# p5Dojo

## Matematik och Spelprogrammering

## Math and Game Programming

* [p5Dojo](https://christernilsson.github.io/p5Dojo) p5dojo.com
* [p5](https://p5js.org/reference)
* [Coffeescript](http://coffeescript.org/)
* [Javascript](https://www.w3schools.com/js)
* [Underscore](http://underscorejs.org/)
* [p5Assert](https://christernilsson.github.io/p5Assert)
* [Nilsson](https://github.com/ChristerNilsson/Nilsson/blob/master/README.md)
* [Mailgrupp](mailto:p5dojo@googlegroups.com)

### Så här arbetar du! This is the way you work!

* Du ska med kod återskapa den första bitmappen.
* The first bitmap is your mission.
* Resultatet av din kod hamnar i den andra bitmappen.
* The result of your code is displayed in the second bitmap.
* Skillnaden visas i den tredje bitmappen. Den ska bli helt svart när du har löst uppgiften.
* The third bitmap contains the difference. When you are finished, it will be completely black.

### Chrome och Windows rekommenderas. Windows and Chrome are recommended.

Ingen annan programvara behöver installeras. No other software is needed.

### mera information

* [engelsk e-bok i färg (om fem minuter) av Lauren McCarthy, SEK 55](https://play.google.com/store/books/details?id=iP3GCgAAQBAJ&rdid=book-iP3GCgAAQBAJ&rdot=1&source=gbs_atb&pcampaignid=books_booksearch_atb)
* [svartvit pappersbok (om fem dagar), 130 SEK](https://www.adlibris.com/se/bok/getting-started-with-p5js-making-interactive-graphics-in-javascript-and-processing-9781457186776)
* [funprogramming](https://www.youtube.com/user/hamoid)
* [p5.js video tutorial](https://www.youtube.com/user/shiffman/playlists?sort=dd&view=50&shelf_id=14)

Kontakt: janchrister.nilsson kanelbulle gmail.com

### färger colors

r,g,b färg colors

=====================

0,0,1 blå blue

0,1,0 grön green

0,1,1 cyan cyan

1,0,0 röd red

1,0,1 magenta magenta

1,1,0 gul yellow

0 svart black

0.5 grå gray

1 vit white

### bg

bakgrundsfärg [background](https://p5js.org/reference/" \l "/p5/background)

bg r,g,b färg color

=====================

bg 1 vit white

bg 1,1,0 gul yellow

### fc

fyllningsfärg [fill](https://p5js.org/reference/" \l "/p5/fill)

fc r,g,b färg

==================

fc() ingen

fc 1 vit

fc 1,1,0 gul

fc 1,0,0 röd

fc 1,0,0,0.5 röd, halvgenomskinlig

### sc

streckfärg [stroke](https://p5js.org/reference/#/p5/stroke)

sc r,g,b färg

==================

sc() ingen

sc 1 vit

sc 1,1,0 gul

sc 1,0,0 röd

sc 1,0,0,0.5 röd, halvgenomskinlig

### sw

strecktjocklek [strokeWeight](https://p5js.org/reference/" \l "/p5/strokeWeight)

sw pixlar

## Ritkommandon Drawing commands

### circle

circle x,y,r

### [point](https://p5js.org/reference/#/p5/point)

point x,y

### [line](https://p5js.org/reference/#/p5/line)

line x1,y1, x2,y2

### [ellipse](https://p5js.org/reference/#/p5/ellipse)

ellipse x,y, w,h

### [rect](https://p5js.org/reference/#/p5/rect)

rect x,y, w,h

### [triangle](https://p5js.org/reference/#/p5/triangle)

triangle x1,y1, x2,y2, x3,y3

### [quad](https://p5js.org/reference/#/p5/quad)

quad x1,y1, x2,y2, x3,y3, x4,y4

### [arc](https://p5js.org/reference/#/p5/arc)

Du ritar en cirkel, fast med startvinkel och stoppvinkel. Bågen ritas medurs med start klockan tre. Använd sc, sw samt fc för att styra utritningen.

