

ÖG-Prov i DTR1207 Programmering A

Åva Gymnasium*

15 december 2009

Första frågan får besvaras direkt på detta papper. Programmen ska vara väl skrivna med korrekt indentering och tydliga kommentarer. Betygskriterierna är

Väl godkänt:	12 poäng
Mycket väl godkänt:	18 poäng
Max:	22 poäng

Namn och klass: _____

- (6 p) 1. **Felsökning.** En nybliven KTH-student som olyckligtvis inte läste programmering på gymnasiet har problem med ett av sina program. Hjälp honom att hitta felet. Du får skriva dina korrigeringar direkt på papperet – makera då tydligt alla dina förändringar! Om du hellre skriver koden till dator och korrigerar den där går det också bra.

```
1 class Program {
2     public main() {
3         System.out.println("Välkommen till programmet!")
4         System.out.print("Vänligen ange hur många varv jag ska snurra: ");
5         varv = in.nextInt();
6         for (int i=0; i > varv; i++)
7             System.out.println(i + " varv");
8             System.out.println("Oj vad det gick!");
9     }
10 }
```

Utskriften från en körning är tänkt att se ut så här:

```
Välkommen till programmet!
Vänligen ange hur många varv jag ska snurra: 5
1 varv
2 varv
3 varv
4 varv
5 varv
Oj vad det gick!
```

2. **Skottår.** För att avgöra om ett tal är ett skottår eller inte kan man använda följande kriterium, om året uppfyller det är det ett skottår:

- Årtalet är inte delbart med 100 eller är delbart med 4.
- Årtalet är delbart med 400.

- (2 p) (a) Skriv en metod `static boolean isLeapYear(int year)` som returnerar `true` om året är ett skottår och `false` annars.

*Daniel Bosk (dbosk@kth.se)

- (1 p) (b) Skriv ett program som använder metoden ovan. Programmet ska fråga användaren om ett årtal och sedan svara om det är ett skottår eller inte. En exempelkörning kan se ut som följande:

```
Mata in ett årtal: 2009
2009 är inte ett skottår.
```

- (3 p) 3. **Vykortsförsäljning.** Kalle säljer vykort för 3, 5 och 7 kronor styck. En dag säljer han för x kronor, men han kommer inte ihåg hur många av varje sort han har sålt. Skriv ett program som frågar efter summan han sålt för och sedan beräknar alla möjliga kombinationer av 3-, 5- och 7-kronorsvykort.

4. **Euklides algoritm.** Euklides algoritm används för att hitta den *största gemensamma delaren* (SGD på svenska eller *greatest common divisor* (GCD) på engelska). Den fungerar på följande sätt:

1. Ta två tal a och b , sådana att $a \geq b$.
2. Finn resten r för heltalsdivisionen mellan a och b .
3. Om $r \neq 0$, låt b vara det nya a och låt r vara det nya b , fortsätt sedan med steg 2. Annars, om $r = 0$, fortsätt till steg 4.
4. När $r = 0$ är b den största gemensamma delaren (SGD eller GCD).

- (3 p) (a) Skriv en metod `public static int gcd(int a, int b)` som implementerar Euklides algoritm och returnerar den största gemensamma delaren (SGD/GCD).

- (2 p) (b) Använd sedan denna metod i ett program som förkortar bråktalet, d.v.s. delar både täljare och nämnare med största gemensamma delaren. Låt användaren mata in ett bråktalet, ett exempel på en körning kan vara:

```
Mata in täljare: 15
Mata in nämnare: 60
Bråket 15/60 kan förkortas till 1/4.
```

$\frac{15}{60}$ kan förkortas till $\frac{1}{4}$ eftersom att största gemensamma delaren är 15, d.v.s. vi kan ta $\frac{15/15}{60/15} = \frac{1}{4}$.

5. **Primtalstestning.** Ett primtal är ett positivt tal som bara kan delas av talet 1 och sig självt, t.ex. talen 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17 och 19 är de första åtta (8) primtalen. För att testa om ett tal n är ett primtal kan man testa att dividera talet med alla tal mindre än eller lika med \sqrt{n} . (Notera att 2 är det enda jämna primtalet.)

- (3 p) (a) Skriv en metod `static int isPrime(int n)` som returnerar talet självt (n) om det är ett primtal. Annars ska den returnera det tal som kunde dela n – vilket är det minsta primtal som kunde dela n . (Notera att således kommer `isPrime` alltid att returnera ett primtal om man börjar dela med talen i ordningen 2, 3, 4, ..., \sqrt{n} . Använd `Math.sqrt(n)` för att få kvadratroten för ett tal.)

- (2 p) (b) Skriv ett program som använder `isPrime` för att skriva ut de 50 första primtalen.