Programmering

Aflevering 1:

Trigonometri-program

Billede 1 - En maskeret Kenny hacker It's Learning

Af: George Dawood (ældst i gruppen), Kenny Le, Miranda Stenholt, Walid Salah & Nikolaj Sørensen
25-04-2019

I vores program har vi valgt at lave en funktion for hver opgaver. I *int main* har vi lavet et switch statement, som kalder funktionerne for opgaverne ift. brugerens input. Vi har også lavet en funktion af typen *void*, ved navn *next*, som sørger for, at *main* bliver kaldet når der er blevet regnet en opgave. Vi har forsøgt at gøre programmet så brugervenligt som muligt ved bl.a. også at filtrere ukorrekt input fra vha. *if-statements*. I denne forklarende tekst, vil vi lægge mest fokus på at forklare om det matematisk grundlag for opgaven, og hvordan oversættelsen til koden foregik og hvorfor.

Opgave 1

I opgave 1 skulle vi lave et program, der beregner arealet af en vilkårlig trekant. Først tilegnede vi os viden omkring beregning af arealet af vilkårlige trekanter. Vi fandt frem til, at vi kunne anvende Herons formel til at beregne arealet af vilkårlige trekanter. Herons formel består af 2 dele: først finder man en konstant, vi har kaldt den s, som er den halve omkreds af ΔABC, altså $s = \frac{a+b+c}{2}$.

Dernæst bruges konstanten s i den egentlige formel, som er:

$$Areal_{trekantABC} = \sqrt{s \cdot (s-a) \cdot (s-b) \cdot (s-c)}$$

I koden så matematikken meget ens ud med ovenstående formel, bare med C's syntaks og med funktionerne fra biblioteket *<math.h>. Koden kan ses på billede 2.*

```
s = (a+b+c)/2.0;
area = sqrt(s*(s-a)*(s-b)*(s-c));
```

Billede 2 - Hvordan vi brugte Herons formel i C

Da vi havde defineret vores formel for *area*, printede vi *area* sidst i funktionen.

Opgave 2

Opgave 2 gik ud på at regne alle vinklerne i en vilkårlig trekant når alle 3 sider af trekanten kendes. Fordi alle siderne på forhånd skulle inputtes fra brugeren, besluttede vi os for at bruge cosinusrelationerne til at regne vinklerne. En af cosinusrelationerne ser matematisk således ud:

$$A = \cos^{-1}\left(\frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}\right)$$

Denne formel var lidt sværere at overføre fra matematikken til koden. Vi fandt ud af, at vi for at opløfte en værdi skulle bruge "pow"-funktionen fra <math.h>. Den tager 2 parametre - variablen, der skal opløftes og hvilket tal den skal opløftes i. Vi fandt også ud af, at invers cosinus bruges ved at bruge "acos"-funktionen, også fra <math.h>. Til sidst gangede vi med "val", som er defineret som $\frac{180}{\pi}$. Den hjælper os med at konvertere fra radianer til grader, uden vi behøver bruge en ekstra funktion. Resultatet blev dette:

```
angelA = acos(((pow(b,2)+pow(c,2)-pow(a,2))/(2*b*c)))*val;
angelB = acos(((pow(a,2)+pow(c,2)-pow(b,2))/(2*a*c)))*val;
angelC = acos(((pow(a,2)+pow(b,2)-pow(c,2))/(2*a*b)))*val;
```

Billede 3 - Hvordan vi brugte cosinusrelationerne i C

Opgave 3

I denne opgave udregnes side c med bruger-inputtet vinkel A, vinkel C og side a. Da en vinkel *og* dens modstående side kendes, brugte vi sinusrelationerne. Sinusrelationerne ser således ud matematisk: $\frac{a}{\sin(A)} = \frac{b}{\sin(B)} = \frac{c}{\sin(C)}$

Da vi skulle finde c ud fra a, A og C, omskrev vi sinusrelationen, så c var isoleret: $c = \frac{a}{\sin(A)} \cdot \sin(C)$. Når vi omskrev det til kode, blev resultatet som set på billede 3. Her brugte vi $"val2"$, som er defineret ved $\frac{\pi}{180}$, som hjalp os med at jonglere i de rigtige enheder.

```
c2 = (sin(C2*val2)*(a2)/(sin(A2*val2)));
```

Billede 4 - Hvordan vi brugte sinusrelationen i C

Opgave 4

I opgave 4 skulle man næsten det samme som i opgave 3 - man skulle bare bestemme vinkel B, når side c, side b og vinkel C kendes. Fordi fremgangsmåden var akkurat det samme som i opgave 3, bare med omformuleret sinusrelation, vil vi ikke forklare mere til opgave 4.

Opgave 5

Opgave 5 gik ud på at regne alle vinklerne på en retvinklet trekant. Vi fik bruger-input for 2 sider, så vi brugte Pythagoras læresætning til at finde den 3. side. Som det kan ses, oversatte vi det til C ved at bruge "sqrt" funktionen fra <math.h>, som finder kvadratroden af dets parameter. Igen brugte vi også "pow"-funktionen.

Pythagoras matematisk: $c = \sqrt{a^2 + b^2}$

Pythagoras som kode: `c = sqrt(pow(a,2)+pow(b,2));`

Billede 5 - Pyhtagoras i C

Da vi havde alle 3 sider og den rette vinkel B, kunne vi benytte os af sammenhængene: $A = \sin^{-1}\left(\frac{a}{c}\right)$ og $B = \sin^{-1}\left(\frac{b}{c}\right)$. Når vi tog højde for C's syntaks og konverterede radianer om til grader, så det således ud:

```
angelA = asin(a/c)*val;
angelB = asin(b/c)*val;
```

Billede 6 - Retvinklede sammenhænge i C

Programmet tjekker naturligvis også vha. et *if-statement* om siderne er over 0, altså om inputtet er validt.

Opgave 6

I denne opgave skulle programmet udregne de resterende sider og vinkler, når der angives 2 vinkler og én side for en vilkårlig trekant.

Den resterende vinkel kunne hurtigt regnes ud da vinkelsummen i en trekant er $180\ °$:

$C = 180 - A - B$

Når vi brugte vores variabler for siderne, så det ens ud:

```
rvinkel3= 180-vinkel1-vinkel2;
```

Billede 7 - Vinkelsum i en trekant i C

Da vi nu havde alle vinklerne og en side, brugte vi igen sinusrelationerne, hvilket så således ud og mindede meget om opgave 3.

```
rside1 = sin(vinkel2*val2)*((side)/(sin(vinkel1*val2)));
rside2 = sin(rvinkel3*val2)*((rside1)/(sin(vinkel2*val2)));
```

Billede 8 - Sinusrelationen i C (igen)

Opgave 7

I den sidste opgave, skulle vi både udregne arealet og alle vinkler i en ligesidet trekant. For ligesidede trekanter, gælder det, at alle vinkler er 60°. Vi kunne derfor bare graderne direkte, uden at anvende nogen form for variabler:

```
printf("The area is: %.2f\nAll of the angles are: 60 degrees",area);
```

Billede 9 - Print af arealet

Vi kunne som i opgave 1 også bruges Herons formel da vi skulle finde arealet af trekanten. Her var der blot tale om 3 sider med samme længde - altså behøvede vi kun at lave én variabel, ”side”, for alle siderne:

```
s = (side+side+side)/2.0;
area = sqrt(s*(s-side)*(s-side)*(s-side));
```

Billede 10 - Herons formel med ligesidet trekant i C

Da vi nu havde både vinklerne og arealet, printede vi blot resulatet til konsollen, som set på billede 10.