

Funkcje matematyczne w C

Programowanie w C

Marek Pudełko

Używanie funkcji matematycznych

- W standardowym ANSI C jest możliwe skorzystanie z 22 funkcji matematycznych.
- By to zrobić, do programu należy włączyć plik nagłówkowy **math.h**

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

Funkcje trygonometryczne

- Wynik jest liczbą zmiennoprzecinkową typu **double**.
- Każda z funkcji występuje w dwóch wersjach
 - np. `sin()` i `sinl()`.
- Argumenty są typu **double**.
- Wersja z literą **l** ma argument **long double**.
- Funkcje zwykłe – `sin`, `cos`, `tan`
 - Kąt **x** musi być wyrażony w radianach
- Funkcje arcus – `asin`, `acos`, `atan`, `atan2`
 - Argument musi należeć do przedziału $[-1,1]$. Wynik jest wyrażony w radianach

Funkcje trygonometryczne

Funkcja	Opis	Przykład
$\sin(x)$	sinus (x)	$z = \sin(1.0);$
$\cos(x)$	cosinus (x)	$z = \cos(1.0);$
$\tan(x)$	tangens (x)	$z = \tan(1.0);$
$\text{asin}(x)$	arcus sinus (x)	$z = \text{asin}(-0.5);$
$\text{acos}(x)$	arcus cosinus (x)	$z = \text{acos}(-0.5);$
$\text{atan}(x)$	arcus tangens(x)	$z = \text{atan}(-0.5);$
$\text{atan2}(x,y)$	arcus tangens($\frac{x}{y}$)	$z = \text{atan2}(2,3);$

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

using namespace std;

int main(int argc, char *argv[])
{
    double x=-1.0;
    do
    { cout<<"Sinus liczby "<<x<<" wynosi "<<sin(x)<<"\n";
      x= x + 0.1;
    }while (x<=1.0);

    getch();
    return 0;
}
```

Ćwiczenia

1. Jak uzyskać funkcję cotangens?
2. Jak uzyskać funkcję secans?
3. Jak uzyskać funkcję cosecans?
4. Napisz program ilustrujący jedynkę trygonometryczną.
5. Zbadaj jaki jest zakres wartości powrotnej funkcji:
 - a) Sinus, cosinus
 - b) Tangens
 - c) Arcus sinus
 - d) Arcus cosinus
 - e) Arcus tangens i Arcus tangens²

Funkcje hiperboliczne

- Funkcje hiperboliczne są okresowe wzdłuż osi liczb urojonych.
- Kąt x musi być wyrażony w radianach
- Każda z funkcji występuje w dwóch wersjach – np. `sinh()` i `sinhl()`.
- Argumenty są typu **double**.
- Wersja z literą **l** ma argument **long double**.

Funkcje hiperboliczne

Funkcja	Opis	Przykład
$\sinh(x)$	sinus hiperboliczny (x)	sh = sinh (0.7);
$\cosh(x)$	cosinus hiperboliczny (x)	ch = cosh (x);
$\tanh(x)$	tangens hiperboliczny (x)	th = tanh (-0.1);


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

using namespace std;

int main(int argc, char *argv[])
{
    double x=-1.0;
    do
    {cout<<"Sinus hiperboliczny liczby"<<x<<"wynosi"<<sinh(x)<<"\n";
    x= x + 0.1;
    }while (x<=1.0);

    getchar();
    return 0;
}
```

Logarytmy i funkcje wykładnicze

- Każda z funkcji występuje w dwóch wersjach
 - np. `exp()` i `expl()`.
- Argumenty są typu **double**.
- Wersja z literą **l** ma argument **long double**.

Logarytmy i funkcje wykładnicze

Funkcja	Opis	Przykład
<code>log(x)</code>	logarytm naturalny x	<code>cout<<log(2.71);</code>
<code>log10(x)</code>	logarytm dziesiętny x	<code>cout<<log10(100);</code>
<code>pow(a,b);</code>	Oblicza a^b	<code>z = pow(10, 2);</code>
<code>pow10(b);</code>	Oblicza 10^b	<code>z = pow10(2);</code>
<code>exp(x)</code>	Eksponenta x (e^x)	<code>cout<<exp(1.0);</code>
<code>ldexp(m,w)</code>	Oblicza wynik $m*2^w$	<code>x=ldexp(mant, wyk1);</code>
<code>frexp(x,*wykl)</code>	Rozkład liczby na mantysę i wykładnik, $0,5 \leq \text{mantysa} < 1$ i $x = \text{mantysa} * 2^{\text{wykładnik}}$	<code>mant=frexp(x, wyk1);</code> <code>cout<<mant<<wykl;</code>

Ćwiczenia

Funkcje różne

Funkcja	Opis	Przykład
<code>ceil(x)</code>	Najmniejsza liczba całkowita większa od x	<code>ceil(3.7);</code>
<code>floor(x)</code>	Największa liczba całkowita mniejsza od x	<code>floor(3.7);</code>
<code>fmod(x,y)</code>	Reszta z dzielenia x przez y	<code>fmod(13,5);</code>
<code>mod(x,*calk)</code>	Rozkłada liczbę na część całkowitą i ułamkową	<code>ulamk=mod(x,&calk); cout<<calk<<ulamk;</code>
<code>hypot(a,b)</code>	Oblicza w trójkącie długość przeciwprostokątnej	<code>hypot(4,3);</code>
<code>sqrt(x)</code>	Pierwiastek kwadratowy z x	<code>cout<<sqrt(4);</code>
<code>cabs(z)</code>	Moduł liczby zespolonej z , gdzie z jest strukturą dwuliczbową	<code>cabs(z);</code>
<code>fabs(x)</code>	Wartość bezwzględna z x	<code>fabs(-2.7);</code> 14

Funkcja wielomianowa

Funkcja	Opis
poly(x,n,c[])	<p>Oblicza i zwraca wartość funkcji wielomianowej n-tego stopnia o współczynnikach $c[0], c[1], \dots, c[n]$ dla argumentu x.</p> <p>Dla $n=3$ obliczana jest wartość dla wielomianu $c[3]x^3 + c[2]x^2 + c[1]x + c[0]$</p>

```
int main(void)
{
    double c[2];
    c[1]=2
    c[0]=45;

    cout<<poly(1,2,c);           //wynik=47

    return 0;
}
```

