EDAA45 Programmering, grundkurs

Läsvecka 1: Introduktion

Björn Regnell

Datavetenskap, LTH

Lp1-2, HT 2016

1 Introduktion

- Om kursen
- Om programmering
- Meddelande från Code@LTH

Om kursen

Veckoöversikt

W	*Modul*	*Övn*	*Lab*
W01	Introduktion	expressions	kojo
W02	Kodstrukturer	programs	–
W03	Funktioner, Objekt	functions	blockmole
W04	Datastrukturer	data	pirates
W05	Sekvensalgoritmer	sequences	shuffle
W06	Klasser	classes	turtlegraphics
W07	Arv	traits	turtlerace-team
KS	KONTROLLSKRIVN.	–	–
W08	Mönster, Undantag	matching	chords-team
W09	Matriser, Typparametrar	matrices	maze
W10	Sökning, Sortering	sorting	surveydata
W11	Scala och Java	scalajava	lthopoly-team
W12	Trådar	threads	life
W13	Design	Uppsamling	Projekt
W14	Tentaträning	Extenta	–
T	TENTAMEN	–	–

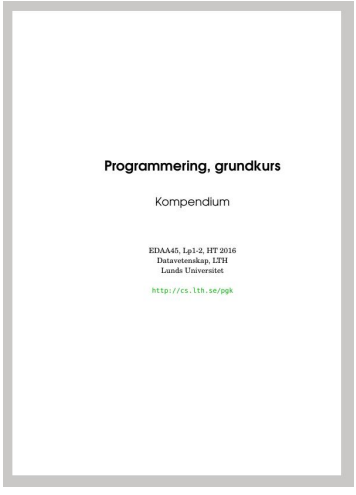
Vad lär du dig?

- Grundläggande principer för programmering:
  Sekvens, Alternativ, Repetition, Abstraktion (SARA)
  $\Longrightarrow$ Inga förkunskaper i programmering krävs!
- Konstruktion av algoritmer
- Tänka i abstraktioner
- Förståelse för flera olika angreppssätt:
  - **imperativ programmering**
  - **objektorientering**
  - **funktionsprogrammering**
- Programspråken **Scala** och **Java**
- Utvecklingsverktyg (editor, kompilator, utvecklingsmiljö)
- Implementera, testa, felsöka

Hur lär du dig?

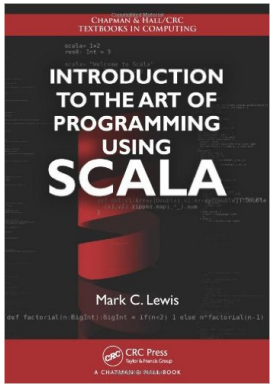
- Genom praktiskt **eget arbete**: **Lära genom att göra!**
  - Övningar: applicera koncept på olika sätt
  - Laborationer: kombinera flera koncept till en helhet
- Genom studier av kursens teori: **Skapa förståelse!**
- Genom samarbete med dina kurskamrater: **Gå djupare!**

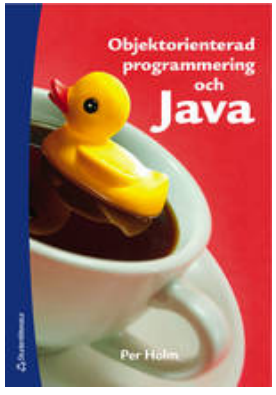
Kurslitteratur



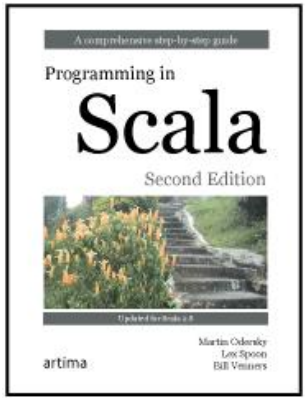
- **Kompendium** med föreläsningsanteckningar, övningar & laborationer
- Säljs på KFS `http://www.kfsab.se/`