start = radians 180

stopp = radians 270

arc x,y, w,h, start,stopp

### [rectMode](https://p5js.org/reference/#/p5/rectMode)

* **CORNER**
* CORNERS
* CENTER
* RADIUS

### [ellipseMode](https://p5js.org/reference/#/p5/ellipseMode)

* CORNER
* CORNERS
* **CENTER**
* RADIUS

### [text](https://p5js.org/reference/#/p5/text)

* [textAlign](https://p5js.org/reference/#/p5/textAlign) horisontal,vertical
  + **LEFT**,CENTER,RIGHT
  + TOP,CENTER,BOTTOM,**BASELINE**
* [textSize](https://p5js.org/reference/#/p5/textSize) pixels
* [textFont](https://p5js.org/reference/#/p5/textFont) 'monospace' # t ex
* **text** "p5",x,y

### [range](http://underscorejs.org/#range)

range start, stopp, inkrement

compare: for i=start; i<stopp; i+=inkrement

[0,1,2,3,4,5,6,7,8,9] == range 10

[0,1,2,3,4] == range 5

[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10] == range 1,11

[0,2,4,6,8] == range 0,10,2

[10,8,6,4,2] == range 10,0,-2

### [for](http://coffeescript.org/#loops)

Glöm ej att indentera innehållet med ett tabsteg! Don't forget to indent one tab!

kommando resultat

======================================

for i in range 10 [0,1,2,3,4,5,6,7,8,9]

for i in range 5 [0,1,2,3,4]

for i in range 1,11 [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]

for i in range 0,10,2 [0,2,4,6,8]

for i in [0..10] by 2 [0,2,4,6,8,10]

for i in range 10,0,-2 [10,8,6,4,2]

for i in [1,1,2,3,5,8,13,21] [1,1,2,3,5,8,13,21]

### [lerp](https://p5js.org/reference/#/p5/lerp)

linjär interpolation och extrapolation, genom att ange två startpunkter. Linear interpolation and extrapolation

lerp y0,y1,i

8 == lerp 10,12,-1

10 == lerp 10,12,0

11 == lerp 10,12,0.5

12 == lerp 10,12,1

14 == lerp 10,12,2

### [if](http://coffeescript.org/#conditionals)

if i % 3 == 0

fc 0

else if i % 3 == 1

fc 0.5

else

fc 1

fc if i % 3 == 0 then 0 else 0.5

### koordinatsystemet

kommando kommentar

=========================

translate x,y flyttar origo

rd degrees roterar runt origo

scale n skalar upp eller ner

### rd

Roterar en vinkel given i grader medurs. Rotate a given angle in degrees clockwise

rd = (vinkel) -> rotate radians vinkel

### [radians](https://p5js.org/reference/#/p5/radians)

0 == radians 0

PI/2 == radians 90

PI == radians 180

3\*PI/2 == radians 270

### [cos](https://p5js.org/reference/#/p5/cos)

### [sin](https://p5js.org/reference/#/p5/sin)

[Grafik](https://www.openprocessing.org/sketch/183592)

radianer grader cos sin

0 0 1 0

PI / 6 30 0.866 0.5

PI / 4 45 0.707 0.707

PI / 3 60 0.5 0.866

PI / 2 90 0 1

PI 180 -1 0

### [map](https://p5js.org/reference/#/p5/map)

linjär interpolation och extrapolation, genom att ange start- och slutpunkter. Linear interpolation and extrapolation

yi == map xi, x0, xn, y0, yn

250 == map 25, 0,100, 0,1000

30 == map 1, 0, 10, 25, 75

### [constrain](https://p5js.org/reference/#/p5/constrain)

constrain x, xmin, xmax

0 == constrain -10, 0, 100

10 == constrain 10, 0, 100

100 == constrain 120, 0, 100

### [int](https://p5js.org/reference/#/p5/int)

3 == int 3.14

-3 == int -3.14

### [round](https://p5js.org/reference/#/p5/round)

3 == round 3.14

-3 == round -3.14

### [parseInt](https://www.w3schools.com/jsref/jsref_parseint.asp)

3 == parseInt '3'

