

Satunnaisuus

Komento `Rnd(a, b)` arpoo satunnaisen luvun väliltä a..b.

Esimerkiksi seuraava koodi piirtää punaisen ympyrän satunnaiseen kohtaan ikkunaan:

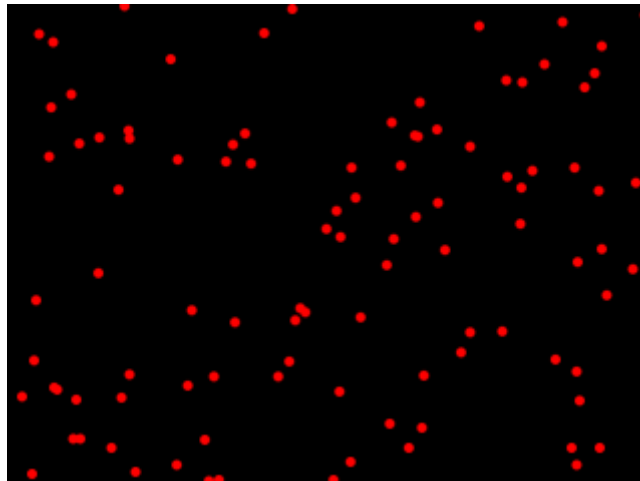
```
FillColor 255, 0, 0  
FillCircle Rnd(1, 640), Rnd(1, 480), 50
```

(Muistathan, että ikkunan leveys on 640 ja korkeus 480.)

Seuraava koodi piirtää 100 satunnaista punaista ympyrää ikkunaan:

```
FillColor 255, 0, 0  
For i = 1 To 100  
    FillCircle Rnd(1, 640), Rnd(1, 480), 5  
Next i
```

Koodin tulos voi olla seuraava:



Seuraava koodi taas piirtää satunnaisen värisen ympyrän ikkunan keskelle:

```
FillColor Rnd(0, 255), Rnd(0, 255), Rnd(0, 255)  
FillCircle 320, 240, 100
```

Tehtävä 1

Tee ohjelma, joka tuottaa *nykytaidetta* piirtokomentojen, silmukoiden ja satunnaisuuden avulla.

Kolikon heitto

Seuraava koodi simuloi kolikon heittämistä 10 kertaa:

```
For i = 1 To 10
    Dim heitto = Rnd(1, 2)
    If heitto = 1 Then
        Print "kruuna"
    Else
        Print "klaava"
    End If
Next i
```

Ideana on, että koodi arpoo muuttujaan "heitto" 10 kertaa luvun 1 tai 2. Jos luku on 1, tuloksena on, että heitto on kruuna, ja jos luku on 2, heitto on klaava.

Koodin tulos voi olla esimerkiksi seuraava:

```
klaava
klaava
kruuna
klaava
klaava
kruuna
klaava
klaava
klaava
kruuna
```

Tehtävä 2

Tee koodi, joka simuloi nopan heittämistä 10 kertaa. Nopasta voi tulla tuloksena 1, 2, 3, 4, 5 tai 6.

Koodin tulos voisi näyttää tältä:

```
6
1
3
5
2
3
4
3
3
2
```

Todennäköisyys

Seuraava koodi heittää kolikkoa 100000 kertaa ja laskee sen perusteella *todennäköisyyden*, että heiton tulos on kruuna:

```
Dim yhteensa = 0
Dim kruunat = 0
For i = 1 To 100000
    Dim heitto = Rnd(1, 2)
    yhteensa = yhteensa + 1
    If heitto = 1 Then
        kruunat = kruunat + 1
    End If
Next i
Print 100 * kruunat / yhteensa
```

Koodin alussa määritellään muuttujat ”yhteensa” ja ”kruunat”. Muuttujaan ”yhteensa” lasketaan heittojen yhteismäärä ja muuttujaan ”kruunat” lasketaan heitettyjen kruunien määrä. Tämän jälkeen todennäköisyys saadaan kaavalla

$$100 * \text{”kruunat”} / \text{”yhteensa”}$$

Koodi voisi tuottaa seuraavan tuloksen:

49.883

Tämä on hyvin lähellä 50 %, minkä pitäisi olla oikea tulos, jos heittoja tehdään loputtomasti.

Miten tulos muuttuu, jos muutat lukua 100000?

Ehdoista

Ehdoissa (If) voi esiintyä mm. seuraavanlaisia osia:

- $x = y$ x on sama kuin y
- $x \neq y$ x ei ole sama kuin y
- $x < y$ x on pienempi kuin y
- $x > y$ x on suurempi kuin y
- $x \leq y$ x on pienempi tai sama kuin y
- $x \geq y$ x on suurempi tai sama kuin y

Ehtoja voi myös yhdistää seuraavasti:

- ... And ... molemmat ehdot pätevät
- ... Or ... ainakin toinen ehto pätee

Tehtävä 3

Laske ohjelmalla todennäköisyys sille, että noppaa heitetään kaksi kertaa ja silmälukujen summa on vähintään 10.

Tehtävä 4

Laske ohjelmalla todennäköisyys sille, että kolikkoa heitetään kolme kertaa ja joka kerta tulee sama tulos (eli joko kolme kruunaa tai kolme klaavaa).

Taulukko

Taulukon avulla voi määritellä näppärästi monta muuttujaa.

Esimerkiksi seuraavaan taulukkoon mahtuu 10 lukua:

```
Dim x As Number[10]
```

Seuraava koodi laittaa kohtaan 2 luvun 7 ja kohtaan 5 luvun 8:

```
x[2] = 7  
x[5] = 8
```

Seuraava koodi tulostaa koko taulukon sisällön:

```
For i = 1 To 10  
    Print x[i]  
Next i
```

Tehtävä 5

Leirillä on 20 osallistujaa. Laske ohjelmalla todennäköisyys sille, että kaksi osallistujaa on syntynyt samana päivänä (vuodella ei ole väliä, vain päivällä ja kuukaudella).