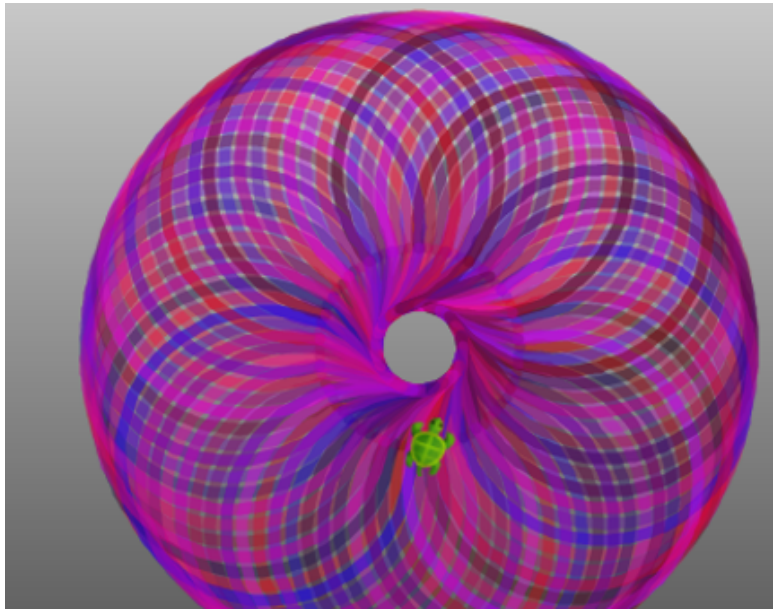
Uppdrag med Kojo

Redaktör: Björn Regnell
www.lth.se/programmera



Uppdrag med Kojo

Version: 15 april 2016

License: Creative Commons *Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International* CC BY-NC-SA 4.0

Redaktör: Björn Regnell

Bidragare: Björn Regnell, Lalit Pant, Sandra Nilsson, Maja Johansson, Simone Strippgen, Christoph Knabe

© Björn Regnell, Lund University, 2015

`http://lth.se/programmera`

Innehåll

Om Kojo 1

Ditt första program 2

Rita en kvadrat 3

Rita en trappa 4

Gör en loop 5

Rita en gubbe 6

Hur snabb är din dator? 7

Spåra programmet 8

Gör din egen funktion med `def` 9

Stapla kvadrater 10

Gör en stapelfunktion 11

Gör ett rutnät 12

Kvadrat med parameter 13

Rita en kvadratgubbe 14

Rita en polygon 15

Rita många polygoner 16

Värden och uttryck 17

Sätt namn på värden med `val` 18

Slumptal 19

Blanda dina egna färger 20

Prova färgväljaren 21

Rita slumpcirklar 22

Rita en blomma 23

Skapa en variabel med `var` 24

Rita många blommor 25

Byt kostym på paddan 26

Gör många paddor med `new` 27

Gör en kapplöpning 28

Alternativ med `if` 29

Reagera på vad användaren gör 30

Gör en `while`-loop 31

Gissa talet 32

Träna multiplikation 33

Spara djur i en vektor 34

Träna glosor 35

Huvudstadsspelet 36

Gör en timer med `object` 37

Simulera ett trafikljus 38

Styr paddan med tangentbordet 39

Styr paddan med musen 40

Gör ett ditt eget bankkonto 41

Gör många objekt från en `class` 42

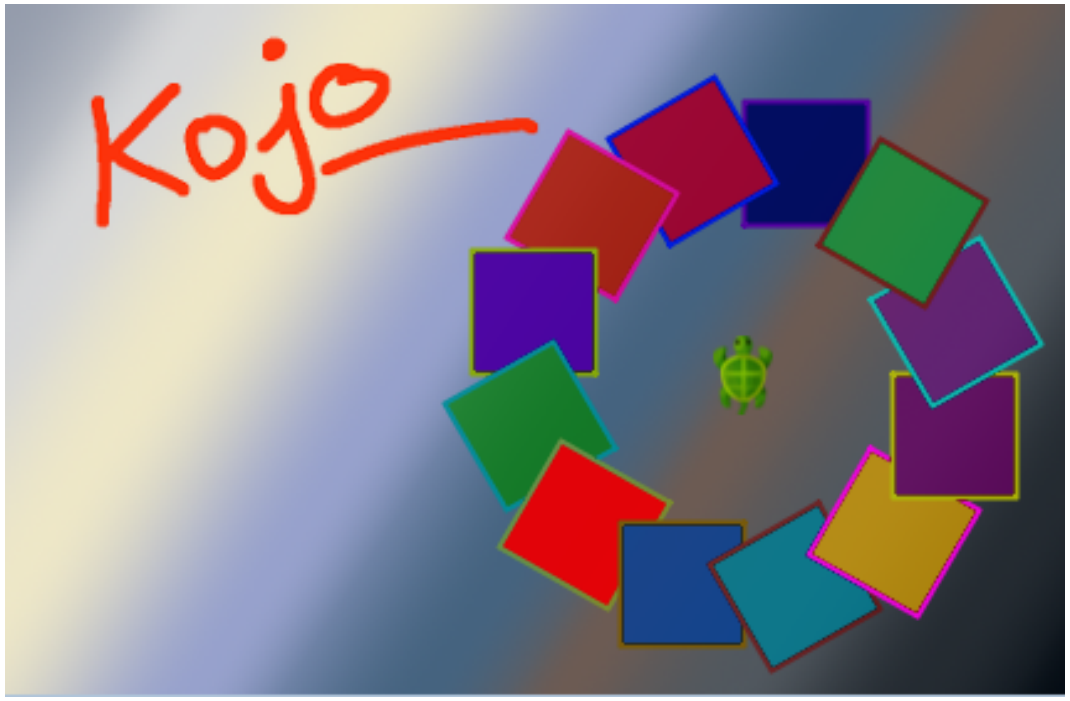
Prata med datorn 43

Modda pong-spelet 44

Om Kojo

Vad är Kojo?

Kojo är en app som hjälper dig att lära dig att programmera. Med Kojo kan du koda i det moderna och kraftfulla programspråket **Scala**. Kojo är gratis och finns på Svenska. Kojo fungerar med Linux, Windows och Mac OSX.



Var hittar jag Kojo?

Ladda ner Kojo här:
www.kogics.net/kojo-download
Läs mer här:
lth.se/programmera

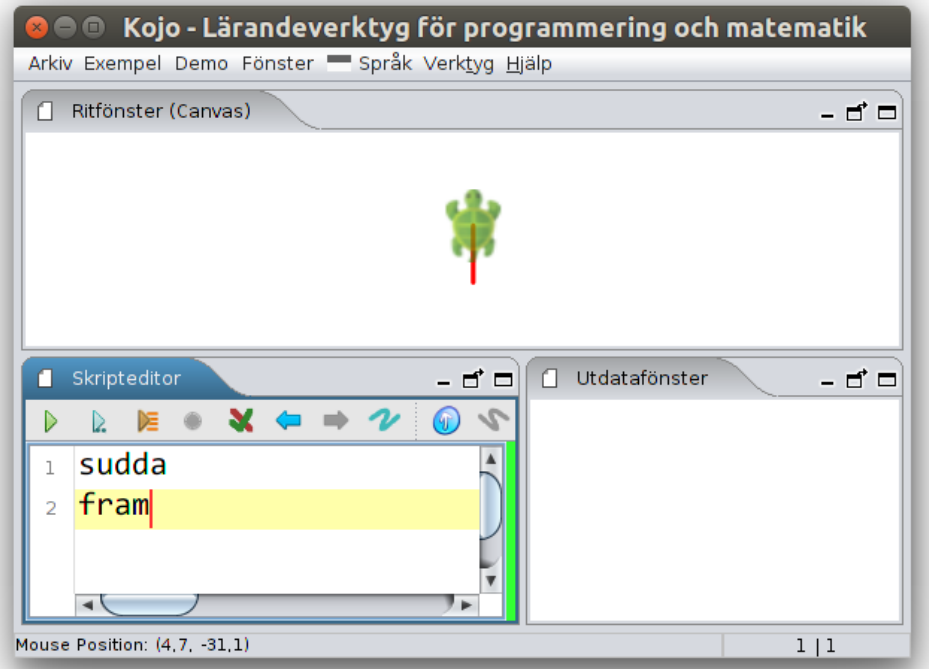
Ditt första program

Uppdrag:

Skriv så här i Kojos skripteditor-fönster:

```
sudda
fram
```

Tryck på den gröna play-knappen
för att köra igång ditt program.



