

Ada.O6: Rekursion

I denna uppgift kommer vi att titta lite närmare på hur rekursion fungerar.

Mål

Du ska efter denna uppgift kunna:

- förstå hur rekursion går till
- använda rekursion
- förstå när man skall undvika rekursion
- veta vad begreppet ändrekursion betyder

Tonvikt läggs på:

- struktureringen av problemet
- läsbarhet av programkod

Del 1

Du skall skriva en funktion `Fib` som beräknar och returnerar det N :te talet i Fibonacci-serien. Funktionen skall ha en heltalsparameter N och funktionen skall givetvis vara rekursiv.

Definition av Fibonacci-serien:

$$\begin{aligned}\text{Fib}(1) &= 1 \\ \text{Fib}(2) &= 1 \\ \text{Fib}(N) &= \text{Fib}(N - 1) + \text{Fib}(N - 2)\end{aligned}$$

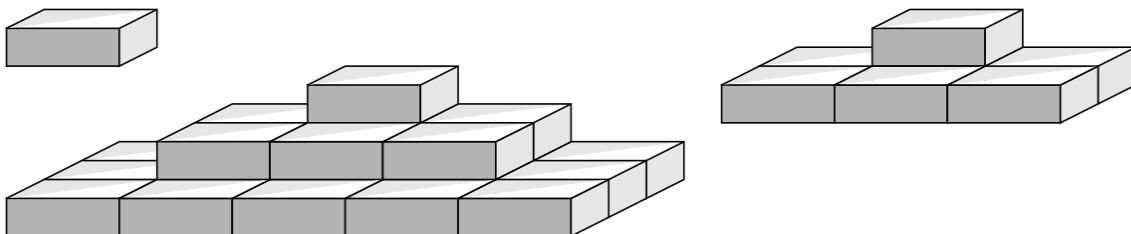
Serien börjar alltså som följer:

1 1 2 3 5 8 13 21 34 ...

KURIOSA: Testa med ett stort tal på N och se vad som händer. Varför blir det så? Du behöver inte lösa detta "problem"!

Del 2

När man bygger sitt hus och kommer till den punkt där man skall bygga taket får man lite problem. Man behöver någon form av ställning. Antag att man bygger denna ställning av LECA-stenar på så sätt att man kan se det som en trapp oavsett från vilket håll man kommer (lite grann som en kapad pyramid). Se i figuren för att se hur trappen skulle se ut för hushöjderna 2, 3 och 4 (självkärlt behövs ingen trappa om man bara bygger ett lager stenar i huset).



Din uppgift är att skriva det program som räknar ut hur många stenar det behövs för att bygga "trappan" givet en viss höjd på huset.

Krav: Du skall skriva en rekursiv funktion som tar emot husets höjd H (ett heltal) som en parameter. Denna funktion skall beräkna och returnera antalet stenar som krävs för hela trappan om husets höjd är H . Returvärde skall vara ett heltal.

Del 3:

Skriv ett huvudprogram som låter användaren mata in två heltal N och H . Huvudprogrammet skall sedan skriva ut det N :te Fibonacci-talet (med hjälp av underprogrammet ifrån Del 1) och antalet LECA-stenar som behövs för att bygga en trappa till ett hus med höjd H (med hjälp av underprogrammet ifrån Del 2).

Se körexemplen nedan för detaljer kring utskriften.

OBS! Ditt program ska inte innehålla en "formel" för att lösa hela problemen, utan skall använda rekursion för att utföra uppgifterna.

OBS! När du skickar in denna uppgift ska du endast skicka med en .adb-fil med huvudprogrammet och underprogrammen i (och eventuella paket du skapat för underprogrammen).

Körexempel 1:

```
Mata in N och H: 7 10
Fibonacci-tal nummer 7 är 13.
Det behövs 525 stenar för att bygga trappan.
```

Körexempel 2:

```
Mata in N och H: 14 100
Fibonacci-tal nummer 14 är 377.
Det behövs 651750 stenar för att bygga trappan.
```

Körexempel 3:

```
Mata in N och H: 1 1
Fibonacci-tal nummer 1 är 1.
Det behövs 0 stenar för att bygga trappan.
```

Körexempel 4:

```
Mata in N och H: 20 2
Fibonacci-tal nummer 20 är 6765.
Det behövs 1 stenar för att bygga trappan.
```

Körexempel 5:

```
Mata in N och H: 8 3
Fibonacci-tal nummer 8 är 21.
Det behövs 7 stenar för att bygga trappan.
```

Körexempel 5:

```
Mata in N och H: 3 4
Fibonacci-tal nummer 3 är 2.
Det behövs 22 stenar för att bygga trappan.
```