-3 == parseInt '-3'

### [parseFloat](https://www.w3schools.com/jsref/jsref_parsefloat.asp)

3.14 == parseFloat '3.14'

-3.14 == parseFloat '-3.14'

### [dist](https://p5js.org/reference/#/p5/dist)

dist x1,y1,x2,y2

5 == dist 3, 0, 0, 4

13 == dist 10,10,22, 5

### [nf](https://p5js.org/reference/#/p5/nf)

'00112.53' == nf 112.53096155, 5, 2

'0112.531' == nf 112.53096155, 4, 3

'112.530962' == nf 112.53096155, 3, 6

### [PI](https://p5js.org/reference/#/p5/PI)

0.78539816339 == QUARTER\_PI

1.57079632679489661923 == HALF\_PI

3.14159265358979323846 == PI

6.28318530717958647693 == TWO\_PI

### [sqrt](https://p5js.org/reference/#/p5/sqrt)

1.41421356237 == sqrt 2

2 == sqrt 4

5 == sqrt 25

### log10

0 == log10 1

0.30102999566 == log10 2

1 == log10 10

2 == log10 100

### [Date](https://www.w3schools.com/jsref/jsref_obj_date.asp)

d = new Date 2017, 5, 9, 18, 44, 37, 123

18 == d.getHours()

44 == d.getMinutes()

37 == d.getSeconds()

### [array](http://coffeescript.org/#literals)

a = [7,8,9]

a[0] == 7

a.push 10

a.length == 4

8 in a == true

a.pop() == 10

a == [7,8,9]

a.unshift 6

a == [6,7,8,9]

a.shift() == 6

a == [7,8,9]

a.splice(1,1) == [8]

a.reverse() == [9,7]

a.join(':') == '9:7'

a.splice(1,0,8) == [9,8,7]

a.concat([4]) == [9,8,7,4]

a.sort()

a == [7,8,9]

Array(5).fill(0) == [0,0,0,0,0]

10 == [1,2,3,4].reduce ((total,num) -> total + num)

### [string](https://www.w3schools.com/js/js_string_methods.asp)

"CoffeeScript".toUpperCase() == "COFFEESCRIPT"

"CoffeeScript".toLowerCase() == "coffeescript"

"CoffeeScript"[6] == "S"

"CoffeeScript".substr(0,6) == "Coffee"

"10,20,30".split(',') == ['10','20','30']

"CoffeeScript".indexOf('c') == 7

### [object](http://coffeescript.org/#literals)

b = {x:1}

b.y = 2

b['z'] = 3

b == {x:1, y:2, z:3}

keys = []

values = []

for key,value of b # Notera att of används här.

keys.push key

values.push value

keys == ['x','y','z']

values == [1,2,3]

### [operators](https://www.w3schools.com/js/js_arithmetic.asp)

[Precedence](https://developer.mozilla.org/en/docs/Web/JavaScript/Reference/Operators/Operator_Precedence)

(2 + 3) \* 4 == 20

not false == true # Logic not. ! in Javascript

not true == false

~0 == 1 # bitwise not

~1 == 0

2 \*\* 3 == 2\*2\*2

3 / 2 == 1.5

3 // 2 == 1

3 % 2 == 1

4 % 2 == 0

-3 %% 2 == 1

2 + 3 \* 4 == 14

1 + 2 == 3

1 - 2 == -1

1 << 2 == 4 # shift left

5 >> 2 == 1 # shift right

2 < 3 == true

2 > 3 == false

2 >= 3 == false

2 >= 2 == true

2 <= 3 == true

2 <= 2 == true

2 == 3 == false

2 == 2 == true

2 != 3 == true

2 != 2 == false

0 & 0 == 0 # bitwise and

0 & 1 == 0

1 & 0 == 0

1 & 1 == 1

0 ^ 0 == 0 # bitwise xor

0 ^ 1 == 1

1 ^ 0 == 1

1 ^ 1 == 0

0 | 0 == 0 # bitwise or

0 | 1 == 1

1 | 0 == 1

1 | 1 == 1

false and false == false # Logic and. && in Javascript

false and true == false

true and false == false

true and true == true

false or false == false # Logic or. || in Javascript

false or true == true

true or false == true

true or true == true

### while

i = 0

res = []

