

Programmering, grundkurs

Kompendium

EDAA45, Lp1-2, HT 2016

Datavetenskap, LTH

Lunds Universitet

<http://cs.lth.se/pgk>

Editor: Björn Regnell, Faculty of Engineering LTH, Lund University.

Contributors: Björn Regnell, Per Holm, Sandra Nilsson, Patrik Andersson, Gustav Cedersjö, Maj Stenmark, Anna Axelsson, Roy Andersson, Markus Borg, Anton Klarén.

Repo: <https://github.com/lunduniversity/introprog>

This manuscript is on-going work. Contributions are welcome!

Contact: bjorn.regnell@cs.lth.se

LICENCE: CC BY-NC-SA 4.0

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Copyright © Computer Science, LTH & Björn Regnell. 2016. Lund. Sweden.

Framstegsprotokoll

Genomförda övningar

Till varje laboration hör en övning med uppgifter som utgör förberedelse inför labben. Du behöver minst behärska de grundläggande övningarna för att klara labben inom rimlig tid. Om du känner att du behöver öva mer på grunderna, gör då även extrauppgifterna. Om du vill fördjupa dig, gör fördjupningsuppgifterna som är på mer avancerad nivå. Genom att du kryssar för nedan vilka övningar du har gjort, blir det lättare för handledaren att förstå vilka förkunskaper du har inför labben.

Övning	Grundläggande	Extra	Fördjupning
hello	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
expressions	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
functions	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Godkända obligatoriska moment

För att bli godkänd på laborationsuppgifterna måste du lösa deluppgifterna och diskutera dina lösningar med en handledare. Denna diskussion är din möjlighet att få feedback på dina lösningar. Ta vara på den! Se till att handledaren noterar när du blivit godkänd på detta blad, som är ditt kvitto. Spara detta blad tills du fått slutbetyg i kursen. Det kan vara bra att fotografera sidan om du skulle tappa bort ditt kompendium

Namn:

Namnteckning:

Lab	Datum gk	Handledares namnteckning
textgame
eclipse
anv-square
impl-square
gissa-tal
turtle
maze
vektor
teamlab-turtlerace
life
teamlab-imagefilters
Inlämningsuppgift (välj en)	Datum gk	Handledares namnteckning
() bank
() mandelbrot		
() draw		
() egendefinerad		
<i>Om egen, ge kort beskrivning:</i>		

Förord

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Innehåll

Framstegsprotokoll	3
Förord	5
I Om kursen	5
Kursens arkitektur	7
Anvisningar	9
Föreläsningar	9
Övningar	9
Laborationer	9
Resurstider	9
Kontrollskrivning	9
Tentamen	9
Hur lära att programmera?	11
Lära genom att göra	11
Vilken är din lärandestil?	11
Hur bidra till kursmaterialet?	13
II Moduler	15
1 Introduktion	17
1.1 Vad är programmering?	17
1.2 Hur fungerar en dator?	18
1.3 Övning: hello	19
1.3.1 Grundläggande uppgifter	19
1.3.2 Extrauppgifter: öva mer på grunderna	20
1.3.3 Fördjupningsuppgifter: avancerad nivå	20
1.4 Laboration: Quiz	21
1.4.1 Obligatoriska uppgifter	21
1.4.2 Frivilliga extrauppgifter	21

