

Informatyka 1 (ES1F1002)

Politechnika Białostocka - Wydział Elektryczny
Elektrotechnika, semestr II, studia stacjonarne I stopnia
Rok akademicki 2022/2023

Wykład nr 12 (09.01.2023)

dr inż. Jarosław Forenc

Plan wykładu nr 12

- Funkcje w języku C
 - ogólna struktura funkcji
 - argumenty i parametry funkcji
 - domyślne wartości parametrów funkcji
 - prototypy funkcji

Program w języku C

- Program w języku C składa się z **funkcji** i **zmiennych**
 - funkcje zawierają instrukcje wykonujące operacje
 - zmienne przechowują wartości

```
#include <stdio.h>    /* przekatna kwadratu */
#include <math.h>

int main(void)
{
    float a = 10.0f, d;

    d = a * sqrt(2.0f);
    printf("Bok = %g, przekatna = %g\n", a, d);

    return 0;
}
```

Bok = 10, przekatna = 14.1421

Program w języku C

- Program w języku C składa się z **funkcji** i **zmiennych**
 - funkcje zawierają instrukcje wykonujące operacje
 - zmienne przechowują wartości

```
#include <stdio.h>    /* przekatna kwadratu */
#include <math.h>

int main(void)
{
    float a = 10.0f, d;

    d = a * sqrt(2.0f);
    printf("Bok = %g, przekatna = %g\n", a, d);

    return 0;
}
```

definicja funkcji

Program w języku C

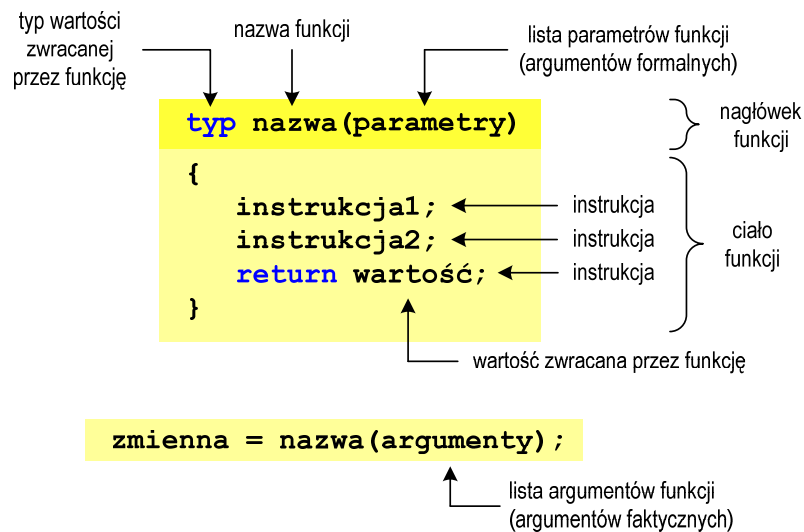
- Program w języku C składa się z **funkcji** i **zmiennych**
 - funkcje zawierają instrukcje wykonujące operacje
 - zmienne przechowują wartości

```
#include <stdio.h> /* przekatna kwadratu */
#include <math.h>

int main(void)
{
    float a = 10.0f, d;
    d = a * sqrt(2.0f);
    printf("Bok = %g, przekatna = %g\n", a, d);
    return 0;
}
```