Rita en kvadrat

```
sudda
fram
höger
```

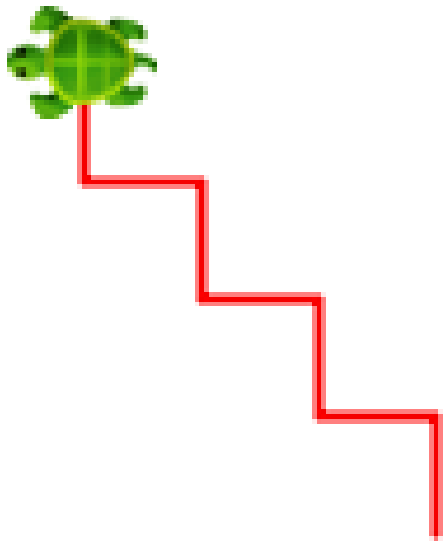
Om du skriver `vänster` eller `höger` så vrider sig paddan.

Uppdrag:

Utöka programmet så att det blir en kvadrat.

Rita en trappa

```
sudda
fram; vänster
fram; höger
```



Med semikolon ; mellan satserna kan du ha flera satser på samma rad.

Uppdrag:

Utöka programmet så att det blir en trappa.

Gör en loop

```
sudda
upprepa(4){ fram; höger }
```

Uppdrag:

- Vad händer om du ändrar 4 till 100?
- Rita en trappa med 100 trappsteg.

Rita en gubbe

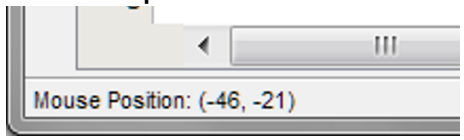
Uppdrag:

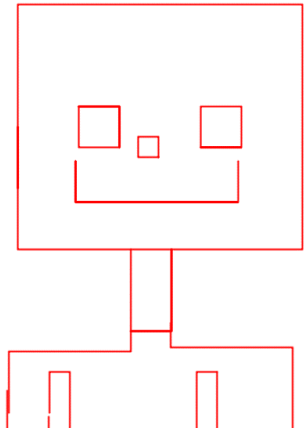
Rita en gubbe som du själv vill.

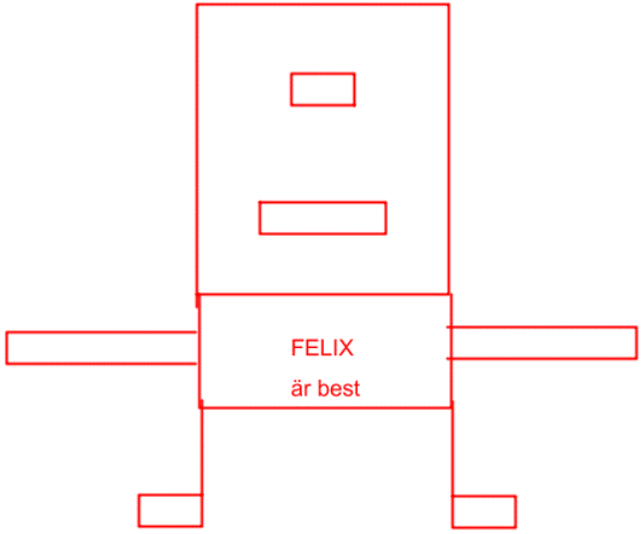
Tips:

```
hoppa
vänster(180)
fram(300)
hoppa(100)
hoppaTill(25,-28)
skriv("FELIX är bäst")
färg(lila)
fyll(grön)
```

Du kan se paddans läge nere till vänster medan du rör muspekaren i Ritfönstret:







Hur snabb är din dator?

Den första elektroniska datorn hette **ENIAC** och kunde räkna till 5000 på en sekund.
I Kojo finns en funktion `räknaTill` som mäter hur snabbt datorn kan räkna.
När jag kör `räknaTill(5000)` på min snabba dator skrivs detta i utdata-fönstret:

```
*** Räknar från 1 till ... 5000 *** KLAR!
Det tog 0.32 millisekunder.
```

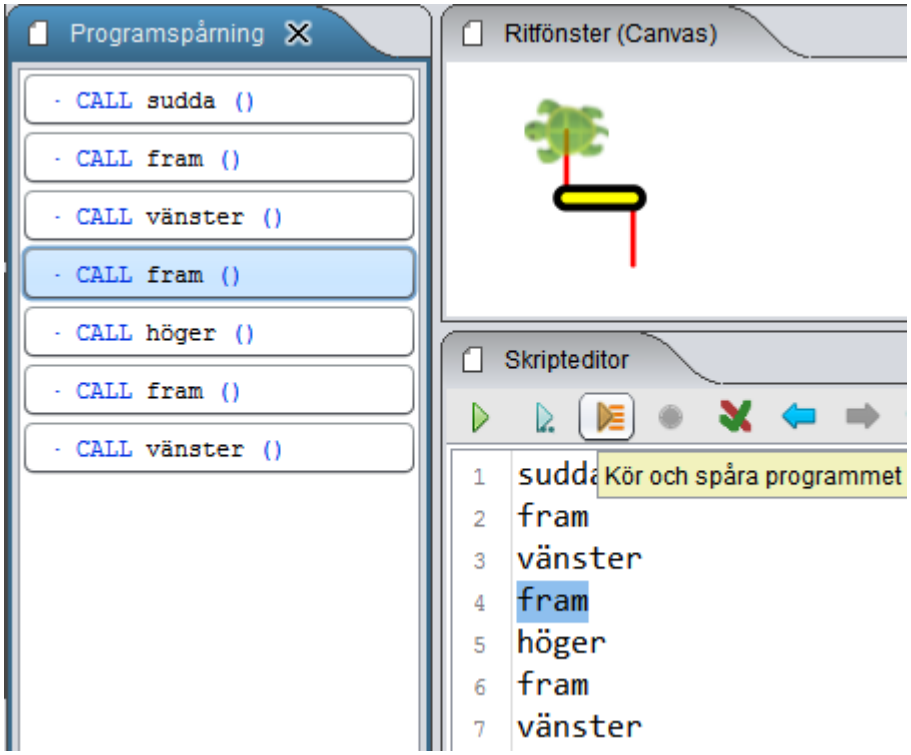
Uppdrag:

- Kör `räknaTill(5000)` och kolla om din dator är snabbare än min.
- Hur lång tid tar det för din dator att räkna till en miljon?
- Hur långt hinner din dator räkna till på en sekund?

Spåra programmet

Uppdrag:

- Skriv ett program som ritar ett trappsteg.
- Tryck på den orange-färgade play-knappen.
- Klicka på ett av anropen: `CALL fram`. Vad händer i Ritfönstret?
- När en del av programmet är markerad med blått körs bara denna del om du trycker play. Avmarkera genom att klicka bredvid markeringen.
- Lägg till fler satser i ditt program och se vad som händer när du spårar.
- Stäng fönstret *Programspårning* när du är klar.



Gör din egen funktion med `def`

Med **`def`** kan du göra egna *funktioner* som du själv väljer namn på.

```
def kvadrat = upprepa(4){ fram; höger }

sudda
kvadrat   //använd din kvadrat-funktion
hoppa
kvadrat
```

Uppdrag:

- Byt färg på kvadraterna.
- Gör fler kvadrater.

Tips:

```
fyll(grön); färg(lila)
```

Stapla kvadrater

Uppdrag:

Gör en stapel med 10 kvadrater.

Tips:

```
def kvadrat = upprepa(4){ fram; höger }

sudda; sakta(100)
upprepa(10){ ??? }
```

Gör en stapelfunktion

Uppdrag:

Gör en funktion som heter `stapel`, som ritar en stapel med 10 kvadrater.