2	Kodstrukturer	23
2.1	Vad är programmering?	23
2.2	Hur fungerar en dator?	24
2.3	Övning: Hello	25
2.3.1	Grundläggande uppgifter	25
2.3.2	Extrauppgifter: öva mer på grunderna	26
2.3.3	Fördjupningsuppgifter: avancerad nivå	26
2.4	Laboration: Quiz	27
2.4.1	Obligatoriska uppgifter	27
2.4.2	Frivilliga extrauppgifter	27
3	Funktioner, Objekt	29
3.1	Vad är programmering?	29
3.2	Hur fungerar en dator?	30
3.3	Övning: Hello	31
3.3.1	Grundläggande uppgifter	31
3.3.2	Extrauppgifter: öva mer på grunderna	32
3.3.3	Fördjupningsuppgifter: avancerad nivå	32
3.4	Laboration: Quiz	33
3.4.1	Obligatoriska uppgifter	33
3.4.2	Frivilliga extrauppgifter	33
4	Datastrukturer	35
4.1	Vad är programmering?	35
4.2	Hur fungerar en dator?	35
4.3	Övning: Hello	37
4.3.1	Grundläggande uppgifter	37
4.3.2	Extrauppgifter: öva mer på grunderna	38
4.3.3	Fördjupningsuppgifter: avancerad nivå	38
4.4	Laboration: Quiz	39
4.4.1	Obligatoriska uppgifter	39
4.4.2	Frivilliga extrauppgifter	39
III	Verktyg	41
A	Terminalfönster och kommandoskal	43
A.1	Vad är ett terminalfönster?	43
A.2	Några viktiga terminalkommando	43
B	Editera	45
B.1	Vad är en editor?	45
B.2	Välj editor	45
C	Kompilera och exekvera	47
C.1	Vad är en kompilator?	47
C.2	Java JDK	47
C.2.1	Installera Java JDK	47

C.3	Scala	47
C.3.1	Installera Scala-kompilatorn	47
C.4	Read-Evaluate-Print-Loop (REPL)	47
C.4.1	Scala REPL	47
D	Dokumentation	49
D.1	Vad gör ett dokumentationsverktyg?	49
D.2	scaladoc	49
D.3	javadoc	49
E	Integrerad utvecklingsmiljö	51
E.1	Vad är en IDE?	51
E.2	ScalaIDE och Eclipse	51
E.2.1	Installera ScalaIDE	51
E.3	Handledning ScalaIDE	51
F	Byggverktyg	53
F.1	Vad gör ett byggverktyg?	53
F.2	Byggverktyget sbt	53
G	Versionshantering	55
G.1	Vad är versionshantering?	55
G.2	Versionshanteringsverktyget git	55

Del I

Om kursen

Kursens arkitektur

<i>W</i>	<i>Datum</i>	<i>Lp V</i>	<i>Modul</i>	<i>Förel</i>	<i>Övn</i>	<i>Lab</i>
W01	29/8-2/9	Lp1V1	Introduktion	F01 F02	Ö01	Lab01
W02	5/9-9/9	Lp1V2	Kodstrukturer	F03 F04	Ö02	–
W03	12/9-16/9	Lp1V3	Funktioner, Objekt	F05 F06	Ö03	Lab02
W04	19/9-23/9	Lp1V4	Datastrukturer	F07 F08	Ö04	Lab03
W05	26/9-30/9	Lp1V5	Vektoralgoritmer	F09 F10	Ö05	Lab04
W06	3/10-7/10	Lp1V6	Klasser, Likhet	F11 F12	Ö06	Lab05
W07	10/10-14/10	Lp1V7	Arv, Gränssnitt	F13 F14	Ö07	Lab06
KS	ksdatum	TP1	KONTROLLSKRIVN.	–	–	–
W08	31/10-4/11	Lp2V1	Mönster, Undantag	F15 F16	Ö08	Lab07
W09	7/11-11/11	Lp2V2	Matriser	F17 F18	Ö09	Lab08
W10	14/11-18/11	Lp2V3	Sökning, Sortering	F19 F20	Ö10	Lab09
W11	21/11-25/11	Lp2V4	Scala vs Java	F21 F22	Ö11	Lab10
W12	28/11-2/12	Lp2V5	Trådar, Web, Android	F23 F24	Ö12	Lab11
W13	5/12-9/12	Lp2V6	Designexempel	F25 F26	Uppsaml.	Inl.Uppg.
W14	12/12-16/12	Lp2V7	Tentaträning	F27 F28	Extenta	–
T	tentadatum	TP2	TENTAMEN	–	–	–

Anvisningar

Föreläsningar

Övningar

Laborationer

Resurstider

Kontrollskrivning

Tentamen

Hur lära att programmera?

Lära genom att göra

Vilken är din lärandestil?

Hur bidra till kursmaterialet?

