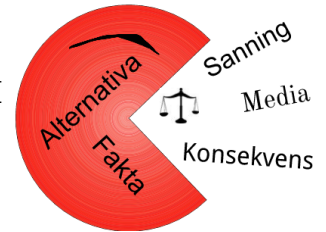


Måndag 13 mars 2017 kl 14–18



Hjälpmedel: Fem handskrivna formelblad. För betyg E krävs att alla E-uppgifter är godkända (upp till två E-uppgifter kan kompletteras). För betyg D krävs (utöver E-kraven) D på bägge C-uppgifterna, för C krävs minst ett C och ett D (en C-uppgift kan kompletteras till D). För betyg B respektive A krävs (utöver C-kraven) betyg B respektive A på A-uppgiften (A-uppgiften kan inte kompletteras). Lycka till!

1. *KMP*

**Betyg E.** En regeringschef anklagar sin företrädare för att ha tjuvspanat på denne, men fakta i ärendet saknas. En tildastudent erbjuder sig att söka efter eventuell kamerautrustning.  
*15 min* Rita en KMP-automat för CAMCORDERCAMERA samt ange next-vektorn.

2. *prioritetskö*

**Betyg E.** Fakta och alternativa fakta konkurrerar om mediautrymmet. Det är väldigt viktigt att prioritera rätt. En prioritetskö kan komma till användning.  
En prioritetskö (maxheap) är internt representerad med en vektor som innehåller följande värden:  
80, 50, 10, 40, 35, 5, 3, 1  
*15 min* Hur ser heapvektorn ut när man sätter in först 20, därefter 4. Motivera kort.

- a) 80, 50, 10, 40, 35, 20, 3, 1, 5, 4
- b) 80, 10, 50, 40, 35, 20, 3, 1, 5, 4
- c) 35, 10, 50, 5, 20, 40, 80, 3, 1, 4
- d) 35, 5, 50, 3, 10, 40, 80, 1, 4, 20
- e) 80, 50, 10, 40, 35, 5, 3, 1, 4, 20
- f) 80, 50, 10, 40, 35, 5, 3, 1, 20, 4

3. *bredden-först vs djupet-först.*

**Betyg E.** För att skilja på fakta och alternativa fakta och reda ut vad som gäller är det bra med en bred allmänbildning och att kunna gå på djupet vid behov.  
*15 min* Beskriv kortfattat vad skillnaden är mellan en breddenförstsökning och en djupetförstsökning. Illustrera med två figurer.

4. *bloomfilter*

**Betyg E.** För att komma ihåg vad som sagts och inte sagts så tänker man använda ett bloomfilter. Ett bloomfilter har gränssnittet `set` och `exists`. En tildastudent påpekar att `exists` inte fungerar 100-procentigt. Vad är det som menas?  
a) `exists` kan returnera false fast man lagt in värdet man söker efter  
b) `exists` kan returnera true även om man inte lagt in värdet man söker efter.  
c) Både a och b menas

*10 min* Förklara och motivera! Rita gärna.

5. *publika och privata nycklar*

**Betyg E.** En stadig ström av ibland motsägelsefulla nyheter tickar fram i nyhetsterminalerna. I tider av alternativa fakta är det svårt att skilja på olika versioner av samma nyhet. Tildastudenter har dock örnkoll på versionshantering via terminaler.

För att använda github från terminalen så var du tvungen att skapa ett nyckelpar `id_rsa` och `id_rsa.pub`. Därefter sparade du `id_rsa.pub` på github.

15 min

Vilket problem löses med detta förfarande? Förklara, gärna med illustrationer.

6. *ordo står mot ordo*

**Betyg E.** Det råder oklarheter om publikstorleken vid ett högtidligt event. Huvudpersonen menar att det var den största folksamlingen någonsin medan andra tycker att man stoppat in lite väl många element i folkmasseuppskattningen. Presschefen klagar på att man inte litar på huvudpersonens ord. En tildastudent som har väldigt bra koll på ordo erbjuder sig att bringa klarhet vad gäller storleksordningar och insättningar.

15 min

Vad är det för tidskomplexitet för följande operationer? Svara med ordo-notation. Motivera kort.

- a) Lägga in ett nytt element först i en enkellänkad lista.
- b) Lägga in ett nytt element först i en vektor (array/pythonslista)
- c) Lägga in ett nytt element i ett balanserat binärt sökträd.
- d) Lägga in ett nytt element i en prioritetskö (heap)

7. *stabil sortering*

**Betyg C.** En stabil sortering bibehåller inbördes ordning, exempel om man först sorterar på namn sedan på ålder.

Anna	21 år	Eric	20 år
Bertie	22 år	Fiona	20 år
Celia	22 år	Anna	21 år
David	21 år	David	21 år
Eric	20 år	Gina	21 år
Fiona	20 år	Bertie	22 år
Gina	21 år	Celia	22 år

Vilka av följande sorteringsmetoder är stabila?

