kääntämällä ja ajamalla valmiina annettu `MakeBMP.java` ohjelma. Tulos löytyy tiedostosta `test100.bmp`.
- b-c) (yht. 2 pistettä). Esimerkkiratkaisu ( $k$ -NN-luokittelija) löytyy kurssin sivulta (kohdasta laskuharjoitukset).

Huomaa että hieman odotusten vastaisesti, luokittelutarkkuus  $k$ -NN-luokittelijalla, kun  $k > 1$ , on huonompi kuin NN-luokittelijalla (eli kun  $k = 1$ ). Tässä tarkkuudet esimerkkiratkaisulla:

$k$	virheprosentti
1	7.8 %
2	10.1 %
3	9.5 %
4	9.8 %
5	9.2 %
6	9.6 %
7	9.8 %
8	9.7 %
9	9.9 %
10	9.6 %

Tulokset vaihtelevat hiukan riippuen tasapelien (eli tilanteiden joissa  $k$ :n lähimmän naapurin luokassa eniten esiintyvä luokka ei ole yksikäsitteinen) ratkaisutavasta.

Isommalla opetusdatalla (50000 kirjainta)  $k > 1$  on parempi kuin  $k = 1$ . Pienellä datalla näyttää käyvän niin, että toiseksi lähin, kolmanneksi lähin, jne, esimerkit ovat jo sen verran kaukana testiesimerkistä, ettei niistä ole hyötyä luokittelussa. (Tarinan opetus: usein yksinkertaisin ratkaisu on paras.)

## Tehtävä 2. Robotiikkaa.

- a) (1 piste) Esimerkki toimivaksi havaitusta “vaappumismenetelmästä”:

```
while(true) {
    while(light.getLightValue > 40)
        Motor.A.forward();    // Käännyttään mustalle
    while(light.getLightValue < 40)
        Motor.A.forward();    // Jatketaan kääntymistä kunnes taas valkoisella
    Motor.A.stop();
    while(light.getLightValue > 40)
        Motor.B.forward();    // Käännyttään takaisin mustalle
    while(light.getLightValue < 40)
        Motor.B.forward();    // Jatketaan kääntymistä kunnes taas valkoisella
    Motor.B.stop();
}
```

(Tämä ei tosin pidä huolta siitä, että pysähdyttäisiin viivan loputtua.)

- b) Ei yksityiskohtaista esimerkkiratkaisua. (Jos sinulla on toimiva ratkaisu tallessa, voit lähettää sen luennoijalle tai assareille ja liitämme tähän muiden hyödyksi!)

Ideana oli kulkea eteenpäin, kunnes robotin vasemmalla puolella oleva ultraäänisensori antaa lukeman, joka on yli 40 (cm). Sen jälkeen kuljetaan eteenpäin, kunnes lukema on alle 40 (cm). Jos kuljettu etäisyys oli yli 40 cm, peruutetaan 20 cm, käännetään 90 astetta oikealla ja peruutetaan noin 20 cm.