Del II

Moduler

Kapitel 1

Introduktion

- om kursen
- sekvens
- alternativ
- repetition
- abstraktion
- programmeringsparadigmer
- editera-kompilera-exekvera
- datorns delar
- virtuell maskin
- värde
- uttryck
- variabel
- typ
- tilldelning
- val
- var
- alternativ
- if
- else
- true
- false
- logik

1.1 Vad är programmering?

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean

faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

1.2 Hur fungerar en dator?

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

1.3 Övning: hello

Mål

- Lär dig detta
- Lär dig och detta

Förberedelser

- Läs detta
- Läs och detta

1.3.1 Grundläggande uppgifter

Avdelning ditten

Uppgift 1. Starta Scala REPL och skriv ut en sträng. Om du inte har Scala installerad på din maskin, se installationsanvisningar i Kapitel ??

```
$ scala
Welcome to Scala version 2.11.7 (Java HotSpot(TM) 64-Bit Server VM, Java 1.8.0_66).
Type in expressions to have them evaluated.
Type :help for more information.

scala> println("hej")
```

a) Vad händer?

b) Vad händer sen?

Uppgift 2. Gör sedan detta och detta.

a) Vad händer?

b) Vad händer sen?

Uppgift 3. Gör sedan detta och detta.



Uppgift 4. Gör sedan detta och detta med papper och penna.

Avdelning datten

Sed commodo posuere pede. Mauris ut est. Ut quis purus. Sed ac odio. Sed vehicula hendrerit sem. Duis non odio. Morbi ut dui. Sed accumsan risus eget odio. In hac habitasse platea dictumst. Pellentesque non elit. Fusce sed justo eu urna porta tincidunt. Mauris felis odio, sollicitudin sed, volutpat a, ornare ac, erat. Morbi quis dolor. Donec pellentesque, erat ac sagittis semper, nunc dui lobortis purus, quis congue purus metus ultricies tellus. Proin et quam. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Praesent sapien turpis, fermentum vel, eleifend faucibus, vehicula eu, lacus.

1.3.2 Extrauppgifter: öva mer på grunderna

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

1.3.3 Fördjupningsuppgifter: avancerad nivå

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

1.4 Laboration: Quiz

Mål

- Lär dig detta
- Lär dig och detta

Förberedelser

- Läs detta
- Läs och detta

1.4.1 Obligatoriska uppgifter

Uppgift 1. Gör först detta

Uppgift 2. Gör sedan detta

1.4.2 Frivilliga extrauppgifter

Uppgift 3. Gör först detta

Uppgift 4. Gör sedan detta

Kapitel 2

Kodstrukturer

- while-sats
- for-sats
- algoritm: min/max
- MIN_VALUE
- MAX_VALUE
- paket
- import
- filstruktur
- jar
- dokumentation
- programlayout
- JDK
- konstanter vs föränderlighet
- objektorientering
- klasser
- objekt
- referensvariabler
- referenstilldelning
- anropa metoder
- SimpleWindow

2.1 Vad är programmering?

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu,

accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

2.2 Hur fungerar en dator?

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

2.3 Övning: Hello

Mål

- Lär dig detta
- Lär dig och detta

Förberedelser

- Läs detta
- Läs och detta

2.3.1 Grundläggande uppgifter

Avdelning ditten

Uppgift 1. Starta Scala REPL och skriv ut en sträng. Om du inte har Scala installerad på din maskin, se installationsanvisningar i Kapitel ??

```
$ scala
Welcome to Scala version 2.11.7 (Java HotSpot(TM) 64-Bit Server VM, Java 1.8.0_66).
Type in expressions to have them evaluated.
Type :help for more information.

scala> println("hej")
```

a) Vad händer?


b) Vad händer sen?

Uppgift 2. Gör sedan detta och detta.

a) Vad händer?

b) Vad händer sen?

Uppgift 3. Gör sedan detta och detta.