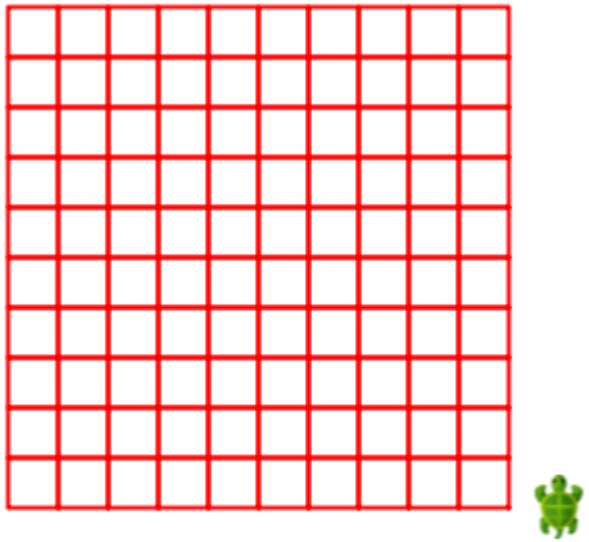
Tips:

```
def kvadrat = upprepa(4){ fram; höger }
def stapel = ???

sudda; sakta(100)
stapel
```

Gör ett rutnät

Uppdrag:

Gör ett rutnät med 10*10 kvadrater.



Tips:

- Använd din stapelfunktion från tidigare.
- Du kan hoppa baklänges en hel stapelhöjd med `hoppa(-10 * 25)`
- Du kan sedan hoppa till rätt plats med `höger; hoppa; vänster`

Kvadrat med parameter

Uppdrag:

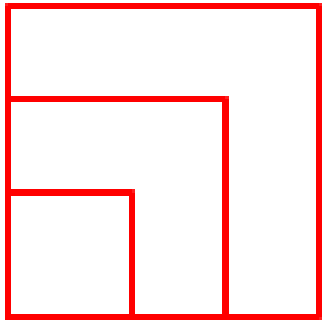
Rita olika stora kvadrater.

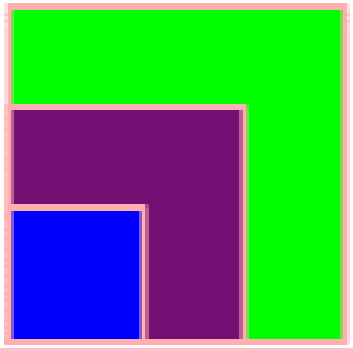
Tips:

Ge din kvadrat-funktion en *parameter*,
med namnet `sidlängd` och typen `Heltal`:

```
def kvadrat(sidlängd : Heltal) =
  upprepa(4){ fram(sidlängd); höger }

sudda; sakta(100); osynlig
kvadrat(100)
kvadrat(70)
kvadrat(40)
```

Du kan byta färg med:
`fyll(blå); färg(rosa)`

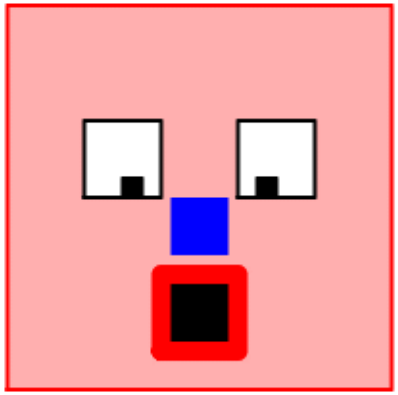




Rita en kvadratgubbe

Uppdrag:

Rita en gubbe med hjälp av olika stora kvadrater.



Tips:

```
def kvadrat(x: Heltal, y: Heltal, sidlängd: Heltal) = {
  hoppaTill(x, y)
  upprepa(4) { fram(sidlängd); höger }
}
def huvud(x: Heltal, y: Heltal) = { fyll(rosa); färg(röd); kvadrat(x, y, 200) }
def öga(x: Heltal, y: Heltal) = { fyll(vit); färg(svart); kvadrat(x, y, 40) }
def pupill(x: Heltal, y: Heltal) = { fyll(svart); färg(svart); kvadrat(x, y, 10) }
def näsa(x: Heltal, y: Heltal) = { fyll(blå); färg(genomskinlig); kvadrat(x, y, 30) }
def mun(x: Heltal, y: Heltal) = { bredd(10); fyll(svart); färg(röd); kvadrat(x, y, 40) }

sudda; sakta(20); osynlig
huvud(0, 0)
öga(40, 100); pupill(60, 100)
???
```

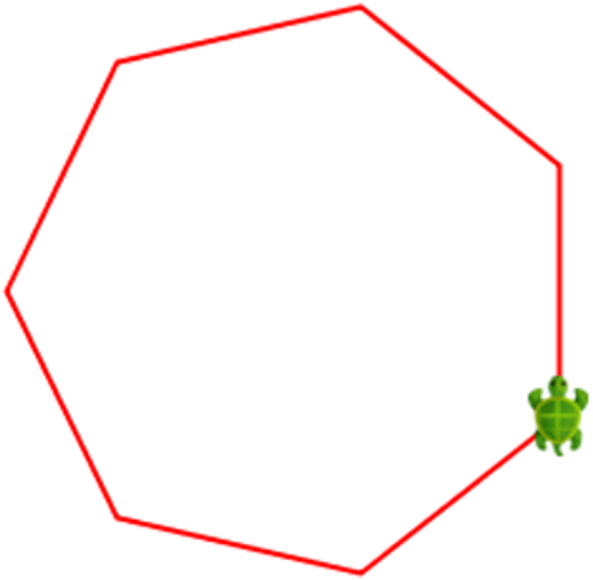
Rita en polygon

Uppdrag:

- Prova koden nedan. Rita olika slags polygoner.
- Lägg till en parameter `sidlängd` och rita olika stora polygoner.
- Hur stort behöver n vara för att det ska se ut som en cirkel?

Tips:

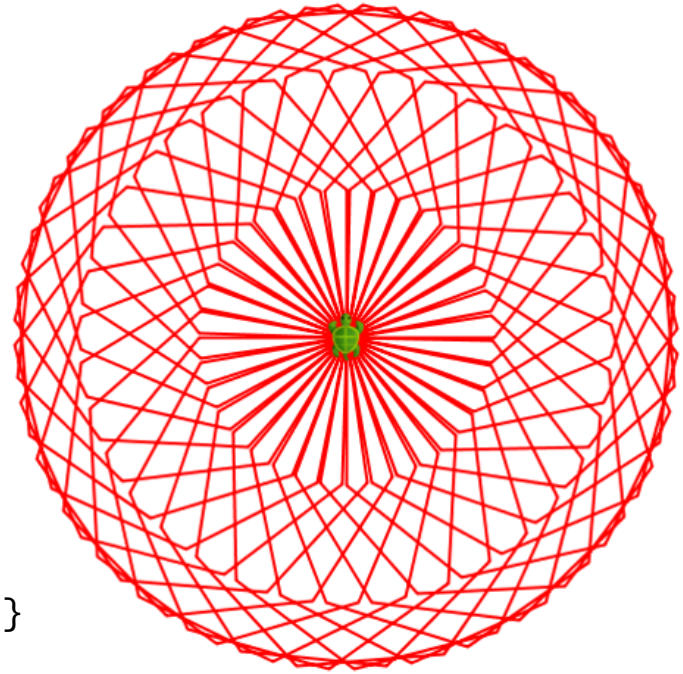
```
def polygon(n:Heltal) = upprepa(n){
  fram(100)
  vänster(360.0/n)
}

sudda; sakta(100)
polygon(7)
```



Rita många polygoner

Uppdrag:

- Prova programmet nedan.
- Prova ändra antalet sidor och vinkel.
- Fyll polygonerna med färg.



