



Wydział Elektryczny  
Katedra Elektrotechniki Teoretycznej i Metrologii

Materiały do wykładu z przedmiotu:  
**Informatyka**  
Kod: **EDS1B1007**

## WYKŁAD NR 4

Opracował: dr inż. Jarosław Forenc  
Białystok 2019

Materiały zostały opracowane w ramach projektu „PB2020 - Zintegrowany Program Rozwoju Politechniki Białostockiej” realizowanego w ramach Działania 3.5 Programu Operacyjnego Wiedza, Edukacja, Rozwój 2014-2020 współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego.

## Plan wykładu nr 4

- Instrukcja warunkowa if
- Operator warunkowy
- Instrukcja switch
- Pętla for

## Język C - Pierwiastek kwadratowy

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

int main(void)
{
    float x, y;

    printf("Podaj liczbę: ");
    scanf("%f", &x);

    y = sqrt(x);

    printf("Pierwiastek liczby: %f\n", y);

    return 0;
}
```

Podaj liczbę: 15  
Pierwiastek liczby: 3.872983

Podaj liczbę: -15  
Pierwiastek liczby: -1.#IND00

## Język C - Pierwiastek kwadratowy

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

int main(void)
{
    float x, y;

    printf("Podaj liczbę: ");
    scanf("%f", &x);

    if (x >= 0)
    {
        y = sqrt(x);
        printf("Pierwiastek liczby: %f\n", y);
    }
    else
        printf("Bład! Liczba ujemna\n");

    return 0;
}
```

Podaj liczbę: 15  
Pierwiastek liczby: 3.872983

Podaj liczbę: -15  
Bład! Liczba ujemna

## Język C - instrukcja warunkowa if

```
if (wyrażenie)  
    instrukcja1
```

- jeśli **wyrażenie** jest prawdziwe, to wykonywana jest **instrukcja1**
- gdy **wyrażenie** jest fałszywe, to **instrukcja1** nie jest wykonywana

```
if (wyrażenie)  
    instrukcja1  
else  
    instrukcja2
```

- jeśli **wyrażenie** jest prawdziwe, to wykonywana jest **instrukcja1**, zaś **instrukcja2** nie jest wykonywana
- gdy **wyrażenie** jest fałszywe, to wykonywana jest **instrukcja2**, zaś **instrukcja1** nie jest wykonywana

### ■ Wyrażenie w nawiasach:

- **prawdziwe** - gdy jego wartość jest różna od zera
- **fałszywe** - gdy jego wartość jest równa zero

## Język C - instrukcja warunkowa if

```
if (wyrażenie)  
    instrukcja
```

### ■ Instrukcja:

- **prosta** - jedna instrukcja zakończona średnikiem
- **złożona** - jedna lub kilka instrukcji objętych nawiasami klamrowymi

```
if (x>0)  
    printf("inst1");
```

```
if (x>0)  
{  
    printf("inst1");  
    printf("inst2");  
    ...  
}
```

## Język C - instrukcja warunkowa if

```
if (wyr)  
    instr;
```

```
if (wyr)  
    instr;  
else  
    instr;
```

```
if (wyr)  
{  
    instr;  
    instr;  
}  
else  
    instr;
```

```
if (wyr)  
{  
    instr;  
}  
else  
{  
    instr;  
}
```

```
if (wyr)  
{  
    instr;  
    instr;  
}
```

```
if (wyr)  
{  
    instr;  
    instr;  
}  
else  
{  
    instr;  
    instr;  
}
```

```
if (wyr)  
    instr;  
else  
{  
    instr;  
    instr;  
}
```

## Język C - Operatory relacyjne (porównania)

Operator	Przykład	Znaczenie
>	a > b	a większe od b
<	a < b	a mniejsze od b
>=	a >= b	a większe lub równe b
<=	a <= b	a mniejsze lub równe b
==	a == b	a równe b
!=	a != b	a nierówne b (a różne od b)

### ■ Wynik porównania jest wartością typu **int** i jest równy:

- **1** - gdy warunek jest prawdziwy
- **0** - gdy warunek jest fałszywy (nie jest prawdziwy)