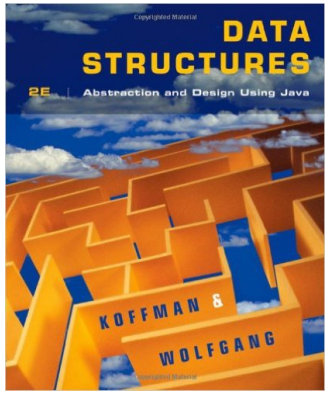
Rekommenderade böcker
lämplig bredvidläsning
– för nybörjare:





– för de som redan kodat en del:





Personal

Kursansvarig:

Björn Regnell, bjorn.regnell@cs.lth.se

Kurssekreterare:

Lena Ohlsson
Exp.tid 09.30 – 11.30 samt 12.45 – 13.30

Handledare:

Maj Stenmark, Tekn. Lic., Doktorand
Gustav Cedersjö, Doktorand
Anton Klarén, D09
Maria Priisalu , D11
Anders Buhl, D13
Erik Bjäreholt, D13
Fatima Abou Alpha, D13
Cecilia Lindskog, D14
Emma Asklund, D14

Kursmoment — varför?

- **Föreläsningar**: skapa översikt, ge struktur, förklara teori, svara på frågor, motivera varför
- **Övningar**: bearbeta teorin med avgränsade problem, grundövningar för alla, extraövningar om du behöver öva mer, fördjupningsövningar om du vill gå vidare, **förberedelse** inför laborationerna
- **Laborationer**: lösa programmeringsproblem praktiskt, **obligatoriska** uppgifter; lösningar redovisas för handledare; gk på alla för att få tenta
- **Resurstider**: få hjälp med övningar och laborationsförberedelser av handledare, fråga vad du vill
- **Samarbetsgrupper**: grupplärande genom samarbete, hjälpa varandra
- **Kontrollskrivning**: **obligatorisk**, diagnostisk, kamraträttad; kan ge samarbetsbonuspoäng till tentan
- **Individuell projektuppgift**: **obligatorisk**, du visar att du kan skapa ett större program självständigt; redovisas för handledare
- **Tenta**: Skriftlig tentamen utan hjälpmedel, förutom snabbreferens.

Detta är bara början...

Exempel på efterföljande kurser som bygger vidare på denna:

- Årskurs 1
  - Programmeringsteknik – fördjupningskurs
  - Utvärdering av programvarusystem
  - Diskreta strukturer
- Årskurs 2
  - Objektorienterad modellering och design
  - Programvaruutveckling i grupp
  - Algoritmer, datastrukturer och komplexitet
  - Funktionsprogrammering

Registrering

- Fyll i listan som skickas runt.
- Kryssa i kolumnen **Ska gå** om du ska gå kursen[1][2]
- Kryssa i kolumnen **Kursombud** om du kan tänka dig att vara kursombud under kursens gång
  - Alla LTH-kurser ska utvärderas under kursens gång och efter kursens slut.
  - Till det behövs kursombud – ungefär 2 D-are och 2 W-are.
  - Ni kommer att bli kontaktade av studierådet.
    SRD ordf: Amelia Andersson

[1] D1:a som redan gått motsvarande högskolekurs? Uppsök studievägledningen
[2] D2:a eller äldre som vill bli omregistrerad? Prata med kursansvarig på rasten

Förkunskaper

- Förkunskaper $\neq$ Förmåga
- Varken kompetens eller personliga egenskaper är statiska
- ”Programmeringskompetens” är inte *en* enda enkel förmåga utan en komplex sammansättning av flera olika förmågor som utvecklas genom hela livet
- Ett innovativt utvecklar**team** behöver många olika kompetenser för att vara framgångsrikt

Förkunskapsenkät

- Om du inte redan gjort det: fyll i denna enkät **snarast**: `http://cs.lth.se/pgk/presurvey`
- Dina svar behandlas internt och all statistik anonymiseras.
- Enkäten ligger till grund för randomiserad gruppindelning i samarbetsgrupper, så att det blir en spridning av förkunskaper inom gruppen.
- Gruppindelnig publiceras här: `http://cs.lth.se/pgk/grupper/`

