CSC, KTH **Betygsgradering:** Grunduppgift lätt, betyg A-E
DD1310/DD1314 våren 2014 (Python)

137 Solkraftverk

P-uppgiften ska göras individuellt. Läs CSC:s hederskodex innan du börjar!

Varudeklaration: Sortering, datastrukturer.

Man ämnar bygga ett solkraftverk och vill därför simulera kraftverkets funktion under ett år. Den energi som utvinns ur kraftverket beror på en del olika faktorer. Vi ställer upp följande modell för utvunnen energi under dagen t:

$$W(t) = area \cdot soltal \cdot solighetsfaktor \cdot f(t, latitud)$$

Area Solfångarens area (några 100-tal kvadratmeter)

Soltal Proportionalitetskonstant, energi/ytenhet (några kWh/kvadratmeter)

Solighetsfaktor Slumpas fram som ett tal mellan 0 och 1 (se filen `www.csc.kth.se/DD1310/P/random.txt`). Slumpa en ny solighetsfaktor för varje dag och latitud.

f(t,latitud) Energifunktion. Latituden anges av användaren, tiden t varierar mellan 1 och 360 (dagarna under ett ett år)

Låt:

$$v = \frac{(23.5 \cdot \sin(\frac{\pi \cdot (t-80)}{180}) + 90 - latitud)}{90} \ : \ 0 < latitud < 90$$

Då gäller:

$$\begin{aligned} f(t, latitud) &= v^2 \quad , \quad 0 < v < 1 \\ f(t, latitud) &= 1 \quad , \quad v \geq 1 \\ f(t, latitud) &= 0 \quad , \quad v \leq 0 \end{aligned}$$

Man kan anta förenklingen att alla månader innehåller 30 dagar och året 360. Bolaget som ska bygga kraftverket vill med hjälp av av denna modell ta fram en optimal placering av kraftverket (den placering som ger mest energi). Användaren ska därför kunna mata in olika latituder och få ut energivärden. Programmet ska kunna beräkna utvunnen energi för ett godtyckligt antal latituder. Slutresultatet presenteras, sorterat, i tabellform med latitudernas årsmedelproduktioner (summan av dagsproduktionerna/360).

Tips: Medelvärdet (x_m) och standardavvikelsen (s) beräknas med följande formler:

$$x_m = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$$

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i - x_m)^2}$$

Extrauppgift, betyg C: Programmet ska skapa en fil som kan se ut så här:

```
Format:
Area,soltal,latitud,dag,solighetsfaktor,f(t,latitud),W(t)
==============================================================
Januari:
450 7 56 1 0.5 0.1215 23.25
450 7 56 2 0.2 0.1224 9.44
450 7 56 3 0.9 0.1234 43.17
 ⋮
```

Här presenteras varje dag som en rad. För att underlätta för den som ska läsa av tabellen ska månadernas namn skrivas ut.

Extrauppgift, betyg B: Inför vindkraftverk som alternativ. Energin från vindkraftverket varierar med tiden (det blåser mer under vår och höst) och rotordiameter (ju större rotor desto högre effekt). Rotordiametern ligger mellan 25 och 50 meter och effekten ligger kring 500 kW.

Extrauppgift, betyg A: Skapa ett grafiskt användargränssnitt där användaren ska kunna detaljgranska en latituds värden (under ett år) antingen grafiskt (stapeldiagram) eller siffermässigt (tabell), bägge valmöjligheterna måste finnas med. Minsta tidsenhet vid presentationen är månader; hela året ska granskas. Väljer användaren att få presentationen på tabellform ska varje presenterat medelvärde åtföljas av standardavvikelsen, samt min- och maxvärdet för aktuell period.

Datafiler och hjälpfiler: `www.csc.kth.se/DD1310/P/random.txt`