## Język C - Operatory logiczne

Operator	Znaczenie	Opis
!	NOT, nie	jednoargumentowy operator negacji logicznej - zmienia argument różny od zera na wartość 0, a argument równy zero na wartość 1
&&	AND, i	dwuargumentowy operator koniunkcji, iloczyn logiczny
	OR, lub	dwuargumentowy operator alternatywy, suma logiczna

- Wynikiem zastosowania operatorów logicznych && i || jest wartość typu int równa 1 (prawda) lub 0 (fałsz)

```
if (x>5 && x<8)
```

```
if (x<=5 || x>8)
```

## Język C - Wyrażenia logiczne

- Wyrażenia logiczne mogą zawierać:

- operatory relacyjne
- operatory logiczne
- operatory arytmetyczne
- operatory przypisania
- zmienne
- stałe
- wywołania funkcji
- ...

Operator	Typ operatora
!	logiczny
* / %	arytmetyczne
+ -	arytmetyczne
> < >= <=	relacyjne
== !=	relacyjne
&&	logiczny
	logiczny
=	przypisania

- Kolejność operacji wynika z **priorytetu operatorów**

## Język C - Wyrażenia logiczne

```
int x = 0, y = 1, z = 2;
```

```
if (x == 0)
```

wynik: 1 (prawda)

```
if (x = 0)
```

wynik: 0 (fałsz) (!!!)

```
if (x != 0)
```

wynik: 0 (fałsz)

```
if (x =! 0)
```

wynik: 1 (prawda) (!!!)

```
if (z > x + y)
```

wynik: 1 (prawda)

```
if (z > (x + y))
```

## Język C - Wyrażenia logiczne

```
int x = 0, y = 1, z = 2;
```

```
if (x>2 && x<5)
```

wynik: 0 (fałsz)

```
if ((x>2) && (x<5))
```

- Wyrażenia logiczne obliczane są od strony lewej do prawej
- Proces obliczeń kończy się, gdy wiadomo, jaki będzie wynik całego wyrażenia

```
if (2 < x < 5)
```

wynik: 1 (prawda) (!!!)

## Język C - Wyrażenia logiczne

- W przypadku sprawdzania czy wartość wyrażenia jest równa lub różna od zera można zastosować skrócony zapis
- Zamiast:

```
if ( x == 0 )
```

```
if ( x != 0 )
```

można napisać:

```
if ( !x )
```

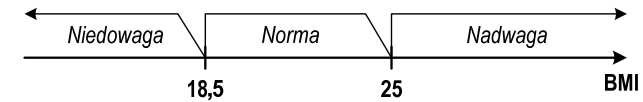
```
if ( x )
```

## Język C - BMI

- BMI** - współczynnik powstały przez podzielenie **masy** ciała podanej w kilogramach przez **kwadrat wzrostu** podanego w metrach

$$BMI = \frac{masa}{wzrost^2}$$

- Dla osób dorosłych:
  - BMI < 18,5 - wskazuje na niedowagę
  - BMI ≥ 18,5 i BMI < 25 - wskazuje na prawidłową masę ciała
  - BMI ≥ 25 - wskazuje na nadwagę



## Język C - BMI

```
#include <stdio.h>

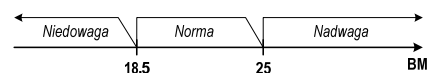
int main(void)
{
    double masa, wzrost, bmi;

    printf("Podaj mase [kg]: "); scanf("%lf", &masa);
    printf("Podaj wzrost [m]: "); scanf("%lf", &wzrost);
    bmi = masa / (wzrost*wzrost);
    printf("bmi: %.2f\n", bmi);

    if (bmi<18.5)
        printf("Niedowaga\n");
    if (bmi>=18.5 && bmi<25)
        printf("Norma\n");
    if (bmi>=25)
        printf("Nadwaga\n");

    return 0;
}
```

```
Podaj mase [kg]: 84
Podaj wzrost [m]: 1.85
bmi: 24.54
Norma
```