while i < 10

res.push i

i++

res == [0,1,2,3,4,5,6,7,8,9]

### push & pop

Sparar och återställer följande kommandon:

* rotate scale translate fc sc sw rectMode
* tint strokeCap strokeJoin imageMode ellipseMode colorMode
* textAlign textFont textMode textSize textLeading
* [information](https://www.processing.org/tutorials/transform2d)

### Coffeescript

* Orsak: Programmering ska vara så enkelt som möjligt
* Kodblock indenteras med tab (som Python) i stället för blockparenteser {}
* Tabstorlek alltid två mellanslag
* Python-kolon används ej
* Semikolon är frivilliga
* Parenteser behövs bara för att anropa funktioner som saknar parametrar.
* Funktioner skapas med ->

### Javascript

Omge Javascript med backtick.

`function g(a,b) { return a+b; }`

c = g 1,2 # 3

### [thisDot](http://coffeescript.org/#classes)

@ i Coffeescript motsvarar this. i Javascript. Används för att komma åt egenskaper och metoder i det egna objektet.

class Animal

constructor : -> @legs = 4 # javascript: this.legs = 4

### [pil](http://coffeescript.org/#language)

Används av Coffeescript i stället för function i Javascript. Se exempel 2 nedan.

->

### exempel 1: Coffeescript

bg 1, 0.5, 1

sw 2

sc 0.5

for i in range 10

fc i % 2

rd 5

rect 20 \* i + 5, 5, 10, 10

### exempel 1: Javascript

background(255, 127, 255);

strokeWeight(2);

stroke(127);

for (var i = 0; i < 10; i++) {

fill((i % 2) \* 255);

rotate(radians(5));

rect(20 \* i + 5, 5, 10, 10);

}

### exempel 2: funktion i Coffeescript

lerp = (x0,x1,i) -> x0 + (x1-x0) \* i

### exempel 2: funktion i Javascript

function lerp(x0,x1,i) {

return x0 + (x1-x0) \* i;

}

### [inclusiveRange](http://coffeescript.org/#slices)

[2..4] == [2,3,4]

'abcde'[2..4] == 'cde'

### [exclusiveRange](http://coffeescript.org/#slices)

[2...4] == [2,3]

'abcde'[2...4] == 'cd'

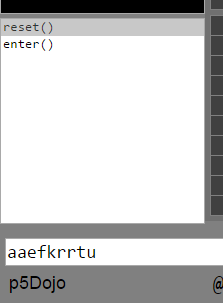
### Källkod

Din källkod sparas på din dator automatiskt. Töm editorfönstret (ctrl-A) om du vill starta om. Flera personer kan dela på samma maskin, men de måste då ha egna inloggningar.

Om du tycker att editorn är långsam, skapa medvetet ett syntaxfel.

### Interaktivitet

Lektion 9 och framåt innehåller interaktiva övningar. Det innebär att man med menykommandon och/eller musklick påverkar ett objekts tillstånd. Utritningen av objektet är beroende av tillståndet.

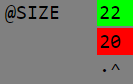
[](https://github.com/ChristerNilsson/p5Dojo/blob/master/images/nian.png)

#### Kommandomenyn

Den kvadratiska listboxen innehåller kommandon. Dessa måste skapas med kod. I reset() initialiserar man egenskaperna. Låt anropet till super vara kvar. Texten "aaefkrrtu" i bilden kan matas in med ett klick på kommandot enter().