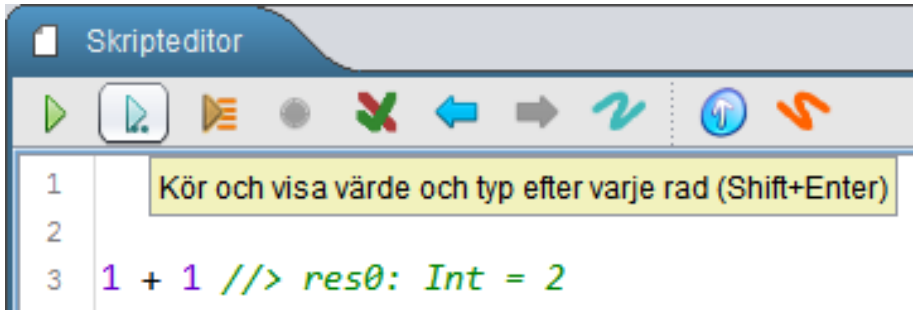
```
def polygon(n: Heltal, sidlängd: Heltal) = upprepa(n){
  fram(sidlängd)
  vänster(360.0/n)
}
def snurra(n: Heltal, vinkel: Heltal, sidlängd: Heltal) =
  upprepa(360/vinkel){ polygon(n, sidlängd); vänster(vinkel) }

sudda; sakta(5)
snurra(7, 10, 100)
```

Värden och uttryck

Uppdrag:

- Skriv `1 + 1` och tryck på den blå play-knappen. Då skapar kojo en grön kommentar.
- Kommentaren visar att värdet av uttrycket `1 + 1` är `2` och att typen är `Int`, som betyder `Heltal`.
- Gör fler uträkningar. Vad det blir för värde och typ?

```
5 * 5
10 + 2 * 5
"hej" + "på" + "dej"
5 / 2
5 / 2.0
5 % 2
```



Tips:

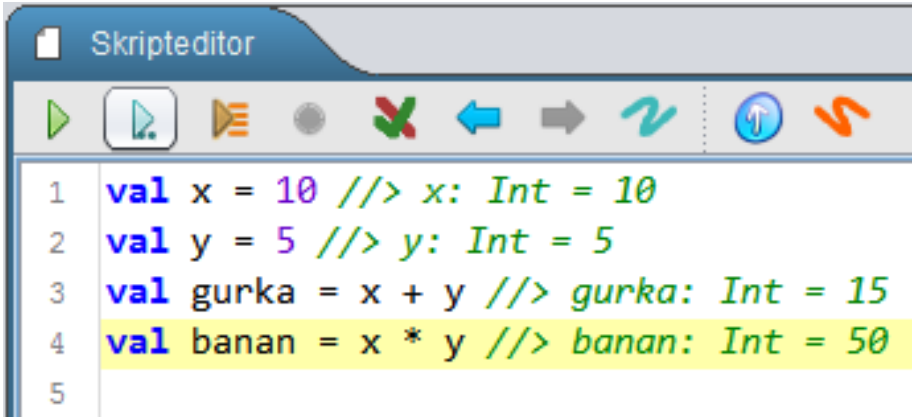
- Med `/` mellan heltal blir det heltalsdivision och decimalerna kastas bort. För att det ska bli division med decimaler måste minst ett av talen vara ett decimaltal.
- Med `%` får du resten vid en heltalsdivision.

Sätt namn på värden med `val`

Uppdrag:

Med `val` kan du koppla ett namn till ett värde. Namnet kan sedan användas istället för värdet. Prova programmet nedan. Vad skriver paddan?

```
val x = 10
val y = 5
val gurka = x + y
val banan = x * y

sudda
fram; skriv(banan)
fram; skriv(gurka)
fram; skriv(y)
fram; skriv(x)
```

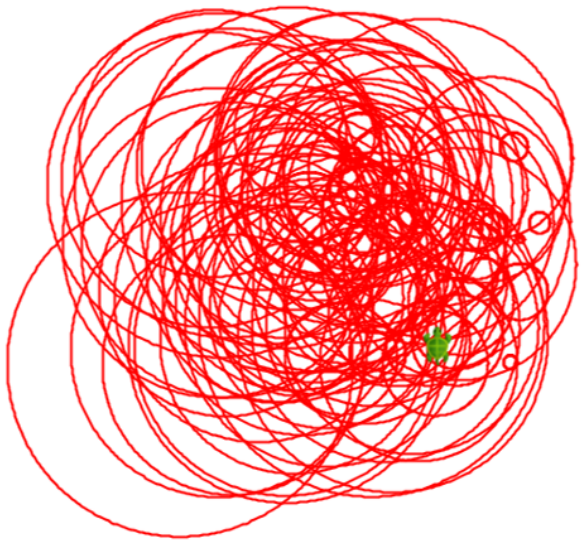


Slumptal

Uppdrag:

- Kör programmet nedan många gånger. Vad händer?
- Vilket är det minsta och största möjliga värdet på radien `r`?
- Ändra så att `r` blir ett slumptal mellan 3 och 200.
- Rita 100 cirklar med slumpmässig radie på slumpmässig plats, som bilden visar.

```
//värdet r blir ett slumptal mellan 10 och 99:
val r = slumptal(90) + 10

sudda; sakta(10); osynlig
skriv("Radie = " + r)
cirkel(r)
```



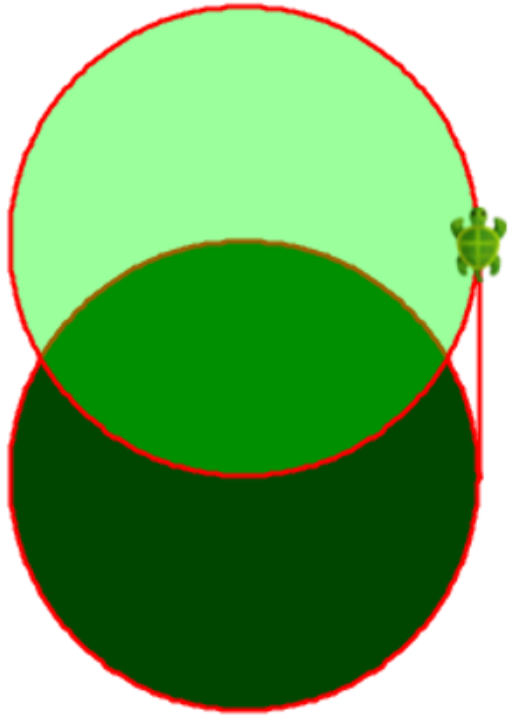
Blanda dina egna färger

- Med `Color` kan du blanda egna färger, till exempel `Color(0, 70, 0)`
- De tre parametrarna anger mängden *rött*, *grönt* och *blått*
- Du kan också lägga till en fjärde parameter som anger *genomskinligheten*
- Alla parametrar ska vara mellan 0 och 255

Uppdrag:

Prova programmet nedan. Ändra genomskinligheten.

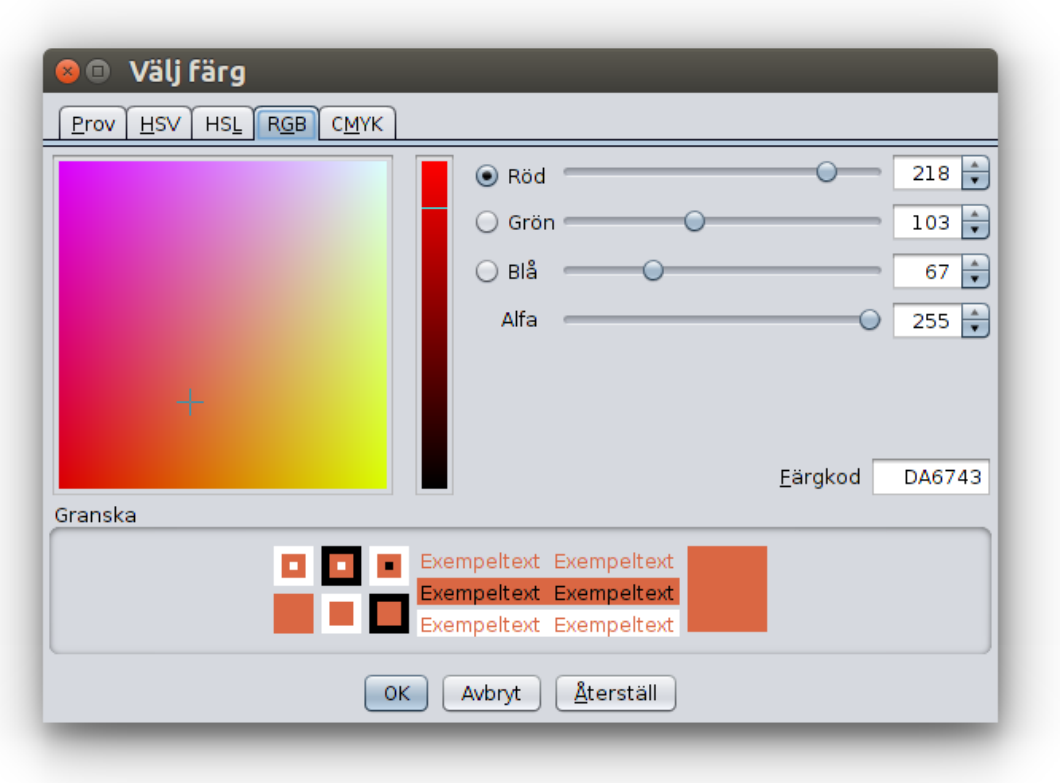
```
sudda; sakta(100)

val olivgrön = Color(0,70,0)
val pistageglass = Color(0,255,0,100)

fyll(olivgrön); cirkel(100)
fyll(pistageglass); fram(100); cirkel(100)
```