Samarbetgrupper

- Ni delas in i **samarbetsgrupper** om ca 5 personer baserat på förkunskapsenkäten, så att olika förkunskapsnivåer sammanförs
- Några av laborationerna är mer omfattande **grupplabbar** och kommer att göras i samarbetsgrupperna
- Kontrollskrivningen i halvtid kan ge **samarbetsbonus** (max 5p) som adderas till ordinarie tentans poäng (max 100p) med medelvärdet av gruppmedlemmarnas individuella kontrollskrivningspoäng

  Bonus b för varje person i en grupp med n medlemmar med p_i poäng vardera på kontrollskrivningen:

$$b = \sum_{i=1}^{n} \frac{p_i}{n}$$

Varför studera i samarbetsgrupper?

Huvudsyfte: **Bra lärande!**

- Pedagogisk forskning stödjer tesen att lärandet blir mer djupinriktat om det sker i utbyte med andra
- Ett studiesammanhang med höga ambitioner och respektfull gemenskap gör att vi **når mycket längre**
- Varför ska du som redan kan mycket aktivt dela med dig av dina kunskaper?
  - Förstå bättre själv genom att förklara för andra
  - Träna din pedagogiska förmåga
  - Förbered dig för ditt kommande yrkesliv som mjukvaruutvecklare

Samarbetskontrakt

Gör ett skriftligt **samarbetskontrakt** med dessa och ev. andra punkter som ni också tycker bör ingå:

1. Återkommande mötestider per vecka
2. Kom i tid till gruppmöten
3. Var väl förberedd genom självstudier inför gruppmöten
4. Hjälp varandra att förstå, men ta inte över och lös allt
5. Ha ett respektfullt bemötande även om ni har olika åsikter
6. Inkludera alla i gemenskapen

Diskutera hur ni ska uppfylla dessa innan alla skriver på.
Ta med samarbetskontraktet och visa för handledare på labb 1.

Om arbetet i samarbetsgruppen inte fungerar ska ni mejla kursansvarig och boka mötestid!

Bestraffa inte frågor!

- Det finns bättre och sämre frågor vad gäller hur mycket man kan lära sig av svaret, men **all undran är en chans** att i dialog utbyta erfarenheter och lärande
- Den som frågar **vill veta** och berättar genom frågan något om nuvarande kunskapsläge
- Den som svarar får chansen att **reflektera** över vad som kan vara svårt och olika vägar till djupare förståelse
- I en hälsosam lärandemiljö är det **helt tryggt** att visa att man ännu inte förstår, att man gjort ”fel”, att man har mer att lära, etc.
- Det är viktigt att våga försöka även om det blir ”fel”: **det är ju då man lär sig!**

Plagiatregler

Läs dessa regler noga och diskutera i samarbetsgrupperna:

- http://cs.lth.se/utbildning/samarbete-eller-fusk/
- http://cs.lth.se/utbildning/foereskrifter-angaaende-obligatoriska-moment/

Ni ska lära er genom **eget arbete** och genom **bra samarbete**. Samarbete gör att man lär sig bättre, men man lär sig inte av att bara kopiera andras lösningar. Plagiering är förbjuden och kan medföra disciplinärende och avstängning.

En typisk kursvecka

1. Gå på **föreläsningar** på **måndag–tisdag**
2. Jobba med **individuellt** med teori, övningar, labbförberedelser på **måndag–torsdag**
3. Kom till **resurstiderna** och få hjälp och tips av handledare och kurskamrater på **onsdag–torsdag**
4. Genomför den obligatoriska **laborationen** på **fredag**
5. Träffas i **samarbetsgruppen** och hjälp varandra att förstå mer och fördjupa lärandet, förslagsvis på återkommande tider varje vecka då alla i gruppen kan

