Programski jezik C

Nina Kercmar

17.11.1997

Obseg n-kotnika

Imamo krog in vanj včrtamo n-kotnik. Izdelati moramo program, ki nam bo izračunal obseg n-kotnika.

Potek dela

Ugotoviti moramo splošno formulo za izračun obsega n-kotnika. Vemo, da je obseg n-kotnika malo manjši od obsega 2n-kotnika. n-kotnik včrtamo v enotski krog (torej, krog s polmerom 1) in ga razrežemo na n enakostraničnih trikotnikov. Ti trikotniki so sestavljeni iz dveh enako dolgih stranic (polmerov) in iz stranice a. Naj bo kot med polmeroma 2α in naj bo obsek n-kotnika S_n. Podobno lahko razrežemo 2n-kotnik, le da imamo tukaj v trikotnikih polmera in stranico b, kot med polmeroma α ter obseg S_{2n}.

Recimo, da poznamo obseg S_n. Potem lahko izračunamo S_{2n} na sledeč način:

$$a = 2\cdot(1\cdot\sin\alpha) \rightarrow \sin\alpha = \frac{a}{2} = \frac{S_n}{2n} b = 2\cdot(1\cdot\sin\frac{\alpha}{2}) \rightarrow S_{2n} = 2n\cdot b = 4n\cdot\sin\frac{\alpha}{2}$$

Ker velja $\cos\alpha = 1 - 2\sin^2\frac{\alpha}{2}$ in $\cos\alpha = \sqrt{1-\sin^2\alpha}$ izpeljemo

$$\sin\frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{1-\sqrt{1-\sin^2\alpha}}{2}} = \sqrt{\frac{1-\sqrt{1-(\frac{S_n}{2n})^2}}{2}}$$

iz česar sledi

$$\begin{aligned} S_{2n} &= 4n\cdot\sin\frac{\alpha}{2} \\ &= 4n\cdot\sqrt{\frac{1-\sqrt{1-(\frac{S_n}{2n})^2}}{2}} \end{aligned}$$

$$
\begin{aligned}
&= 2n \cdot \sqrt{4\frac{1-\sqrt{1-(\frac{S_n}{2n})^2}}{2}} \\
&= 2n \cdot \sqrt{2\left(1-\sqrt{1-(\frac{S_n}{2n})^2}\right)} \\
&= 2n \cdot \sqrt{2-2\sqrt{1-(\frac{S_n}{2n})^2}} \\
&= 2n \cdot \sqrt{2-\sqrt{4(1-(\frac{S_n}{2n})^2}} \\
&= 2n \cdot \sqrt{2-\sqrt{4-4(\frac{S_n}{2n})^2}} \\
&= 2n \cdot \sqrt{2-\sqrt{4-(2\frac{S_n}{2n})^2}} \\
&= 2n \cdot \sqrt{2-\sqrt{4-(\frac{S_n}{n})^2}}
\end{aligned}
$$

Zatorej, če poznamo S_n poznamo tudi S_{2n}.

Preden bomo napisali program preverimo našo formulo na nekaj primerih:

- V krog včrtamo enakostranični trikotnik in dobimo:

$$a = \sqrt{3}, S_3 = 3 \cdot \sqrt{3}$$

- Izračunajmo še obseg kvadrata, ki smo ga včrtali v enotski krog:

$$a = \sqrt{2}, S_2 = 4\sqrt{2}$$

Napišimo program!:

```
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
#include <math.h>

#define sqr(x) x*x

#define DVA_PI 6.2831854
```

```
void main() {
  float s;
  int n;

  clrscr();

  n= 3;           /* zacetni priblizek je pravilni 3-kotnik */
  s= 3*sqrt(3);
  do {
    s= sqrt(2-sqrt(4-sqr(s/n)));
    n= 2*n;                      /* n=2n */
    s*= n;
    printf("Obseg %d-kotnik je %f, resnicni PI=%f\n", n, s, DVA_PI);
  } while(getch()==‘d‘);
} /* main */
```

Začetni približek lahko dobimo tudi na drugačen način. Vzamemo pravilni 2-kotnik, ki je premer kroga in dobimo:

$$a = 2, S_2 = 2 \cdot 2 = 4$$

Torej

$$\begin{aligned} S_4 &= 2 \cdot 2\sqrt{2 - \sqrt{4 - (\frac{4}{2})^2}} \\ &= 2 \cdot 2\sqrt{2 - \sqrt{4 - 4}} \\ &= 4\sqrt{2} \end{aligned}$$

Kar je pravilno.

Približek 2π

Od tu dalje bomo naloge reševali na naslednji način:

1. **Kaj** bomo delali?
2. **Kako** bomo delali?
3. **Ali** deluje?
4. Celoten program.

0.0.1 Kaj?

Napisali bomo funkcijo, ki bo izračunala približek 2π:

```
float Pribl_dva_pi();
```

0.0.2 Kako?

```
#define sqr(x) x*x
float Pribl_dva_pi() {
  int Sn;

  n= 2;     /* zacetni priblizek Si je 2-kotnik*/
  Sn = 4 ;
  do {
    s = sqrt(2 - sqrt(4 - sqr(Sn)(n)));
    n = 2*n ;
    Sn = 2*Sn;
  } while (getch()==´d´);
  return Sn;
} /* Pribl_dva_pi */
```

0.0.3 Ali?

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>

#define sqr(x) ((x)*(x))

void main(void) { /* funkcija, ki ne vrne nicesar */
  float s;
  clrscr();

  s= Pribl_dva_pi();
  printf("Priblizek je %f \n", s);
} /* main */
```

0.0.4 Celoten program

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
/*-----------------------------------------------------------------*/
```

```
#include<stdio.h>
#include<math.h>
#include<conio.h>
#define sqr(x) ((x)*(x))

float Pribl_dva_pi() {
  int n;         /* n-kotnik */
  float Sn;      /* obseg le-tega */

  n= 2;          /* zacetni priblizek je 2-kotnik */
  Sn= 4;
  do {
    s= sqrt (2 - sqrt ( 4 - sqr (s/n) ) );
    n= 2*n ;
    Sn= n*S_n;
    printf("n=%d, Sn=%f \n", n, Sn);
  } while(getch()==‘d‘);
  return Sn;
} /* Pribl_dva_pi */

/*---------------------------------------------------------------*/
void main() {
   float s;
   clrscr();

   s = Pribl_dva_pi();
   printf("Priblizek je %f \n",s);
} /* main */
```