Prova färgväljaren

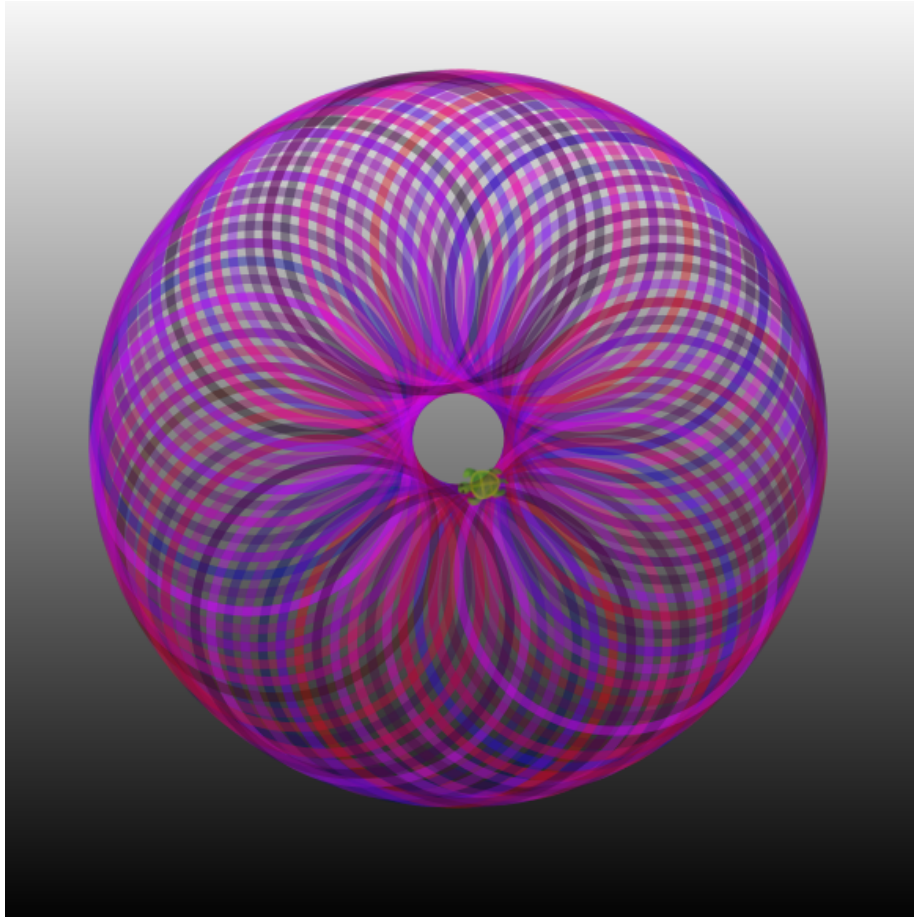
Uppdrag:

- Högerklicka i editor-fönstret och klicka på `Välj färg...`
- Om du väljer fliken **RGB** i färgväljaren kan du blanda nya RGB-färger.
- Tryck OK och titta i Utdatafönstret. Där syns de tre RGB-värdena för rött, grönt och blått.
- Du kan använda dessa värden i ditt program för att rita med din nya färg med `färg(Color(218, 153, 67))`.



Rita slumpcirklar

```
def slump = slumptal(256)
def slumpfärg = Color(slump,10,slump,100)

sudda; sakta(5)
bakgrund2(svart,vit)
bredd(6)

upprepa(100) {
    färg(slumpfärg)
    cirkel(100)
    hoppa(20)
    höger(35)
}
```



Uppdrag:

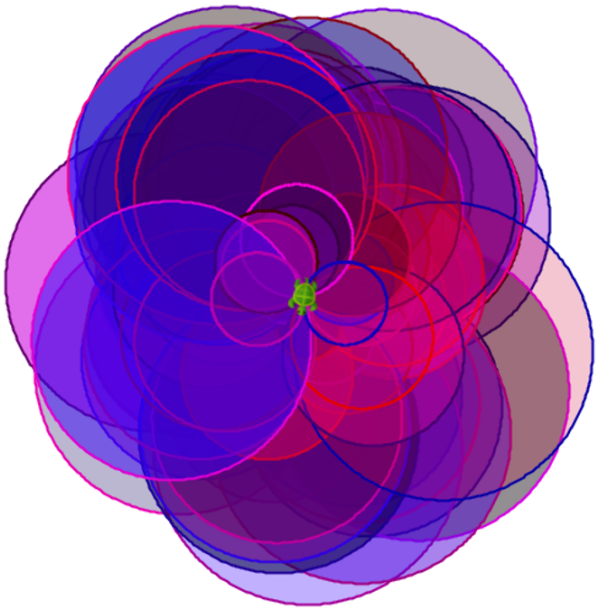
Prova olika slumpfärger och bakgrunder.

Rita en blomma

Uppdrag:

Programmet nedan ritar 100 slumpfärgade cirklar på slumpmässig plats med slumpmässig radie. Prova att ändra de olika slumptalens gränser och försök förklara vad som händer.

```
sudda(); sakta(5)
bredd(2)
upprepa(100){
  färg(Color(slumptal(256),0,slumptal(256)))
  fyll(Color(slumptal(256),0,slumptal(256),slumptal(100)+50))
  vänster(slumptal(360))
  cirkel(slumptal(30)*4+10)
}
```



Skapa en variabel med var

Med **var** kan koppla ett namn till ett värde.
Du får då en variabel, som kan tilldelas ett nytt värde så här:

```
var gurka = 1
gurka = 1 + 1  //först räknas 1 + 1 ut, sedan blir gurka 2
```

Uppdrag:

Prova programmet nedan. Vad skriver paddan?

```
var i = 0

sudda
upprepa(10){
  i = i + 1
  fram; skriv(i)
}
```

Tips:

- I satsen `i = i + 1` tilldelas `i` ett nytt värde som blir det *gamla* värdet av `i` plus 1

Rita många blommor

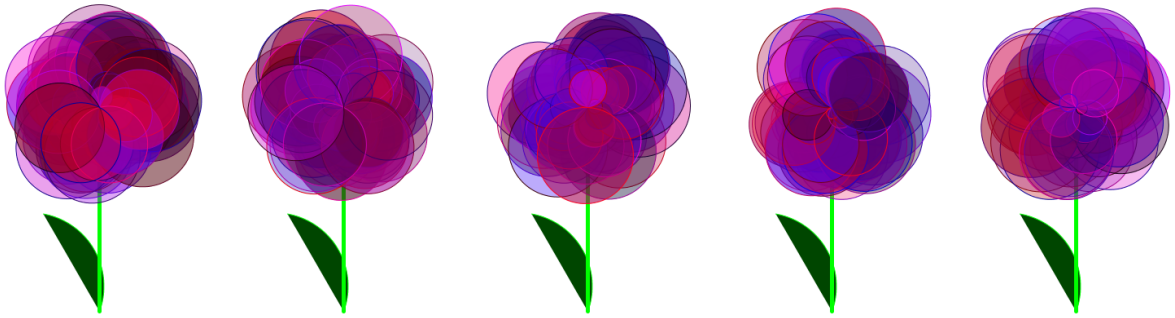
Uppdrag:

- Gör en funktion som heter `blomma`, som ritar en krona och en stjälk från kronans mitt med ett grönt blad.
- Rita 5 blommor bredvid varandra.