Se detaljerna och undantagen i schemat: cs.lth.se/pgk/schema

Laborationer

- **Programmering lär man sig bäst genom att programmera...**
- Labbarna är **individuella** (utom 2) och **obligatoriska**
- Gör övningarna och labbförberedelserna noga *innan* själva labben – detta är ofta helt nödvändigt för att du ska hinna klart. Dina labbförberedelserna kontrolleras av handledare under labben.
- Är du sjuk? Anmäl det *före* labben till `bjorn.regnell@cs.lth.se`, få hjälp på resurstid och redovisa på resurstid (eller labbtid, när handledaren har tid över)
- Hinner du inte med hela? Se till att handledaren noterar din närvaro, och fortsätt på resurstid och ev. uppsamlingstider.
- Läs noga anvisningarna i kompendiet
- Laborationstiderna är gruppindelade enligt schemat. Du ska gå till den tid och den sal som motsvarar din grupp.

Resurstider

- På resurstiderna får du hjälp med övningar och laborationsförberedelser
- Kom till minst en resurstid per vecka (se schema)
- Handledare gör ibland **genomgångar** för alla under resurstiderna. Tipsa om handledare om vad du finner svårt.
- Resurstiderna är inte gruppindelade i schemat. Du får i mån av plats gå på flera resurstider per vecka. Om det blir fullt i ett rum prioriteras dessa grupper för att minimera schemakrockar:

Tid Lp1	Sal	Grupper med prio
Ons 10-12 v1-7	Hacke	09 & 10
Ons 13-15 v1-7	Hacke	07 & 08
Ons 15-17 v1-7	Panter	05 & 06
Ons 15-17 v1-7	Val	03 & 04
Tor 13-15 v1-7	Mars	01 & 02
Tor 15-17 v1-7	Mars	11 & 12

Om programmering

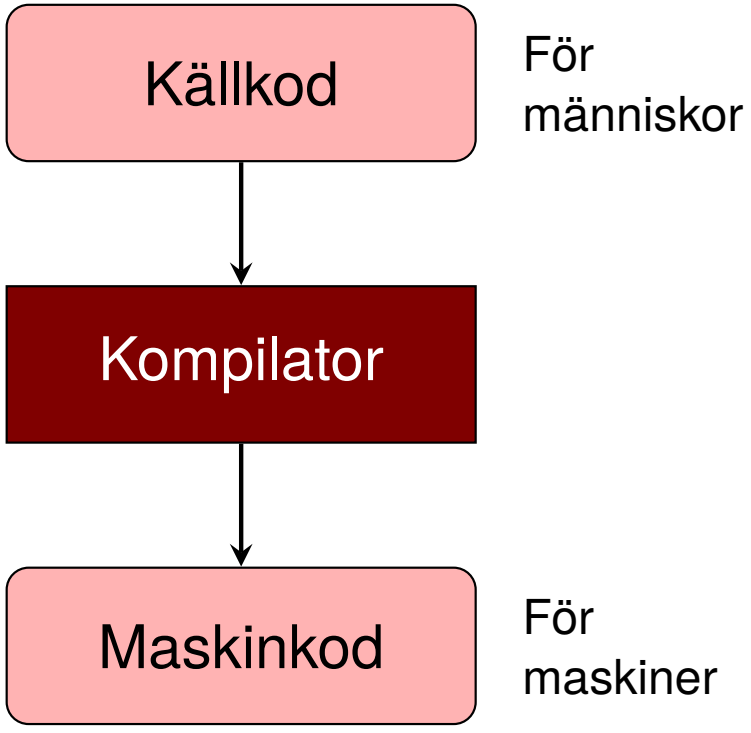
Vad är programmering?

- Programmering innebär att ge instruktioner till en maskin.
- Ett **programmeringsspråk** används av människor för att skriva **källkod** som kan översättas av en **kompilator** till **maskinspråk** som i sin tur **exekveras** av en dator.
- Ada Lovelace skrev det första programmet redan på 1800-talet ämnat för en kugghjulsdator.

- Ha picknick i Ada Lovelace-parken på Brunnshög!
- sv.wikipedia.org/wiki/Programmering
- en.wikipedia.org/wiki/Computer_programming
- kartor.lund.se/wiki/lundanamn/index.php/Ada_Lovelace-parken

Vad är en kompilator?