1. Urvalssortering
2. Bubbelsortering
3. Quicksort

30 min

Motivera, förklara implementationsdetaljer och visa med belysande exempel.

**Tips:** för att slippa skriva så mycket räcker det med namnens begynnelsebokstav istället för att skriva hela namnet.

**Tips:** det är tillåtet att ändra sorteringsmängden för att göra kunna göra ett bra belysande exempel.

8. *alternativa syntaxer*

Betyg C. Studera följande två alternativa syntaxer och svara på frågorna a-e nedan

**Syntax A**

<Mening> ::= <Vetenskaper> <AltFakta>.  
<Vetenskap> ::= <Ämne> är en vetenskap | <FleraÄmnen> är vetenskaper  
<FleraÄmnen> ::= <Ämne> och <Ämne> | <Ämne>, <FleraÄmnen>  
<Ämne> ::= fysik | meteorologi | historia  
  
<AltFakta> ::= men <Pseudo> är en inte vetenskap | men <FleraPseudon> är inte vetenskaper  
<FleraPseudon> ::= <Pseudo> och <Pseudo> | <Pseudo>, <Pseudo> och <Pseudo>  
<Pseudo> ::= intelligent design | kreationism | scientologi

**Syntax B**

<Mening> ::= <Vetenskaper> <AltFakta>  
<Vetenskap> ::= <Ämne> är en vetenskap | <FleraÄmnen> är vetenskaper  
<FleraÄmnen> ::= <Ämne> och <Ämne> | <Ämne>, <Ämne> och <Ämne>  
<Ämne> ::= fysik | meteorologi | historia  
  
<AltFakta> ::= men <Pseudo> är en inte vetenskap | men <FleraPseudon> är inte vetenskaper  
<FleraPseudon> ::= <Pseudo> och <Pseudo> | <Pseudo>, <FleraPseudon>  
<Pseudo> ::= intelligent design | kreationism | scientologi

Följande krav ställs på syntaxerna.

Syntaxen ska godkänna följande tre meningar:

- 1 *fysik är en vetenskap men kreationism, intelligent design och scientologi är inte vetenskaper*
- 2 *histora och fysik är vetenskaper men scientologi och kreationism är inte vetenskaper*
- 3 *fysik, meteorologi och historia är vetenskaper men intelligent design är inte en vetenskap*

Syntaxen ska underkänna grammatiskt felaktiga meningar med avseende på pluralform som t.ex. följande två meningar:

- 4 *fysik är en vetenskap men kreationism, intelligent design och scientologi är inte en vetenskap*
- 5 *fysik är vetenskaper men kreationism är inte en vetenskap*

Syntaxen ska använda och samt , när ämnen staplas och inte godkänna meningen:

- 6 *fysik, historia är vetenskaper men intelligent design och kreationism och scientologi är inte vetenskaper*

25 min

- a) Vilka meningar (1-3) underkänner syntax A som inte borde underkännas?
- b) Vilka meningar (4-6) godkänner syntax A som inte borde godkännas?
- c) Vilka meningar (1-3) underkänner syntax B som inte borde underkännas?
- d) Vilka meningar (4-6) godkänner syntax B som inte borde godkännas?
- e) Jämför de två syntaxerna. Antag att det tillkommer fler ämnen som man vill uttala sig om d.v.s. man vill godkänna meningar med betydligt fler ämnen uppräknade. Resonera och reflektera och visa med exempel.

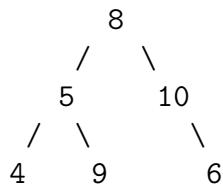
9. binära sökträd

**Betyg A.** Ett binärt sökträd byggs upp av noder, till exempel

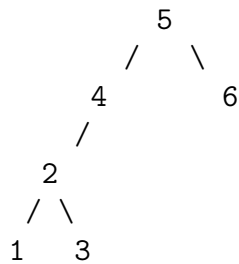
```
class Node:
    def __init__(self, d=None):
        self.data = d
        self.right = None
        self.left = None
```

Men det räcker inte att ha noder. Vi vill ha ett binärt sökträd som är korrekt och balanserat.

Nedan är ett exempel på ett felaktigt binärt sökträd. Siffrorna 9 och 6 är fel. Däremot är trädet balanserat.



Nedan är ett exempel på ett korrekt binärt sökträd som inte är balanserat



Man vill ha en effektiv funktion som givet en pekare till en root-nod i ett binärt sökträd returnerar `True` om det binära sökrädet är ett korrekt binärt sökträd samt att trädet är balanserat. Båda villkoren ska vara uppfyllda i annat fall ska `False` returneras.

40 min

- Konstruera en effektiv algoritm för att lösa problemet. Beskriv utförligt eventuella extra datastrukturer och hjälpfunktioner som du använder.
- Ange komplexitet för din algoritm.
- Reflektera över din lösnings effektivitet.

För betyg A krävs att din algoritmbeskrivning är tydlig och välstrukturerad.