 **Uppgift 4.** Gör sedan detta och detta med papper och penna.

Avdelning datten

Sed commodo posuere pede. Mauris ut est. Ut quis purus. Sed ac odio. Sed vehicula hendrerit sem. Duis non odio. Morbi ut dui. Sed accumsan risus eget odio. In hac habitasse platea dictumst. Pellentesque non elit. Fusce sed justo eu urna porta tincidunt. Mauris felis odio, sollicitudin sed, volutpat a, ornare ac, erat. Morbi quis dolor. Donec pellentesque, erat ac sagittis semper, nunc dui lobortis purus, quis congue purus metus ultricies tellus. Proin et quam. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Praesent sapien turpis, fermentum vel, eleifend faucibus, vehicula eu, lacus.

2.3.2 Extrauppgifter: öva mer på grunderna

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

2.3.3 Fördjupningsuppgifter: avancerad nivå

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

2.4 Laboration: Quiz

Mål

- Lär dig detta
- Lär dig och detta

Förberedelser

- Läs detta
- Läs och detta

2.4.1 Obligatoriska uppgifter

Uppgift 1. Gör först detta

Uppgift 2. Gör sedan detta

2.4.2 Frivilliga extrauppgifter

Uppgift 3. Gör först detta

Uppgift 4. Gör sedan detta

Kapitel 3

Funktioner, Objekt

- parameter
- returtyp
- värdeandrop
- namnanrop
- namngivna parametrar
- aktiveringspost
- rekursion
- basfall
- anropsstacken
- objektheapen
- objekt
- modul
- def
- lazy val
- aritmetik
- slumptal

3.1 Vad är programmering?

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

3.2 Hur fungerar en dator?

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

3.3 Övning: Hello

Mål

- Lär dig detta
- Lär dig och detta

Förberedelser

- Läs detta
- Läs och detta

3.3.1 Grundläggande uppgifter

Avdelning ditten

Uppgift 1. Starta Scala REPL och skriv ut en sträng. Om du inte har Scala installerad på din maskin, se installationsanvisningar i Kapitel ??

```
$ scala
Welcome to Scala version 2.11.7 (Java HotSpot(TM) 64-Bit Server VM, Java 1.8.0_66).
Type in expressions to have them evaluated.
Type :help for more information.

scala> println("hej")
```

a) Vad händer?

b) Vad händer sen?

Uppgift 2. Gör sedan detta och detta.

a) Vad händer?

b) Vad händer sen?

Uppgift 3. Gör sedan detta och detta.



Uppgift 4. Gör sedan detta och detta med papper och penna.

Avdelning datten

Sed commodo posuere pede. Mauris ut est. Ut quis purus. Sed ac odio. Sed vehicula hendrerit sem. Duis non odio. Morbi ut dui. Sed accumsan risus eget odio. In hac habitasse platea dictumst. Pellentesque non elit. Fusce sed justo eu urna porta tincidunt. Mauris felis odio, sollicitudin sed, volutpat a, ornare ac, erat. Morbi quis dolor. Donec pellentesque, erat ac sagittis semper, nunc dui lobortis purus, quis congue purus metus ultricies tellus. Proin et quam. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Praesent sapien turpis, fermentum vel, eleifend faucibus, vehicula eu, lacus.

3.3.2 Extrauppgifter: öva mer på grunderna

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

3.3.3 Fördjupningsuppgifter: avancerad nivå

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

3.4 Laboration: Quiz

Mål

- Lär dig detta
- Lär dig och detta

Förberedelser

- Läs detta
- Läs och detta

3.4.1 Obligatoriska uppgifter

Uppgift 1. Gör först detta

Uppgift 2. Gör sedan detta

3.4.2 Frivilliga extrauppgifter

Uppgift 3. Gör först detta

Uppgift 4. Gör sedan detta

Kapitel 4

Datastrukturer

- tupler
- case-klasser
- Array
- Map
- List
- Vector
- föränderlighet
- iterering
- vektorer i Java vs Scala

4.1 Vad är programmering?

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

4.2 Hur fungerar en dator?

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et

magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

4.3 Övning: Hello

Mål

- Lär dig detta
- Lär dig och detta

Förberedelser

- Läs detta
- Läs och detta

4.3.1 Grundläggande uppgifter

Avdelning ditten

Uppgift 1. Starta Scala REPL och skriv ut en sträng. Om du inte har Scala installerad på din maskin, se installationsanvisningar i Kapitel ??

```
$ scala
Welcome to Scala version 2.11.7 (Java HotSpot(TM) 64-Bit Server VM, Java 1.8.0_66).
Type in expressions to have them evaluated.
Type :help for more information.

scala> println("hej")
```

a) Vad händer?

b) Vad händer sen?

