

Funkcje



Piotr Zierhoffer

Institute of Computer Science
Poznań University of Technology

7 października 2012

Funkcje

Funkcja — podprogram. Nazwany blok kodu realizujący jakieś zadanie.

$\sin(x)$, $\arccos(x)$, $\min(a, b)$

Weź duży problem, rozbij go na łatwe podproblemy!

Funkcje to podstawowe komponenty w programowaniu strukturalnym.

Pozwalają na łatwe podzielenie kodu na fragmenty odpowiedzialne za określone elementy algorytmu.



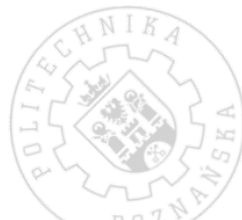
Z czego składa się funkcja?

```
typ_zwracany nazwa(typ1 argument1, typ2 argument2)
{
    operacje;

    return wynik_funkcji;
}
```

```
int minimum(int a, int b)
{
    int minimum;
    minimum = a < b ? a : b;

    return minimum;
}
```



Ważne pojęcia

- nagłówek funkcji
- ciało funkcji
- definicja
- deklaracja

```
long power(int x, int p);
```

```
long power(int x, int p)
{
    long result = 1; int i;
    for(i = 0; i < p; ++i)
    {
        result *= x;
    }

    return result;
}
```



Wywołanie funkcji

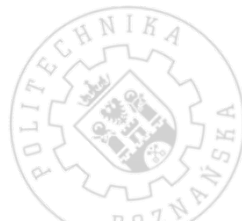
Funkcję wywołujemy podając jej nazwę oraz, w nawiasach, argumenty wywołania.

Przykład

```
int fun(int a, int b)
{
    ...
}

int main()
{
    int x, y;

    scanf("%d %d", &x, &y);
    fun(x, y);
    fun(5, 7);
    fun(y+x, 2*45);
}
```



Parametry i wartość zwracana.

- Funkcja może przyjąć dowolne kombinacje parametrów.
- Funkcja, która nie przyjmuje parametrów, na liście argumentów ma `void`.
- Argumenty przekazywane są do funkcji przez **wartość** (są kopiowane).
- Funkcja zwraca wartość o zadanym typie lub nie zwraca wartości (typ `void`).
- Funkcja zwraca **tylko jedną wartość**.
- Jeżeli nie podamy typu wartości zwracanej, przyjęty zostanie `int` (zależy od standardu). **Nie robimy tego!**
- Zawsze należy podawać wszystkie argumenty funkcji.



Deklaracja funkcji

Przed wywołaniem funkcji znany musi być jej nagłówek.
Jak to osiągnąć?

- załączyć nagłówek z deklaracją tej funkcji (jeżeli zaimplementowana jest w innym pliku *.c)

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

- napisać ją przed wykorzystaniem (wyżej w tym samym pliku)
- przed wykorzystaniem napisać deklarację funkcji

Przykłady na następnym slajdzie!



Deklaracja funkcji

```
#include <stdio.h>

void fun(int x)
{
    printf("%d\n", x);
}

int main()
{
    fun(5);
    return 0;
}
```

```
int b(int x);

int a()
{
    return b(0);
}

int b(int x)
{
    if(x == 0)
        return 1;
    else
        return a();
}

int main()
{
    return b(1);
}
```



Zasięg zmiennych

Wyróżniamy trzy podstawowe rodzaje zmiennych:

- globalne
zdefiniowane poza funkcjami, inicjalizowane przez 0, dostępne z każdego miejsca programu
- lokalne
zdefiniowane wewnątrz funkcji (lub bloku), dostępne tylko w jej zakresie, mają **losową wartość** — trzeba je inicjalizować ręcznie
- statyczne
zmienne lokalne z modyfikatorem `static`. Dostępne wewnątrz funkcji, ale zachowują wartość pomiędzy wywołaniami



Rekurencja (*rekursja*)

Funkcja może wywołać samą siebie.

Ciąg Fibonacciego

$$fib(0) = 0$$

$$fib(1) = 1$$

$$fib(n) = fib(n-1) + fib(n-2) \text{ dla } n \geq 2$$

```
int fib(int n)
{
    if(n == 0 || n == 1)
        return n;
    return fib(n - 1) + fib(n - 2);
}

int main()
{
    int i;
    scanf("%d", &i);
    printf("%d\n", fib(i));
}
```



Zadania

Zadanie 1

Napisz dwie funkcje, `min` i `max`, które dla dwóch podanych liczb zwrócą, odpowiednio, mniejszą i większą z nich. Wywołaj je dla dwóch liczb wczytanych z konsoli.

$\text{min}(5, 3) = 3$; $\text{max}(5, 3) = 5$

Zadanie 2

Korzystając z funkcji z zadania 1, napisz funkcję, która przyjmuje dwie liczby całkowite i zwraca 1, jeżeli większa z nich jest wielokrotnością mniejszej, lub zwraca 0 w przeciwnym wypadku. Wywołaj ją dla liczby wczytanej z konsoli.

Zadania

Zadanie 3

Korzystając z funkcji z zadania 2, napisz funkcję, która sprawdza, czy dana liczba jest pierwsza. Wywołaj ją dla liczby wczytanej z konsoli.

Hint: liczba n jest pierwsza, jeżeli nie dzieli się bez reszty przez żadną liczbę $\leq \lceil \sqrt{n} \rceil$.

Zadanie 4

Korzystając z funkcji z zadania 3, napisz funkcję, która wypisze wszystkie liczby pierwsze nie większe od zadanej liczby. Wywołaj ją dla liczby wczytanej z konsoli.