wywołania funkcji

Ogólna struktura funkcji w języku C



Funkcje w języku C

```
#include <stdio.h> /* przekatna kwadratu */
#include <math.h>

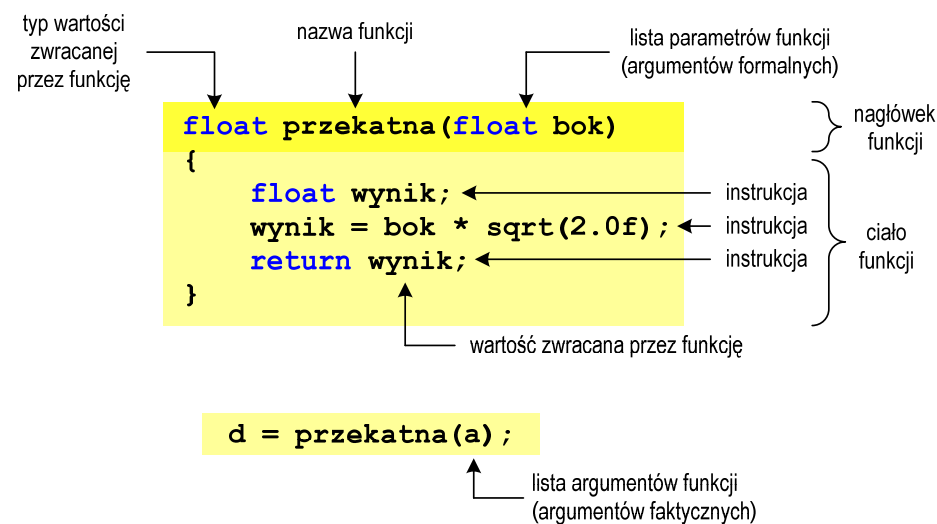
float przekatna(float bok)
{
    float wynik;
    wynik = bok * sqrt(2.0f);
    return wynik;
}

int main(void)
{
    float a = 10.0f, d;
    d = przekatna(a);
    printf("Bok = %g, przekatna = %g\n", a, d);
    return 0;
}
```

definicja funkcji

definicja funkcji

Ogólna struktura funkcji w języku C



Argumenty funkcji

- Argumentami funkcji mogą być stałe liczbowe, zmienne, wyrażenia arytmetyczne, wywołania innych funkcji

```
d = przekatna(a);  
d = przekatna(10);  
d = przekatna(2*a+5);  
d = przekatna(sqrt(a)+15);
```

- Wywołanie funkcji może być argumentem innej funkcji

```
printf("Bok = %g, przekatna = %g\n",  
      a, przekatna(a));
```

Parametry funkcji

- Parametry funkcji traktowane są tak samo jak zmienne zadeklarowane w tej funkcji i zainicjalizowane wartościami argumentów wywołania

```
float przekatna(float bok)  
{  
    float wynik;  
    wynik = bok * sqrt(2.0f);  
    return wynik;  
}
```

- Funkcję `przekatna()` można zapisać w prostszej postaci:

```
float przekatna(float bok)  
{  
    return bok * sqrt(2.0f);  
}
```

Parametry funkcji

- Jeśli funkcja ma kilka parametrów, to dla każdego z nich podaje się:
 - typ parametru
 - nazwę parametru
- Parametry oddzielane są od siebie przecinkami

```
/* przekatna prostokata */  
float przekatna(float a, float b)  
{  
    return sqrt(a*a+b*b);  
}
```

Parametry funkcji

- W różnych funkcjach zmienne mogą mieć takie same nazwy

```
#include <stdio.h> /* przekatna prostokata */  
#include <math.h>  
  
float przekatna(float a, float b)  
{  
    return sqrt(a*a+b*b);  
}  
  
int main(void)  
{  
    float a = 10.0f, b = 5.5f, d;  
    d = przekatna(a,b);  
    printf("Przekatna prostokata = %g\n",d);  
    return 0;  
}
```

Domyślne wartości parametrów funkcji

- W definicji funkcji można jej parametrom nadać domyślne wartości

```
float przekatna(float a = 10, float b = 5.5f)
{
    return sqrt(a*a+b*b);
}
```

- W takim przypadku funkcję można wywołać z dwoma, jednym lub bez żadnych argumentów

```
d = przekatna(a, b);
```

```
d = przekatna(a);
```

```
d = przekatna();
```

- Brakujące argumenty zostaną zastąpione wartościami domyślnymi

Domyślne wartości parametrów funkcji

- Nie wszystkie parametry muszą mieć podane domyślne wartości
- Wartości muszą być podawane od prawej strony listy parametrów

```
float przekatna(float a, float b = 5.5f)
{
    return sqrt(a*a+b*b);
}
```

- Powyższa funkcja może być wywołana z jednym lub dwoma argumentami

```
d = przekatna(a, b);
```

```
d = przekatna(a);
```

- Domyślne wartości parametrów mogą być podane w deklaracji lub w definicji funkcji

Wartość zwracana przez funkcję

- Słowo kluczowe `return` może wystąpić w funkcji wiele razy

```
float ocena(int pkt)
{
    if (pkt>90) return 5.0f;
    if (pkt>80 && pkt<91) return 4.5f;
    if (pkt>70 && pkt<81) return 4.0f;
    if (pkt>60 && pkt<71) return 3.5f;
    if (pkt>50 && pkt<61) return 3.0f;
    if (pkt<51) return 2.0f;
}
```