Tips:

Du kan rita blad med `båge(radie, vinkel)`.
Låt funktionen `blomma` ha två parametrar x och y och använd `hoppaTill(x,y)`
Du kan loopa 5 gånger och räkna ut platsen så här:

```
var i = 0
upprepa(5){
  blomma(600*i,0)
  i = i + 1
}
```



Byt kostym på paddan

Uppdrag:

Ladda ner mediafiler från Kojos hemsida: www.kogics.net/kojo-download#media

- Packa upp filen `scratch-media.zip` och leta rätt på krabbbilden `crab1-b.png` i mappen `Media/Costumes/Animals`
- Lägg filen `crab1-b.png` i samma mapp som du har ditt program.
- Prova att byta kostym på paddan till en krabba så här:

```
sudda
kostym("crab1-b.png")
sakta(2000)
fram(1000)
```

Tips:

- Du kan också använda dina egna bilder av typen `.png` eller `.jpg`
- Om du vill lägga bilden i en annan mapp så kan du skriva filens sökväg, till exempel `kostym("~/Kojo/Media/Costumes/Animals/crab1-b.png")` där ~ betyder din hemkatalog.

Gör många paddor med new

Du kan skapa många nya paddor med **new** så här:

```
sudda
val p1 = new Padda(100,100) //nya paddan p1 börjar på plats (100, 100)
val p2 = new Padda(100, 50) //nya paddan p2 börjar på plats (100, 50)
p1.fram(100)
p2.fram(-100) //paddan p2 backar
```

Uppdrag:

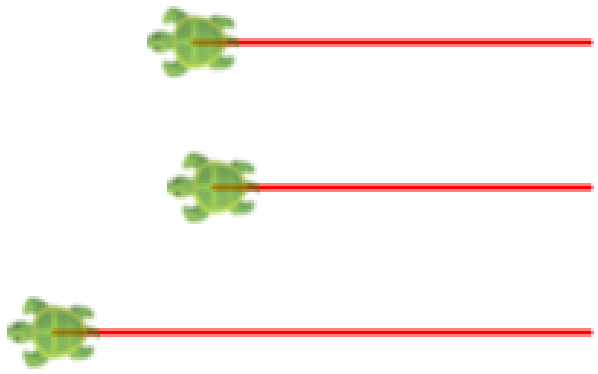
- Skapa tre paddor som står ovanför varandra.
- Gör så att alla huvud är vända åt vänster.

Tips:

- `p1` och `p2` är paddornas *namn*. Du kan välja vilka namn du vill.
- Med namnet `p1` och en punkt kan du ge instruktioner till paddan p1 så här: `p1.vänster`
- Med `osynlig` blir den vanliga paddan osynlig.

Gör en kapplöpning

Med hjälp av slumptal kan paddorna genomföra en kapplöpning mot varandra.



Uppdrag:

- Låt tre paddor springa ikapp.
- Om alla får springa fram 10 gånger, vilken padda kommer då först?

Tips:

- Med `p1.fram(slumptal(100) + 1)` går paddan p1 fram 1 till 100 steg.

Alternativ med `if`

Med en `if`-sats kan datorn välja mellan två olika alternativ.

```
sudda; osynlig
if (true) skriv("sant") else skriv("falskt")
```

Uppdrag:

- Ändra `true` till `false` och kolla vad paddan skriver.
- Ändra villkoret till `2 > 1` och kolla vad paddan skriver.
- Ändra villkoret till `2 < 1` och kolla vad paddan skriver.
- Förklara hur en `if`-sats fungerar.

Tips:

- Om villkoret efter `if` är `true` väljs det som står efter villkoret.
- Om villkoret efter `if` är `false` väljs det som står efter `else`.

Reagera på vad användaren gör

```
suddaUtdata; setOutputTextFontSize(35)
val lösenord = "gurka"
val fråga    = "Vad är lösenordet?"
val rätt     = "Kassaskåpet är öppet!"
val fel      = "Du får inte komma in!"
val svar = indata(fråga) //vänta på svar från användaren
val meddelande = if (svar == lösenord) rätt else fel
utdata(meddelande)
```

Uppdrag:

- Prova programmet och förklara vad som händer.
- Ändra lösenord, fråga och vad som skrivs ut när det blev rätt ocv fel.
- Fråga även efter användarnamn och lägg till användarnamnet i utskriften.

Gör en `while`-loop

Med en `while`-loop kan datorn upprepa satser så länge ett villkor är sant.

```
sudda; osynlig; sakta(250); suddaUtdata
var x = 200
while (x > 0) { //kolla villkoret före varje runda
  fram(x); höger
  skriv(x)
  x = x - 12
}
utdata("x är nu: " + x)
```

Uppdrag:

- Vad skrivs ut i utdatafönstret? Varför?
- Spåra programmet med den orange-färgade play-knappen och undersök varje steg.
- Ändra minskningen av `x` från `12` till `20`. Förklara vad som händer.

Gissa talet

```
val hemlis = slumptal(100)+1
var svar = indata("Gissa ett tal mellan 1 och 100! ")
var fortsätt = true

while (fortsätt) {
    if (svar.toInt < hemlis)
      svar = indata(svar + " är för LITET, gissa igen!")
    else if (svar.toInt > hemlis)
      svar = indata(svar + " är för STORT, gissa igen!")
    else if (svar.toInt == hemlis)
      fortsätt = false
}
utdata(hemlis + " är RÄTT svar!")
```

Uppdrag:

Inför en variabel `var antalFörsök = 0` och se till att utskriften på slutet blir:
`Rätt svar! Du klarade det på5 gissningar`

Träna multiplikation

```
var antalRätt = 0
val startTid = System.currentTimeMillis / 1000
upprepa(12) {
  val tal1 = slumptal(12)+1
  val tal2 = slumptal(12)+1
  val svar = indata("Vad är " + tal1 + "*" + tal2 + "?")
  if (svar == (tal1 * tal2).toString) {
    utdata("Rätt!")
    antalRätt = antalRätt + 1
  }
  else utdata("Fel. Rätt svar är " + (tal1 * tal2))
}
val stoppTid = System.currentTimeMillis / 1000
val sek = stoppTid - startTid
utdata("Du fick " + antalRätt + " rätt på " + sek + " sekunder.")
```

Uppdrag:

Ändra så att man bara tränar 8:ans och 9:ans tabell.

Spara djur i en vektor

```
var djur = Vector("älg", "ko", "kanin", "kvalster") //variablen djur blir en vektor med 4 djur
utdata("Första djuret i vektorn är: " + djur(0)) //platserna i vektorer räknas från 0
utdata("Andra djuret i vektorn är: " + djur(1))
utdata("Det finns så här många djur: " + djur.size)
utdata("Sista djuret i vektorn är: " + djur(djur.size-1))

val s = slumptal(djur.size) //dra ett slumpal mellan 0 och antalet djur minus 1
utdata("Ett slumpmässigt djur: " + djur(s))

djur = djur :+ "kamel" //lägg till ett djur sist i vektorn
djur = "dromedar" +: djur //lägg till ett djur först i vektorn
djur = djur.updated(2, "slamkrypare") //Ändra tredje djuret (plats 2 i vektorn)
utdata("Alla djur i vektorn baklänges:")
djur.foreach{ x => utdata(x.reverse) } //för alla x i vektorn: skriv ut x baklänges
```

Uppdrag:

- Vad skriver programmet i utdatafönstret? Förklara vad som händer.
- Lägg till fler djur i vektorn.