#### Att tänka på

Den rödgröna tabellen längst ner innehåller aktuellt tillstånd. Denna ska bli helgrön.

[](https://github.com/ChristerNilsson/p5Dojo/blob/master/images/diff.png)

* Första kolumnen innehåller egenskapens namn.
* Andra kolumnen innehåller data, både för förebilden och din kod.
* Den gröna raden innehåller förebildens värde
* Den röda raden innehåller egenskapens värde i din kod
* Den gråa raden pekar ut skillnaderna.
* Klicka på reset() om kod och data är i otakt.
* draw() anropas automatiskt.

### readText

@readText() # Läser en textrad från textrutan under skillnadsbitmappen

### readInt

@readInt() # Läser ett heltal från textrutan under skillnadsbitmappen

### readFloat

@readFloat() # Läser ett flyttal från textrutan under skillnadsbitmappen

#### mousePressed

mousePressed() kan definieras för att ta hand om musklick. Detta ger större flexibilitet, men kräver att programmeraren måste avgöra var användaren klickat.

#### Minimalt exempel

Efter funktionspilarna lägger man in sin kod. Förutom dessa metoder, tillkommer menykommandon och egna hjälpmetoder. Sista raden skapar själva objektet.

class Counter extends Application

reset : -> super

draw : -> super

up : ->

down : ->

mousePressed : (mx,my) ->

counter = new Counter

Exemplet, ej fullständigt:

class Counter extends Application

reset : ->

super

@counter = 0

draw : -> text @counter,100,100

up : -> @counter++

down : -> @counter--

mousePressed : (mx,my) ->

counter = new Counter

### class

Man kan säga att instanser är substantiv, metoder verb och egenskaper adjektiv. Klassen är ett slags formulär, mall eller prototyp.

En klass skapas genom att skriva ordet class följt av namnet.

class Djur

#### Metoder

Metoder, skrivs med namnet följt av ett kolon samt en pil. Konstruktorn är en metod som anropas då objektet skapas.

class Djur

constructor : () ->

För att skapa ett objekt, använd ordet new följt av klassens namn.

djur = new Djur

#### Egenskaper

Egenskaper inleds med tecknet @ och överlever inuti objektet.

class Djur

constructor : (namn,födelseår) ->

@namn = namn

@födelseår = födelseår

Man kan omvandla en parameter till en egenskap genom att sätta ett @ före.

class Djur

constructor: (@namn,@födelseår) ->

Egenskaper och metoder kan nås utifrån med hjälp av punktnotation.

misse = new Djur "Misse", 2012

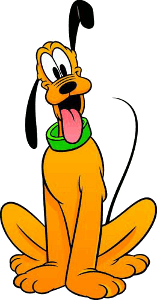
print misse.namn # Misse skrivs ut

#### Arv

Du kan ärva en klass med extends. Det innebär att den nya klassen ärver alla metoder och egenskaper från föräldern. Dessutom kan man skapa nya metoder och egenskaper i den nya klassen. Ett arv innebär oftast en specialisering.

class Hund extends Djur

class Uggla extends Djur

[](https://github.com/ChristerNilsson/p5Dojo/blob/master/images/pluto.gif) [](https://github.com/ChristerNilsson/p5Dojo/blob/master/images/jakob.jpg)

Antag att de båda djuren talar olika.

super innebär att man anropar den ärvda metoden.

class Djur

constructor: (@namn,@födelseår) ->

tala: (ljud) -> print ljud

class Hund extends Djur

tala: -> super "voff!"