91-100 pkt. → 5,0

71-80 pkt. → 4,0

51-60 pkt. → 3,0

81-90 pkt. → 4,5

61-70 pkt. → 3,5

0-50 pkt. → 2,0

Prototyp funkcji

- Czy można zmienić kolejność definicji funkcji w kodzie programu?

```
#include <stdio.h> /* przekatna prostokata */
#include <math.h>
```

```
float przekatna(float a, float b)
{
    return sqrt(a*a+b*b);
}
```

definicja funkcji

```
int main(void)
```

```
{
    float a = 10.0f, b = 5.5f, d;
    d = przekatna(a,b);
    printf("Przekatna prostokata = %g\n",d);
    return 0;
}
```

definicja funkcji

Prototyp funkcji

- Czy można zmienić kolejność definicji funkcji w kodzie programu?

```
#include <stdio.h>    /* przekatna prostokata */
#include <math.h>

int main(void)
{
    float a = 10.0f, b = 5.5f, d;
    d = przekatna(a,b);
    printf("Przekatna prostokata = %g\n",d);
    return 0;
}

float przekatna(float a, float b)
{
    return sqrt(a*a+b*b);
}
```

definicja funkcji

definicja funkcji

Prototyp funkcji

- Czy można zmienić kolejność definicji funkcji w kodzie programu?

```
#include <stdio.h>    /* przekatna prostokata */
#include <math.h>

int main(void)
{
    float a = 10.0f, b = 5.5f, d;
    d = przekatna(a,b);
    printf("Przekatna prostokata = %g\n",d);
    return 0;
}

float przekatna(float a, float b)
{
    return sqrt(a*a+b*b);
}
```

definicja funkcji

error C3861: 'przekatna':
identifier not found

Prototyp funkcji

```
#include <stdio.h>    /* przekatna prostokata */
#include <math.h>

float przekatna(float a, float b);

int main(void)
{
    float a = 10.0f, b = 5.5f, d;
    d = przekatna(a,b);
    printf("Przekatna prostokata = %g\n",d);
    return 0;
}

float przekatna(float a, float b)
{
    return sqrt(a*a+b*b);
}
```

prototyp funkcji

definicja funkcji

definicja funkcji

Prototyp funkcji

- Prototyp funkcji jest to jej nagłówek zakończony średnikiem

```
float przekatna(float a, float b);
```
- Inne określenia prototypu funkcji:
 - deklaracja funkcji
 - zapowiedź funkcji
- Dzięki prototypowi kompilator sprawdza w wywołaniu funkcji:
 - nazwę funkcji
 - liczbę i typ argumentów
 - typ zwracanej wartości

```
d = przekatna(a,b);
```
- Nazwy parametrów nie mają znaczenia i mogą być pominięte:

```
float przekatna(float, float);
```

float przekatna(float, float);

Prototyp funkcji

- W przypadku umieszczenia prototypu funkcji i pominięcia jej definicji błąd wystąpi nie na etapie kompilacji, ale łączenia (linkowania)

```
#include <stdio.h>    /* przekątna prostokąta */  
#include <math.h>
```

```
float przekatna(float a, float b);
```

prototyp funkcji

```
int main(void)  
{  
    float a = 10.0f, b = 5.5f, d;  
    d = przekatna(a,b);  
    printf("Przekatna prostokata = %g\n",d);  
    return 0;  
}
```

definicja funkcji

Prototyp funkcji

- W przypadku umieszczenia prototypu funkcji i pominięcia jej definicji błąd wystąpi nie na etapie kompilacji, ale łączenia (linkowania)

```
1>Compiling...  
1>test.cpp  
1>Compiling manifest to resources...  
1>Microsoft (R) Windows (R) Resource Compiler Version 6.0.5724.0  
1>Copyright (C) Microsoft Corporation. All rights reserved.  
1>Linking...  
1>test.obj : error LNK2019: unresolved external symbol "float __cdecl  
przekatna(float,float)" (?przekatna@@@YAMMM@Z) referenced in function _main  
1>D:\test\Debug\test.exe : fatal error LNK1120: 1 unresolved externals
```

Koniec wykładu nr 12

Dziękuję za uwagę!