## Język C - BMI

- Zamiast trzech instrukcji if:

```
if (bmi<18.5)
    printf("Niedowaga\n");
if (bmi>=18.5 && bmi<25)
    printf("Norma\n");
if (bmi>=25)
    printf("Nadwaga\n");
```

można zastosować tylko dwie:

```
if (bmi<18.5)
    printf("Niedowaga\n");
else
    if (bmi<25)
        printf("Norma\n");
    else
        printf("Nadwaga\n");
```

## Język C - Operator warunkowy

- Operator warunkowy składa się z dwóch symboli i trzech operandów

```
wyrażenie1 ? wyrażenie2 : wyrażenie3
```

- Najczęściej zastępuje proste instrukcje `if-else`

```
float akcyza, cena, pojemnosc;
```

```
if (pojemnosc <= 2000)
    akcyza = cena*0.031; /* 3.1% */
else
    akcyza = cena*0.186; /* 18.6% */
```

```
akcyza = pojemnosc <= 2000 ? cena*0.031 : cena*0.186;
```

## Język C - Operator warunkowy

```
if (x < 0)
    y = -x;
else
    y = x;
```

```
y = x < 0 ? -x : x;
```

- obliczenie modułu liczby `x`

```
if (a > b)
    max = a;
else
    max = b;
```

```
max = a > b ? a : b;
```

- wyznaczenie `max` z dwóch liczb

- Operator warunkowy ma bardzo niski priorytet
- Niższy priorytet mają tylko operatory przypisania (`=`, `+=`, `-=`, ...) i operator przecinkowy (`,`)

## Język C - Operator warunkowy

- `x` studentów chce dojechać z akademika do biblioteki - ile taksówek powinni zamówić? (jedna taksówka może przewieźć 4 osoby)

```
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    int x, taxi;

    printf("Podaj liczbę studentów: ");
    scanf("%d", &x);

    taxi = x / 4 + (x % 4 ? 1 : 0);

    printf("Liczba taxi: %d\n", taxi);

    return 0;
}
```

```
Podaj liczbę studentów: 23
Liczba taxi: 6
```

## Język C - Instrukcja switch

- Instrukcja wyboru wielowariantowego `switch`

```
switch (wyrażenie)
{
    case wyrażenie_stale: instrukcje;
    case wyrażenie_stale: instrukcje;
    case wyrażenie_stale: instrukcje;
    ...
    default: instrukcje;
}
```

- `wyrażenie_stale` - wartość typu całkowitego, znana podczas kompilacji
  - stała liczbowa, np. 3, 5, 9
  - znak w apostrofach, np. 'a', 'z', '+'
  - stała zdefiniowana przez `const` lub `#define`

## Język C - Instrukcja switch

- Program wyświetlający słownie liczbę z zakresu 1..5 wprowadzoną z klawiatury

```
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    int liczba;

    printf("Podaj liczbę (1..5): ");
    scanf("%d", &liczba);
}
```

## Język C - Instrukcja switch

```
switch (liczba)
{
    case 1: printf("Liczba: jeden\n");
            break;
    case 2: printf("Liczba: dwa\n");
            break;
    case 3: printf("Liczba: trzy\n");
            break;
    case 4: printf("Liczba: cztery\n");
            break;
    case 5: printf("Liczba: pięć\n");
            break;
    default: printf("Inna liczba\n");
}
}
```

Podaj liczbę: 2  
Liczba: dwa

Podaj liczbę: 0  
Inna liczba

## Język C - Instrukcja switch

```
switch (liczba)
{
    case 1:
    case 3:
    case 5: printf("Liczba nieparzysta\n");
            break;
    case 2:
    case 4: printf("Liczba parzysta\n");
            break;
    default: printf("Inna liczba\n");
}
}
```

Podaj liczbę: 2  
Liczba parzysta

- Te same instrukcje mogą być wykonane dla kilku etykiet `case`

## Język C - Instrukcja switch

```
switch (liczba)
{
    case 1: case 3: case 5:
            printf("Liczba nieparzysta\n");
            break;
    case 2: case 4:
            printf("Liczba parzysta\n");
            break;
    default: printf("Inna liczba\n");
}
}
```

