

Tentamen i

Grundläggande programmering, 1TS040

måndag 2001-05-28

Skrivtid: 09.00 – 14.00

Hjälpmedel: Utskrift från www av Rolands föreläsningmaterial, förutom detta endast penna, suddgummi, linjal och glatt humör!

Lärare: Christina Björkman och Roland Bol

Christina besöker salen c:a kl 10 och kl 12, Roland besöker salen kl 12

Observera:

- Uppgifterna är inte ordnade efter svårighetsgrad.
- Läs igenom hela tentan först!
- Kom ihåg att fylla i försättsbladet ordentligt!
- **VIKTIGT! Lös uppgift 9 på tentan!!**

Preliminära betygsgränser (inkl bonuspoäng från individuella uppgiften):

Godkänd:	30
Betyg 4:	40
Betyg 5:	50
Max:	60 (varav 40 poäng på tentamen)

Allmänt:

- Om du är osäker på vad som avses i någon fråga, skriv då vad du gör för antaganden!
- Skriv endast en uppgift per blad och skriv bara på ena sidan av papperet.
- Fyll i försättsbladet ordentligt!
- Skriv namn på alla papper.
- Referera inte mellan olika svar.
- Oläsliga/Oförståeliga svar samt okommenterade och/eller otydliga programmeringslösningar rättas inte!
- Programkod ska skrivas enligt god programmeringssed, t ex ska `break` enbart användas i samband med `switch`-satser, och all programkod skall kommenteras

Lycka till!

1. (6p) Algoritmer är viktiga!

- Algoritm* är ett fundamentalt begrepp inom datavetenskapen. Vad är en algoritm och vad är skillnaden mellan en algoritm och ett program? Varför är begreppet algoritm så centralt? (3p)
- Alla algoritmer kan uttryckas med tre konstruktionselement (förutom in- och utmatning). Vad heter dessa tre och vad innebär de? (2p)
- Vad innebär begreppet *stegvis förfining* (*stepwise refinement* eller *top-down design*)? (1p)

2. (4p) Variabler klarar man sig inte utan

Ett annat viktigt begrepp i samband med programmering är *variabler*. Vad är en variabel? Förklara och illustrera med ett exempel. Redogör också för vad dessa olika typer av variabler i Java innebär: *instansvariabel*, *klassvariabel* och *lokal variabel*.

3. (6p) Hur mycket är jag skyldig?

Givet är nedanstående klass-skelett:

```
public class Banklån {
    private String kund;           //kundens namn
    private int kontonr;          //kontonummer
    private int belopp;           //lånebelopp
    private double ränta;         //räntesats i %
    private int amortering;       //belopp att amortera
                                   //varje år

    public Banklån(String k,int n,int b,double r,int å) {
                                   //konstruktör
    }

    public double beräknaRänta() {
                                   //beräknar ränta;
    }

    public double betalaav() {
                                   //räknar ut hur mycket som
                                   //ska betalas av inkl
                                   //ränta
    }
}
```

- Skriv konstruktorn (1p)
- Skriv metoden `beräknaRänta`. När denna anropas ska den beräkna och returnera räntan på det lånade beloppet. Vi tänker oss att räntan beräknas en gång per år. (2p)
- Skriv metoden `betalaav()`. Denna metod ska anropas varje år. Den räknar ut hur mycket som ska betalas av kunden, och returnerar detta. Summan som

ska betalas är den del av ursprungsbeloppet som ska amorteras, plus ränta. Vi räknar alltså med skak amortering, dvs lika mycket amorteras varje år. Metoden ska också minska lånebeloppet med det amorterade beloppet. Observera att räntan bara kommer att beröra hur mycket vi ska betala, det påverkar ej det lånade beloppets minskning!
Ett exempel: Vi har lånat 100 000 kronor, med räntan 6%, och amorteringsbelopp på 10 000 kr varje år. Första gången metoden `betaLaav()` anropas så returnerar den 16 000 kr (10 000 plus ränta 6 000). Samtidigt minskar lånebeloppet till 90 000, så nästa gång vi anropar `betaLaav()` så returneras 15 400 kr (10 000 + 5 400 i ränta).

4. (12p) Rätta tentor...

Christina behöver ett program som hon kan ha när hon rättar tentorna. Vad hon vill ha är ett program där hon för varje student som skrev tentan kan lagra namn och poängen på varje uppgift. Programmet ska sedan kunna summera poängen för varje student, och räkna ut studentens betyg på tentan. Programmet ska också skriva ut relevant information. Programmet behöver dock inte spara något på fil. Vi utgår från att programmet enbart ska anpassas till just denna tenta, dvs det är 8 uppgifter på tentan och 31 studenter som skrivit tentan. Däremot är inte betygsgränserna bestämda från början, programmet måste alltså fråga efter betygsgränserna.

- Gör en klass `Student`. Objekt av klassen `Student` ska innehålla namn, studentens poäng på samtliga uppgifter på tentan, bonuspoäng, sammanlagd poäng och betyg. I klassen ska finnas metoder för att summera en students poäng och räkna ut betyget. Gör ett UML-diagram för klassen med lämpliga instansvariabler och metoder. (2p)
- Gör algoritmbeskrivning och skriv kod i Java för klassen `Student` (6p)
- Vi behöver också en `main`-metod. Sett från användaren ska programmet fungera så att det i tur och ordning för alla studenter frågar efter namnet, samt poängen på alla uppgifterna och bonuspoängen. När alla studenter på detta sätt är inmatade så skall en lista över alla studenter skrivas ut, med namn, totalpoäng samt betyg. Gör algoritmbeskrivning och skriv kod för denna `main`-metod. (4p)

5. (3p) Kan ett register vara en maskin eller var det tvärtom...?

- Skriv ett registermaskinprogram som beräknar funktionen $f(x,y) = x+2y$. (2 p)
- Hur många steg tar programmet (ett steg = en instruktion som utförs). (1p)

6. (4p) Bara en gång!

Given en sorterad array `a` med längd `n` som innehåller heltal.

- skissa en algoritm som tar bort alla dubletter ur arrayen.
T.ex., om `a = [1, 2, 2, 4, 4, 7, 9, 9]`,
då är resultatet `a = [1, 2, 4, 7, 9]`. (2p)
- Vad är programmets komplexitet? Motivera! (2p)

7. (2p) Komplexitet kan betyda många saker

Förklara varför det är en väsentlig skillnad mellan ett problem som har komplexitet n^3 och ett problem som har komplexitet 2^n . (2p)

8. (3p) NP = Not a Problem??

Som exjobb ska du göra ett datorprogram som tolkar lagen om yrkeschaufförers tillåtna arbetschema, och varnar när det är dags att sluta köra. Under arbetet kommer du fram till att frågan är NP-svår. Vad betyder detta för lagen, för chaufförer, och för dig?

9. Denna uppgift ger solskens- och glasspoäng inför sommaren!

Utför nedanstående algoritm:

Fyll i försättsbladet ordentligt och skriv namn på alla papper etc

Lämna in tentan

Ta ett kuvert och ett ex av varje kursvärdering och ta ledigt resten av dagen!

Är hemtentan i vetenskapsteori avklarad?

JA: Fyll i båda kursvärderingarna, slicka igen kuvertet och lägg det på lådan

Ta sommarlov!!

NEJ: Arbeta på med hemtentan!

Glad sommar!!