

SI-möte #2, Programkonstruktion och datastrukturer

Elias Castegren & Kristiina Ausmees

elca7381@student.uu.se || krau6498@student.uu.se

9 november 2011

Begrepp

Vad betyder följande begrepp? Beskriv och ge exempel! (Du behöver inte ge formella definitioner)

i) Matchning

ii) Rekursion

iii) Basfall

Övningar

1.

Skriv en funktion `elevator` som tar ett våningsplan (ett heltal) som argument och ger tillbaka en sträng som kan skrivas ut på displayen i en hiss ("basement", "entrance" osv.). Det räcker om hissen i fråga når till tre våningar men se till att funktionen ger ett vettigt resultat även för andra argument. Använd matchning!

2.

Skriv nedanstående rekursiva funktioner. Uppgifterna kan lösas utan hjälpfunktioner men det är inte fel att använda sig av sådana vid behov.

i) `factorial(n) : int -> int` som beräknar $n! = n \cdot (n - 1) \cdot (n - 2) \cdot \dots \cdot 2 \cdot 1$.

ii) `sumMultiples(a, m) : int * int -> int` som beräknar summan av alla naturliga tal mindre än `m` som är multipler av `a`.

iii) `contains(s1, s2) : string * string -> bool` som avgör ifall `s2` förekommer någonstans i `s1`. Anropet `contains("rekursion", "kur")` ska alltså beräknas till `true` medan `contains("rekursion", "kub")` blir `false`.

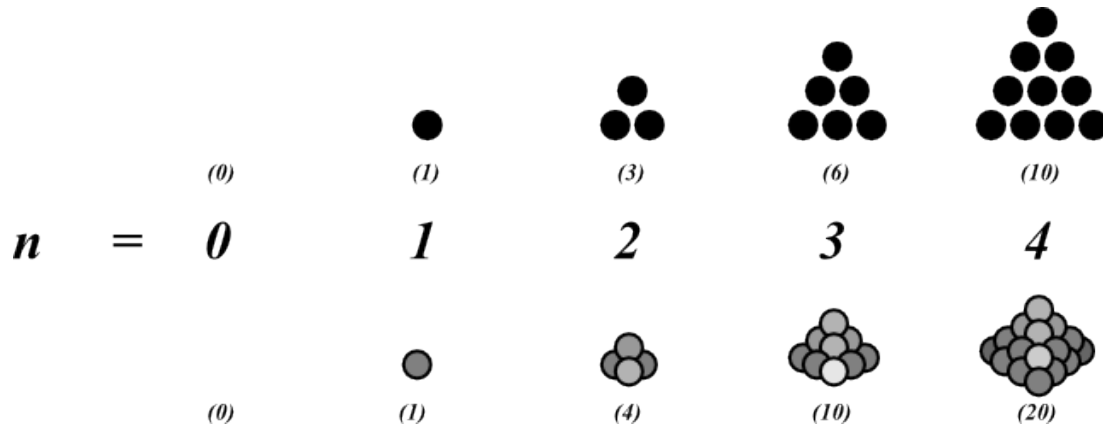
iv) `isPalindrome(s) : string -> bool` som avgör ifall `s` är ett palindrom (alltså en sträng som läses likadant framlänges och baklänges).

3.

$$\binom{n}{0} = 1, \quad \binom{0}{k} = 0, \quad \binom{n}{k} = \binom{n-1}{k-1} + \binom{n-1}{k}$$

Skriv en funktion `binomial` som beräknar $\binom{n}{k}$ med ovanstående rekursiva formel.

4.



Det n :te triangeltalet definieras som antalet kulor som behövs för att bygga en triangel med n rader. På liknande sätt definieras det n :te pyramidtalet som antalet kulor som behövs för att bygga en tetraeder (en pyramid med triangulär bas) med n nivåer (se ovan).

- i) Skriv en rekursiv funktion `triangle` som beräknar det n :te triangeltalet.
- ii) Skriv en rekursiv funktion `pyramid` som beräknar det n :te pyramidtalet. Fundera på om `triangle` kan användas som hjälpfunktion.

5.

Betrakta nedanstående funktion:

```
fun cousinMary("", _) = 0
| cousinMary(syeeda, naima) =
  if String.sub(syeeda, 0)=naima then
    cousinMary(String.substring(syeeda, 1, size syeeda - 1), naima)
  + 1
else
  cousinMary(String.substring(syeeda, 1, size syeeda - 1), naima)
```

Vad gör funktionen? Vad har den för typ? Vad skulle kunna vara vettiga argument- och funktionsnamn?

6.

Ett sätt att undersöka ifall ett tal är delbart med tre är att summera siffrorna i talet. Om summan är delbar med tre så är talet självt delbart med tre. T.ex. är talet 252414 delbart med tre eftersom $2 + 5 + 2 + 4 + 1 + 4 = 18$ (som i sin tur är delbart med tre eftersom $1 + 8 = 9$).

Skriv ett program som använder den här metoden för att undersöka om ett tal n är delbart med tre eller inte. Du får *inte* använda jämförelser som $n \bmod 3 = 0$. Fundera på vilka funktioner som behövs och vad man kan använda som basfall.

*7.

Skriv ett en funktion `longestWord(s):string -> string*int` som plockar ut det längsta ordet i strängen s och returnerar det i en tupel tillsammans med ordets längd. Du kan anta att s bara innehåller bokstäver och blanksteg. Du kommer att behöva en hjälpfunktion.

Lycka till!