Uppgift 2. Gör sedan detta och detta.

a) Vad händer?

b) Vad händer sen?

Uppgift 3. Gör sedan detta och detta.



Uppgift 4. Gör sedan detta och detta med papper och penna.

Avdelning datten

Sed commodo posuere pede. Mauris ut est. Ut quis purus. Sed ac odio. Sed vehicula hendrerit sem. Duis non odio. Morbi ut dui. Sed accumsan risus eget odio. In hac habitasse platea dictumst. Pellentesque non elit. Fusce sed justo eu urna porta tincidunt. Mauris felis odio, sollicitudin sed, volutpat a, ornare ac, erat. Morbi quis dolor. Donec pellentesque, erat ac sagittis semper, nunc dui lobortis purus, quis congue purus metus ultricies tellus. Proin et quam. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Praesent sapien turpis, fermentum vel, eleifend faucibus, vehicula eu, lacus.

4.3.2 Extrauppgifter: öva mer på grunderna

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

4.3.3 Fördjupningsuppgifter: avancerad nivå

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

4.4 Laboration: Quiz

Mål

- Lär dig detta
- Lär dig och detta

Förberedelser

- Läs detta
- Läs och detta

4.4.1 Obligatoriska uppgifter

Uppgift 1. Gör först detta

Uppgift 2. Gör sedan detta

4.4.2 Frivilliga extrauppgifter

Uppgift 3. Gör först detta

Uppgift 4. Gör sedan detta

Del III

Verktyg

Appendix A

Terminalfönster och kommandoskal

A.1 Vad är ett terminalfönster?

I ett terminalfönster kan man skriva kommandon som till exempel kör program och hanterar filer på din dator. När man programmerar använder man ofta terminalkommando för att kompilera och exekvera sina program.

Terminal i Linux

PowerShell i Microsoft Windows

Microsoft Windows är inte Unix-baserat, men i kommandotolken PowerShell finns alias definierat för en del vanliga unix-kommandon. Du startar Powershell t.ex. genom att trycka på Windows-knappen och skriva powershell.

Terminal i Apple OS X

Apple OS X är ett Unix-baserat operativsystem. Många kommandon som fungerar under Linux fungerar också under Apple OS X.

A.2 Några viktiga terminalkommando

Appendix B

Editera

B.1 Vad är en editor?

B.2 Välj editor

Appendix C

Kompilera och exekvera

C.1 Vad är en kompilator?

C.2 Java JDK

C.2.1 Installera Java JDK

C.3 Scala

C.3.1 Installera Scala-kompilatorn

C.4 Read-Evaluate-Print-Loop (REPL)

För många språk, t.ex. Scala och Python, finns det en interaktiv tolk som gör det möjligt att exekvera enstaka programrader och direkt se effekte. En sådan tolk kallas Read-Evaluate-Print-Loop eftersom den läser en rad i taget och översätter till maskinkod som körs direkt.

C.4.1 Scala REPL

Kommandon i REPL

`:paste`

Kortkommandon: Ctrl+K etc.

Appendix D

Dokumentation

D.1 Vad gör ett dokumentationsverktyg?

D.2 scaladoc

D.3 javadoc

Appendix E

Integrerad utvecklingsmiljö

E.1 Vad är en IDE?

E.2 ScalalDE och Eclipse

E.2.1 Installera ScalalDE

E.3 Handledning ScalalDE

Appendix F

Byggverktyg

F.1 Vad gör ett byggverktyg?

F.2 Byggverktyget sbt

Installera sbt

Appendix G

Versionshantering

G.1 Vad är versionshantering?

G.2 Versionshanteringsverktyget git

Installera git