Podaj liczbę: 2  
Liczba parzysta

- Etykiety `case` mogą być pisane w jednym wierszu

## Język C - Instrukcja switch

```
switch (liczba%2)
{
    case 1: case -1:
        printf("Liczba nieparzysta\n");
        break;
    case 0:
        printf("Liczba parzysta\n");
}
```

Podaj liczbe: 2  
Liczba parzysta

- Część domyślna (**default**) może być pominięta

## Język C - Instrukcja switch (bez break)

```
switch (liczba)
{
    case 1: printf("Liczba: jeden\n");
    case 2: printf("Liczba: dwa\n");
    case 3: printf("Liczba: trzy\n");
    case 4: printf("Liczba: cztery\n");
    case 5: printf("Liczba: piec\n");
    default: printf("Inna liczba\n");
}
```

Podaj liczbe: 2  
Liczba: dwa  
Liczba: trzy  
Liczba: cztery  
Liczba: piec  
Inna liczba

- Pominięcie instrukcji **break** spowoduje wykonanie wszystkich instrukcji występujących po danym **case** (do końca **switch**)

## Język C - suma kolejnych 10 liczb: 1+2+...+10

```
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    int suma;

    suma = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10;

    printf("Suma wynosi: %d\n", suma);

    return 0;
}
```

Suma wynosi: 55

## Język C - suma kolejnych 100 liczb: 1+2+...+100

```
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    int suma=0, i;

    for (i=1; i<=100; i=i+1)
        suma = suma + i;

    printf("Suma wynosi: %d\n", suma);

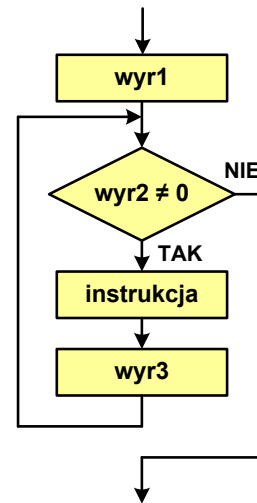
    return 0;
}
```

Suma wynosi: 5050

## Język C - pętla for

```
for (wyr1; wyr2; wyr3)  
instrukcja
```

- **wyr1, wyr2, wyr3** - dowolne wyrażenia w języku C
- Instrukcja:
  - **prosta** - jedna instrukcja zakończona średnikiem
  - **złożona** - jedna lub kilka instrukcji objętych nawiasami klamrowymi



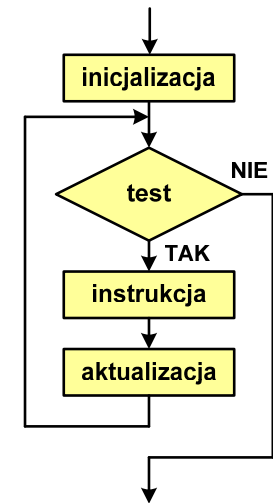
## Język C - pętla for

- Najczęściej stosowana postać pętli **for**

```
int i;  
for (i = 0; i < 10; i = i + 1)  
instrukcja
```

- Instrukcja zostanie wykonana 10 razy (dla  $i = 0, 1, 2, \dots, 9$ )
- Funkcje pełnione przez wyrażenia

```
for (inicjalizacja; test; aktualizacja)  
instrukcja
```



## Język C - pętla for (wyświetlenie tekstu)

```
#include <stdio.h>  
  
int main(void)  
{  
    int i;  
  
    for (i=0; i<5; i=i+1)  
        printf("Programowanie nie jest trudne\n");  
  
    return 0;  
}
```

```
Programowanie nie jest trudne  
Programowanie nie jest trudne  
Programowanie nie jest trudne  
Programowanie nie jest trudne  
Programowanie nie jest trudne
```

## Język C - pętla for (suma liczb: 1 + 2 + ... + N)

```
#include <stdio.h>  
#define N 1234  
  
int main(void)  
{  
    int i, suma=0;  
  
    for (i=1; i<=N; i++)  
        suma = suma + i;  
  
    printf("Suma %d liczb to %d\n", N, suma);  
  
    return 0;  
}
```

```
Suma 1234 liczb to 761995
```



Koniec wykładu nr 4

Dziękuję za uwagę!