Grace Hopper uppfann första kompilatorn 1952.
en.wikipedia.org/wiki/Grace_Hopper



Vad består ett program av?

- Text som följer entydiga språkregler (gramatik):
  - **Syntax**: textens konkreta utseende
  - **Semantik**: textens betydelse (vad maskinen gör/beräknar)
- **Nyckelord**: ord med speciell betydelse, t.ex. `if`, `else`
- **Deklarationer**: definitioner av nya ord: `def gurka = 42`
- **Satser** är instruktioner som *gör* något: `print("hej")`
- **Uttryck** är instruktioner som beräknar ett *resultat*: `1 + 1`
- **Data** är information som behandlas: t.ex. heltalet 42
- Instruktioner ordnas i kodstrukturer: (SARA)
  - **Sekvens**: ordningen spelar roll för vad som händer
  - **Alternativ**: olika saker händer beroende på uttrycks värde
  - **Repetition**: satser upprepas många gånger
  - **Abstraktion**: nya byggblock skapas för att återanvändas

Exempel på programmeringsspråk

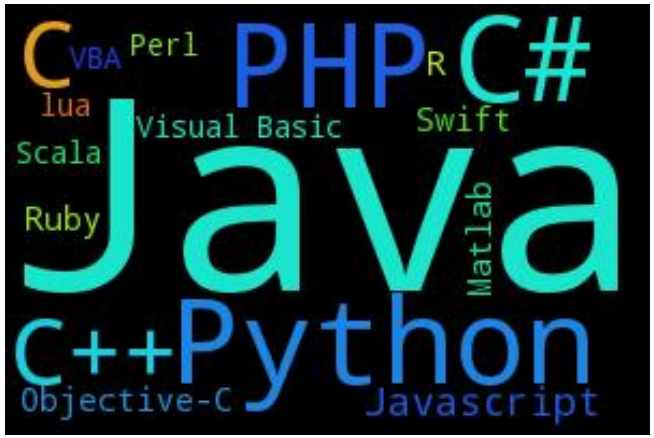
Det finns massor med olika språk och det kommer ständigt nya.

Exempel:

- Java
- C
- C++
- C#
- Python
- JavaScript
- Scala

Topplistor:

- TIOBE Index
- PYPL Index



Varför Scala + Java som förstaspråk?

- Varför Scala?
  - Enkel och enhetlig syntax => lätt att skriva
  - Enkel och enhetlig semantik => lätt att fatta
  - Kombinerar flera angreppsätt => lätt att visa olika lösningar
  - Statisk typning + typhärledning => färre buggar + koncis kod
  - Scala Read-Evaluate-Print-Loop => lätt att experimentera
- Varför Java?
  - Det mest spridda språket
  - Massor av fritt tillgängliga kodbibliotek
  - Kompabilitet: fungerar på många platformar
  - Effektivitet: avancerad & mogen teknik ger snabba program
- Java och Scala fungerar utmärkt tillsammans
- Illustrera likheter och skillnader mellan olika språk
  => Djupare lärande

Hello world

```
scala> println("Hello World!")
Hello World!
```

```scala
// this is Scala

object Hello {
  def main(args: Array[String]): Unit = {
    println("Hejsan scala-appen!")
  }
}
```

```java
// this is Java

public class Hi {
    public static void main(String[] args) {
        System.out.println("Hejsan Java-appen!");
    }
}
```

Utvecklingscykeln

editera; kompilera; hitta fel och förbättringar; editera; kompilera; hitta fel och förbättringar; editera; kompilera; hitta fel och förbättringar; editera; kompilera; hitta fel och förbättringar; editera; kompilera; hitta fel och förbättringar; editera; kompilera; hitta fel och förbättringar; ...

```
upprepa(1000){
  editera
  kompilera
  testa
}
```

