

Algoritmi ja ohjelmointi- tunnin tehtävät

Tehtävä 1 (K21/8):

8. Pinta-alan arviointi simuloinnilla 12 p.

Tasojoukon A pisteet (x, y) määräytyvät epäyhtälöistä $0 \leq x \leq 2$, $0 \leq y \leq 4$ ja $y \geq x^2$. Tässä tehtävässä on tarkoitus arvioida joukon A pinta-alaa simulaation avulla käyttämällä sitä tietoa, että todennäköisyys on suoraan verrannollinen pinta-alaan. Arvotaan pisteitä (x, y) suorakulmiosta B , jonka määräävät epäyhtälöt $0 \leq x \leq 2$ ja $0 \leq y \leq 4$.

1. Tee sopivalla ohjelmistolla koodi, joka arpoo 1 000 pistettä suorakulmiosta B ja tulostaa vastauksena niiden pisteiden lukumäärän, jotka kuuluvat joukkoon A . Kerro sanallisesti ja sopivien kuvakaappausten avulla, miten toteutit koodisi. (Vihje: Voit käyttää esimerkiksi taulukkolaskennan satunnaislukugeneraattoria.) (6 p.)
2. Hille ajoi kohdassa 1 tekemänsä koodin 10 kertaa ja sai alla olevat luvut. Laske tulosten keskiarvo ja arvioi tämän perusteella joukon A pinta-alaa. (6 p.)

Hillen koodin tulosteet: 673, 664, 672, 679, 667, 650, 640, 678, 660, 667

Tehtävä 2 (K23/9)

9. Integraalialgoritmi 12 p.

Aineisto

9.A Teksti: Integraali-pseudokoodi

Tekstissä 9.A on esitetty pseudokoodilla kirjoitettu algoritmi.

1. Minkä tuloksen algoritmi antaa, kun $a = 0$, $b = 1$ ja $n = 5$? (2 p.)
2. Tee taulukkolaskenta- tai ohjelmointitoteutus algoritmille, kun $a = -1$, $b = 2$ ja $n = 1000$. Minkä tuloksen se tässä tapauksessa antaa? (4 p.)
3. Mitä integraalia algoritmi approksimoi? Selitä muuttujien a , b , n , h , r , k ja f roolit algoritmossa. (6 p.)

Tehtävän 2 aineisto:

9.A Teksti: Integraali-pseudokoodi

```
integraali(a,b,n):  
    h = (b-a)/n  
    r = 0  
    toista arvoilla k = 1, 2, ..., n  
        f = (a+k*h)^2 + 1  
        r = r + f*h  
    palauta r
```

Jos jää aikaa niin lisätehtävänä (S24/10)

10. Ohjelmakoodi ja tekijät 12 p.

Aineisto

10.A Teksti: Papun koodi

Papu yritti selvittää positiivisen kokonaisluvun alkutekijät. Tähän tarkoitukseen hän kirjoitti Python-koodin, joka on esitetty tekstissä 10.A. Koodissa #-merkkiä seuraava teksti on kommentti, joka ei vaikuta ohjelman toimintaan. Papu ajoi ohjelman muuttujan n eri alkuarvoilla. Hän huomasi, että toisinaan ohjelma toimi virheettömästi ja tulosti luvun n alkutekijät, toisinaan se tulosti muitakin lukuja.

Osatehtävissä 10.1 ja 10.2 vastauksesta täytyy ilmetä käytetty alkuarvo ja ohjelman tuloste.

1. Anna esimerkki luvun n alkuarvosta, jolle ohjelma tulostaa listan, joka sisältää vain luvun n alkutekijöitä. (3 p.)
2. Anna esimerkki luvun n alkuarvosta, jolle ohjelma tulostaa muitakin kuin luvun n alkutekijöitä. (3 p.)
3. Selitä, miksi ohjelma ei aina toimi niin kuin Papu oli tarkoittanut. (6 p.)

Huomaa, että tehtävässä annettua ohjelmakoodia voi ajaa koeympäristön ohjeiden Ohjelmointi-välilehdellä. Siellä on myös Python-kielen käskyjen selityksiä.

Lisätehtävän aineisto:

10.A Teksti: Papun koodi

Koodi kuvana

```
n=x                                # korvaa x tutkittavalla luvulla
m=n
while n>1:                         # toista niin kauan, kun n>1
    for a in range(2,m+1):         # a käy läpi arvot 2, 3,..., m
        if n%a==0:                # jos n modulo a on nolla
            print(a)              # tulosta luvun a arvo
            n=n/a
```

Koodi tekstinä

```
n=x                                # korvaa x tutkittavalla luvulla
m=n
while n>1:                         # toista niin kauan kuin n>1
    for a in range(2,m+1):         # a käy läpi arvot 2, 3,..., m
        if n%a==0:                # jos n modulo a on nolla
            print(a)              # tulosta luvun a arvo
            n=n/a
```