Träna glosor

```
val svenska = Vector("dator", "sköldpadda", "cirkel")
val engelska = Vector("computer", "turtle", "circle")
var antalRätt = 0
upprepa(5) {
  val s = slumptal(3)
  val glosa = svenska(s)
  val svar = indata("Vad heter " + glosa + " på engelska?")
  if (svar == engelska(s)) {
    utdata("Rätt svar!")
    antalRätt = antalRätt + 1
  } else {
    utdata("Fel svar. Rätt svar är: " + engelska(s))
  }
}
utdata("Du fick" + antalRätt + " rätt.")
```

Uppdrag:

- Lägg till fler glosor.
- Träna på glosor från engelska till svenska.
- Låt användaren välja hur många frågor innan avslut. Tips:
  `val antal = indata("Ange antal: ").toInt`

Huvudstadsspelet

```
def huvudstadsspelet = {
  println("Välkommen till Huvudstadsspelet!")
  val stad = Map("Sverige" ->"Stockholm", "Danmark" -> "Köpenhamn", "Skåne" -> "Malmö")
  var länderKvar = stad.keySet //keySet ger en mängd av alla nycklar i en Map
  def slumpLand = scala.util.Random.shuffle(länderKvar.toVector).head
  while(!länderKvar.isEmpty) {
    val land = slumpLand
    val svar = indata("Vad heter huvudstaden i " + land + "?")
    utdata(s"Du skrev: $svar")
    if (svar == stad(land)) {
      utdata("Rätt svar! Du har " + länderKvar.size + " länder kvar!")
      länderKvar = länderKvar - land //ta bort land ur mängden länderKvar
    } else utdata(s"Fel svar. Huvudstaden i $land börjar på ${stad(land).take(2)}...")
  }
  utdata("TACK FÖR ATT DU KÄMPADE! (Tryck ESC)")
}

toggleFullScreenOutput;
setOutputBackground(black); setOutputTextColor(green); setOutputTextFontSize(30)
upprepa(100)(utdata("")) //scrolla utdafönstret med 100 blanka rader
huvudstadsspelet

// *** UPPDRAG: (1) Lägg till fler par: land -> stad (2) Mät tid och räkna poäng.
```

Gör en timer med `object`

```
object timer {
  def nu = System.currentTimeMillis //ger nutid i millisekunder
  var tid = nu
  def nollställ = { tid = nu }
  def mät = nu - tid
  def slumpvänta(min: Int, max: Int) = //vänta mellan min och max sekunder
    Thread.sleep((slumptal(max-min)+min)*1000) //Thread.sleep(1000) väntar 1 sekund
}

utdata("Klicka i utdatafönstret och vänta...")
timer.slumpvänta(3,6) //vänta mellan 3 och 6 sekunder
timer.nollställ
indata("Tryck Enter så snabbt du kan.")
utdata("Reaktionstid: " + (timer.mät/1000.0) + " sekunder")
```

Med **`object`** kan du samla saker som hör ihop i ett objekt.
Du kommer åt en sak inne i ett objekt med en punkt: `timer.nollställ`

Uppdrag:

- Prova programmet och mät din reaktionstid. Hur snabb är du?
- Använd `timer` i uppdraget *Gissa talet* och lägg till utskriften:
  `Rätt svar! Du klarade det på5 gissningar och 32 sekunder`

Simulera ett trafikljus

```
def släckAlla = draw(penColor(gray) * fillColor(black) -> PicShape.rect(130,40))
def ljus(c: Color, h: Int) = penColor(noColor) * fillColor(c) * trans(20,h) -> PicShape.circle(15)
def tändRött = draw(ljus(red, 100))
def tändGult = draw(ljus(yellow, 65))
def tändGrönt = draw(ljus(green, 30))
def vänta(sekunder: Int) = Thread.sleep(sekunder*1000)

sudda; osynlig
while (true) { //en oändlig loop
  släckAlla
  tändRött; vänta(3)
  tändGult; vänta(1)
  släckAlla
  tändGrönt; vänta(3)
  tändGult; vänta(1)
}
```

Uppdrag:

- Hur växlar trafikljuset? Försök förklara vad som händer.
- Ändra så att trafikljuset är grönt dubbelt så länge.

Styr paddan med tangentbordet

```
sudda; sakta(0)
activateCanvas()

animate { fram(1) }

onKeyPress { k =>
  k match {
    case Kc.VK_LEFT => vänster(5)
    case Kc.VK_RIGHT => höger(5)
    case Kc.VK_SPACE => fram(5)
    case _ =>
      utdata("Annan tangent: " + k)
  }
}
```

Uppdrag:

- Skriv `Kc.` och tryck `Ctrl+Alt+Mellanslag` och kolla vad de olika tangenterna heter.
- Gör `pennaUpp` om man trycker pil upp
- Gör `pennaNer` om man trycker pil ner
- Gör `färg(blå)` om man trycker B
- Gör `färg(röd)` om man trycker R
- Öka eller minska hastigheten om man trycker + eller -

Styr paddan med musen

```
sudda; sakta(100)
activateCanvas()

var rita = true

onKeyPress { k =>
  k match {
    case Kc.VK_DOWN =>
      penDown()
      rita = true
    case Kc.VK_UP =>
      penUp()
      rita = false
    case _ =>
      utdata("Annan tangent: " + k)
  }
}

onMouseClick { (x, y) =>
  if (rita) moveTo(x, y) else jumpTo(x, y)
}
```

Uppdrag:

- Gör `fyll(svart)` om man trycker på F
- Inför en variabel `var fyllNästa = true` och i fallet att man trycker på `Kc.VK_F` gör:

```
if (fyllNästa) {
  fyll(svart)
  fyllNästa=false
} else {
  fyll(genomskinlig)
  fyllNästa=true
}
```

Gör ett ditt eget bankkonto

```
object mittKonto {
  val nummer = 123456
  var saldo = 0.0
  def in(belopp: Decimaltal) = {
    saldo = saldo + belopp
  }
  def ut(belopp: Decimaltal) = {
    saldo = saldo - belopp
  }
  def visaSaldo() = {
    utdata("Konto nummer: " + nummer)
    utdata("      saldo: " + saldo)
  }
}

mittKonto.visaSaldo()
mittKonto.in(100)
mittKonto.visaSaldo()
mittKonto.ut(10)
mittKonto.visaSaldo()
```

Uppdrag:

- Vad är saldot efter att programmet kört klart? Förklara vad som händer.
- Gör så att det inte går att ta ut mer pengar än som finns på kontot.
- Lägg till `val maxBelopp = 5000` och kolla så att man inte kan ta ut mer än `maxBelopp` åt gången.

Gör många objekt från en `class`

Om man vill skapa många konto behövs en klass. Med **new** skapas nya objekt. Varje objekt får eget nummer och saldo.

```
class Konto(nummer: Heltal) {
  private var saldo = 0.0 //private betyder "hemlig"
  def in(belopp: Decimaltal) = {
    saldo = saldo + belopp
  }
  def ut(belopp: Decimaltal) = {
    saldo = saldo - belopp
  }
  def visaSaldo() =
    utdata(s"Konto $nummer: $saldo")
}

val konto1 = new Konto(12345) //new skapar objekt
val konto2 = new Konto(67890) //ännu ett objekt

konto1.in(99)
konto2.in(88)
konto1.ut(57)
konto1.visaSaldo
konto2.visaSaldo
```

Uppdrag:

- Vad är saldot på de olika kontona när programmet kört klart? Förklara vad som händer.
- Skapa ännu fler bankkonto-objekt och sätt in och ta ut lite pengar på dessa.
- Lägg till en klassparameter `namn: String` som ska innehålla namnet på kontoägaren när objekt skapas.
- Gör så att även `namn` skrivs ut när `visaSaldo` anropas
- Vad händer om du gör:
  `konto1.saldo = 10000000`