Utvecklingsverktyg

- Din verktygskunskap är mycket viktig för din produktivitet.
- Lär dig kortkommandon för vanliga handgrep.
- Verktyg vi använder i kursen:
  - Scala **REPL**: från övn 1
  - **Texteditor** för kod, t.ex `gedit`: från övn 2
  - Kompilera med **`scalac`** och **`javac`**: från övn 2
  - Integrerad utvecklingsmiljö (IDE)
    - **Kojo**: från lab 1
    - **Eclipse** med plugin **ScalaIDE**: från lab 3
  - **jar** för att packa ihop och distribuera klassfiler
  - **javadoc** och **scaladoc** för dokumentation av kodbibliotek
- Andra verktyg som är bra att lära sig:
  - git för versionshantering
  - GitHub för kodlagring – men **inte** av lösningar till labbar!

Att skapa koden som styr världen

I stort sett alla delar av samhället är beroende av programkod:

- kommunikation
- transport
- byggsektorn
- statsförvaltning
- finanssektorn
- media & underhållning
- sjukvård
- övervakning
- integritet
- upphovsrätt
- miljö & energi
- sociala relationer
- utbildning
- ...

Hur blir ditt framtida yrkesliv som systemutvecklare?

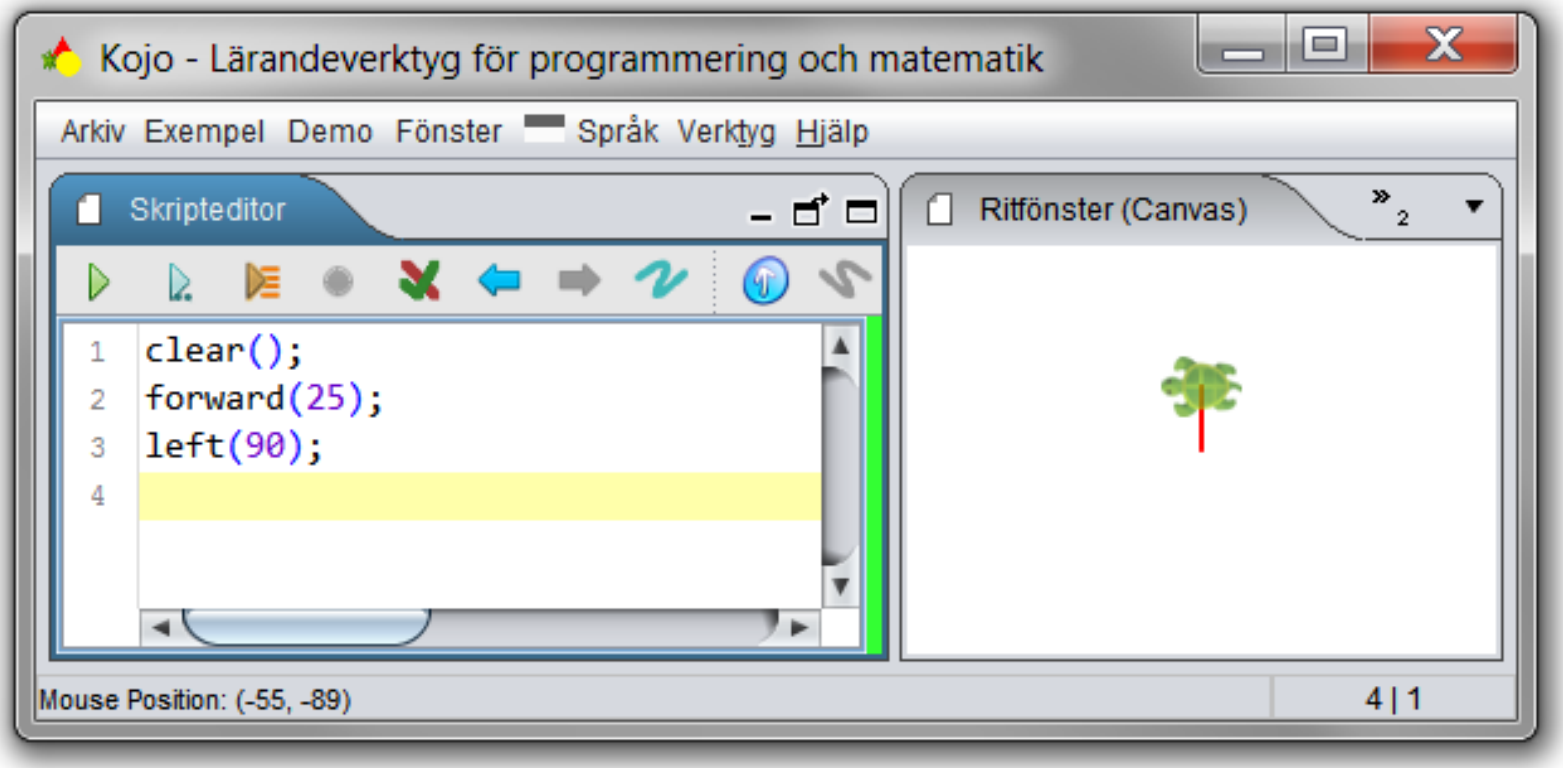
- Redan nu är det en skriande brist på utvecklare och bristen blir bara värre och värre...
  CS 2015-08-17
- Störst brist är det på kvinnliga utvecklare:
  DN 2015-04-02
- Global kompetensmarknad
  CS 2015-06-14
  CS 2015-08-15