class Uggla extends Djur

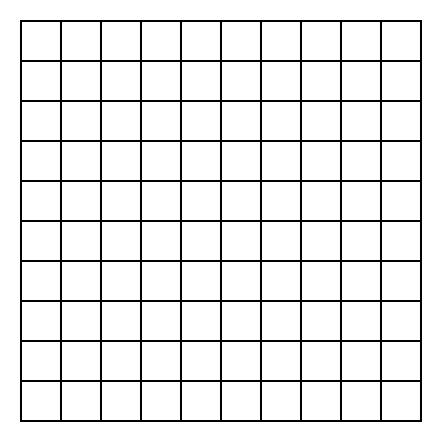
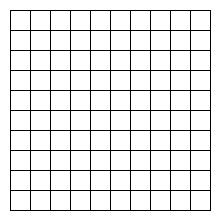
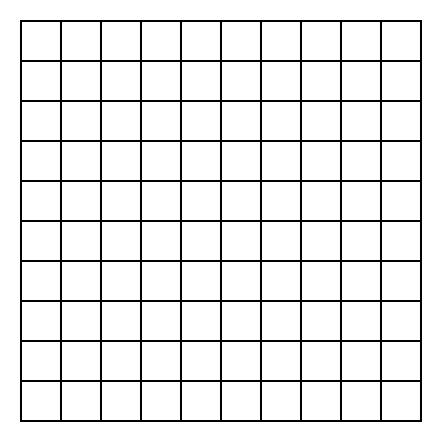
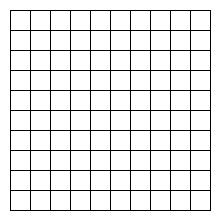
tala: -> super "simma lugnt!"

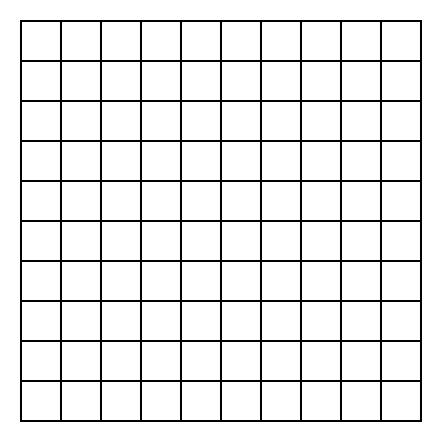
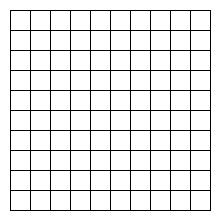
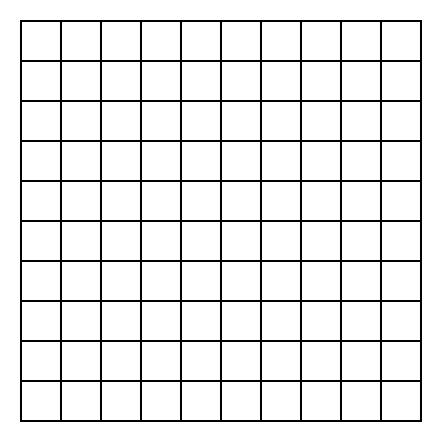
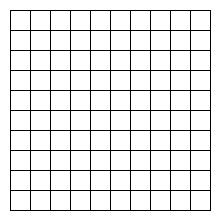
pluto = new Hund "Pluto", 1930

jakob = new Uggla "Jakob", 1968

pluto.tala() # "voff!" skrivs ut.

jakob.tala() # "simma lugnt!" skrivs ut.

[](https://github.com/ChristerNilsson/p5Dojo/blob/master/images/biggrid.jpg) [](https://github.com/ChristerNilsson/p5Dojo/blob/master/images/grid.jpg) [](https://github.com/ChristerNilsson/p5Dojo/blob/master/images/biggrid.jpg) [](https://github.com/ChristerNilsson/p5Dojo/blob/master/images/grid.jpg)

[](https://github.com/ChristerNilsson/p5Dojo/blob/master/images/biggrid.jpg) [](https://github.com/ChristerNilsson/p5Dojo/blob/master/images/grid.jpg) [](https://github.com/ChristerNilsson/p5Dojo/blob/master/images/biggrid.jpg) [](https://github.com/ChristerNilsson/p5Dojo/blob/master/images/grid.jpg)