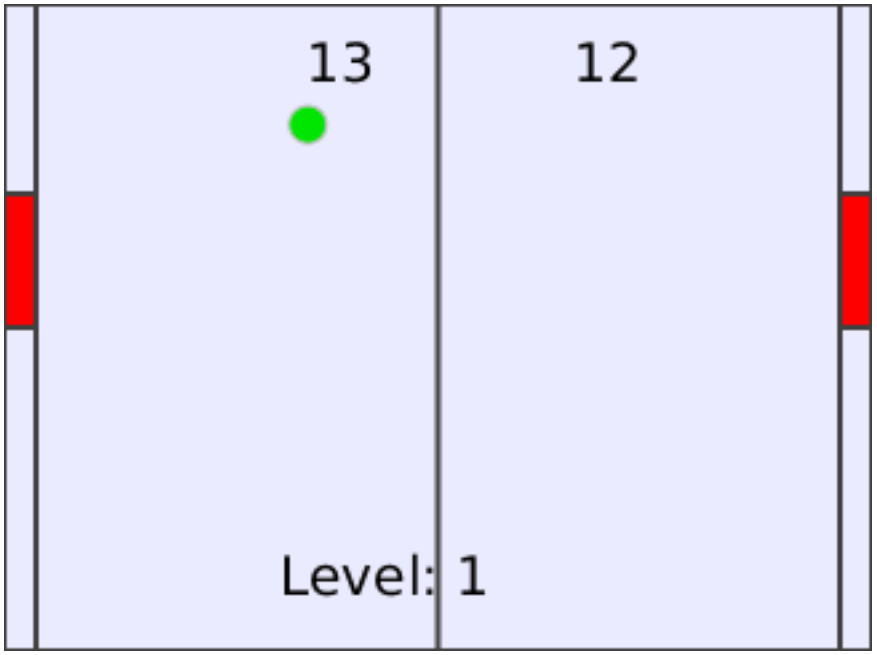
Prata med datorn

```
setOutputBackground(black); setOutputTextFontSize(30); setOutputTextColor(green)
utdata("Skriv intressanta svar även om frågorna är konstiga. Avsluta med 'hej då'")
def slumpa(xs: Vector[String]) = scala.util.Random.shuffle(xs).head
val ledtexter = Vector("Vad betyder", "Gillar du", "Varför behövs", "Berätta mer om")
var svar = "?"
val öppning = "Vad vill du prata om?"
var ord = Vector("navelludd", "ketchupglass", "jultomten", "örngott")
while (svar != "hej då") {
  val t = if (svar == "?") öppning
    else if (svar == "nej") "Nähä."
    else if(svar == "ja") "Jaha."
    else if (svar.length < 4) "Jasså..."
    else slumpa(ledtexter) + " " + slumpa(ord) + "?"
  svar = indata(t).toLowerCase
  ord = ord ++ svar.split(" ").toList.filter(_.length > 3)
}
utdata("Tack för pratstunden! Jag kan nu dessa ord:" + ord)

//Uppdrag:
// (1) Prova programmet och försök att förklara vad som händer.
// (2) När avslutas while-loopen?
// (3) Lägg till fler strängar i vektorerna ledtexter och ord
// (4) Lägg till fler bra svar på några korta ord utöver "nej" och "ja"
```

Modda pong-spelet

Uppdrag:

- Välj menyn Exempel > Animeringar och spel > Pong och prova spelet.
- Man styr med pil upp och pil ner, samt A och Z.
- Tryck ESC för att avbryta spelet och undersök koden.
- Ändra i koden så att bollen blir större.
- Gör spelplanen till en tennisplan, med grönt underlag, vita linjer och en gul boll.



Vad kan paddan i Kojo göra?

Skriv	*Vad händer*	*På Engelska*
`fram`	Paddan går frammåt 25 steg.	forward(25)
`fram(100)`	Paddan går frammåt 100 steg.	forward(100)
`höger`	Paddan vrider sig 90 grader åt höger.	right(90)
`höger(45)`	Paddan vrider sig 45 grader åt höger.	right(45)
`vänster`	Paddan vrider sig 90 grader åt vänster.	left(90)
`vänster(45)`	Paddan vrider sig 45 grader åt vänster.	left(45)
`hoppa`	Paddan hoppar 25 steg utan att rita.	
`hoppa(100)`	Paddan hoppar 100 steg utan att rita.	
`hoppaTill(100, 200)`	Paddan hoppar till läget (100, 200) utan att rita.	jumpTo(100, 200)
`gåTill(100, 200)`	Paddan vrider sig och går till läget (100, 200).	moveTo(100, 200)
`hem`	Paddan går tillbaka till utgångsläget (0, 0).	home()
`öster`	Paddan vrider sig så att nosen pekar åt höger.	setHeading(0)
`väster`	Paddan vrider sig så att nosen pekar åt vänster.	setHeading(180)
`norr`	Paddan vrider sig så att nosen pekar uppåt.	setHeading(90)
`söder`	Paddan vrider sig så att nosen pekar neråt.	setHeading(-90)
`mot(100,200)`	Paddan vrider sig så att nosen pekar mot läget (100, 200)	towards(100, 200)
`sättVinkel(90)`	Paddan vrider nosen till vinkeln 90 grader.	setHeading(90)
`vinkel`	Ger vinkelvärdet dit paddans nos pekar.	heading
`sakta(5000)`	Gör så att paddan ritar jättesakta.	setAnimationDelay(5000)
`skriv("hej")`	Paddan skriver bokstäverna "hej"	write("hello")
`textstorlek(100)`	Paddan skriver med jättestor text nästa gång du gör skriv.	setPenFontSize(100)
`båge(100, 90)`	Paddan ritar en båge med radie 100 och vinkel 90.	arc(100, 90)
`cirkel(100)`	Paddan ritar en cirkel med radie 100.	circle(radie)
`synlig`	Paddan blir synlig.	visible()
`osynlig`	Paddan blir osynlig.	invisible()
`läge.x`	Ger paddans x-läge	position.x
`läge.y`	Ger paddans y-läge	position.y
`pennaNer`	Sätter ner paddans penna så att den ritar när den går.	penDown()
`pennaUpp`	Sänker paddans penna så att den INTE ritar när den går.	penUp()
`pennanÄrNere`	Kollar om pennan är nere eller inte.	penIsDown
`färg(rosa)`	Sätter pennans färg till rosa.	setPenColor(pink)
`fyll(lila)`	Sätter ifyllnadsfärgen till lila.	setFillColor(purple)
`fyll(genomskinlig)`	Gör så att paddan inte fyller i något när den ritar.	setFillColor(noColor)
`bredd(20)`	Gör så att pennan får bredden 20.	setPenThickness(20)
`sparaStil`	Sparar pennans färg, bredd och fyllfärg.	saveStyle()
`laddaStil`	Laddar tidigare sparad färg, bredd och fyllfärg.	restoreStyle()
`sparaLägeRiktning`	Sparar pennans läge och riktning	savePosHe()
`laddaLägeRiktning`	Laddar tidigare sparad riktning och läge	restorePosHe()
`siktePå`	Sätter på siktet.	beamsOn()
`sikteAv`	Stänger av siktet.	beamsOff()

Kojo: http://www.kogics.net/kojo
Lär dig programmera: http://cs.lth.se/english/contact/bjorn_regnell/laer_dig_programmera/

Vad kan du mer göra i Kojo?

Skriv	*Vad händer*
`sudda`	Ritfönstret suddas
`suddaUtdata`	Utdatafönstret suddas.
`bakgrund(svart)`	Bakgrundsfärgen blir svart.
`bakgrund2(grön,gul)`	Bakgrund med övergång från grönt till gult.
`utdata("hej")`	Skriver texten "hej" i utdatafönstret.
`val t = indata("Skriv")` `utdata("Du skrev:" + t)`	Väntar på inmatning efter ledtexten "Skriv". Det som användaren skriver matar in hamnar i värdet t. Därefter skrivs "Du skrev:" och t ut.

`upprepa(4) {`
`  fram`
`  vänster`
`}`
	Detta är en upprepning: paddan går fram och svänger vänster 4 gånger.

`def fyrkant = {`
`  upprepa(4) {`
`  fram`
`  vänster`
`  }`
`}`
	Med en **def** kan du göra egna byggblock som då kan återanvända:
	upprepa(4) {
	fram
	fyrkant
	}

`räkneslinga(4) { i =>`
`  utdata(i)`
`}`
	Detta är en räkneslinga som skriver ut 1, 2, 3, 4 på var sin rad i utdatafönstret. Räknaren **i** börjar på 1 och blir ett mer för varje runda.

`var i = 1`
`sålänge (i < 5) {`
`  utdata(i)`
`  i = i + 1`
`}`
	Detta är en sålänge-slinga som gör samma sak som räkneslingan ovan.

`avrunda(3.99)`	Avrundar 3.99 till 4.0
`slumptal(100)`	Ger ett slumptal mellan 0 och 99.
`slumptalMedDecimaler(100)`	Ger ett slumptal mellan 0 och 99.99999
`systemtid`	Ger nuvarande systemklocka i sekunder.
`räknaTill(5000)`	Kollar hur lång tid det tar för din dator att räkna till 5000.

Uppdrag

Rita en fyrkant	Tips: använd fram och vänster
Rita en cirkel	Tips: använd upprepa(36), fram och vänster(10)
Rita en gubbe	Tips: använd hoppa och cirkel
Rita en femhörning	Tips: använd upprepa(5), fram(100) och vänster(72)
Ändra färg och fyllfärg	Vilka färger finns det?
Rita ett djur som säger "gnägg"	Tips: använd skriv("gnägg")
Kolla hur snabb din dator är	Kolla hur långt din dator kan räkna till på 1 sekund med räknaTill( )
Prova olika menyer i Kojo	Tips: prova olika exempel ur Exempel-menyn