Utveckling av mjukvara i praktiken

- **Inte bara kodning:** kravbeslut, releaseplanering, design, test, versionshantering, kontinuerlig integration, driftsättning, återkoppling från dagens användare, ekonomi & investering, gissa om morgondagens användare, ...
- **Teamwork:** Inte ensamma hjältar utan autonoma team i decentraliserade organisationer med innovationsuppdrag
- **Snabbhet:** Att koda innebär att hela tiden uppfinna nya ”byggstenar” som ökar organisationens förmåga att snabbt skapa värde med hjälp av mjukvara. Öppen källkod. Skapa kraftfulla API:er.
- **Livslångt lärande:** Lär nytt och dela med dig hela tiden. Exempel på pedagogisk utmaning: hjälp andra förstå och använda ditt API $\Longrightarrow$ *Samarbetskultur*

Programming unplugged: Två frivilliga?

Editera och exekvera ett program



Literaler

- Literaler representerar ett fixt **värde** i koden.
  Exempel: `42`, `"hej"`, `true`
- Literaler används för att skapa **data** i ett program.
- Literaler har en **typ** som avgör vad man kan göra med dem.

Grundtyper i Scala

Dessa **grundtyper** (eng. *basic types*) finns färdiga i Scala:

Svenskt namn	*Engelskt namn*	**Grundtyper**
heltalstyp	integral type	`Byte`, `Short`, `Int`, `Long`, `Char`
flyttalstyp	floating point number types	`Float`, `Double`
numeriska typer	numeric types	heltalstyper och flyttalstyper
strängtyp (teckensekvens)	string type	`String`
sanningsvärdestyp (booelsk typ)	truth value type	`Boolean`

Grundtypernas implementation i JVM

Grundtyp i **Scala**	Antal bitar	Omfång minsta/största värde	**primitiv typ** i **Java** & **JVM**
`Byte`	8	$-2^7 \ldots 2^7 - 1$	`byte`
`Short`	16	$-2^{15} \ldots 2^{15} - 1$	`short`
`Char`	16	$0 \ldots 2^{16} - 1$	`char`
`Int`	32	$-2^{15} \ldots 2^{15} - 1$	`int`
`Long`	64	$-2^{15} \ldots 2^{15} - 1$	`long`
`Float`	32	$\pm\ 3.4028235 \cdot 10^{38}$	`float`
`Double`	64	$\pm\ 1.7976931348623157 \cdot 10^{308}$	`double`

Grundtypen `String` lagras som en *sekvens* av 16-bitars tecken av typen `Char` och kan vara av godtycklig längd (tills minnet tar slut).

Uttryck

Räknar ut något nytt baserat på existerande delar.

Identifierare

Namn på saker.

Speciella identifierare

Backticks för att komma runt krockar med nyckelord. `‘var‘`

Meddelande från Code@LTH