Informatyka 1 (ES1E2009)

Politechnika Białostocka - Wydział Elektryczny
Elektrotechnika, semestr II, studia stacjonarne I stopnia
Rok akademicki 2019/2020

Wykład nr 2 (10.03.2020)

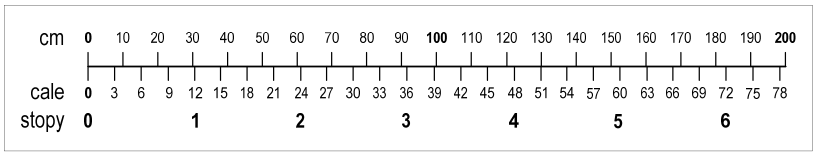
dr inż. Jarosław Forenc

Plan wykładu nr 2

- Język C
  - identyfikatory (nazwy), słowa kluczowe
  - typy danych, stałe liczbowe, deklaracje zmiennych i stałych
  - operatory, priorytet operatorów
  - wyrażenia i instrukcje, wyrażenia arytmetyczne
  - funkcje matematyczne (math.h)
  - funkcje printf i scanf
  - instrukcja warunkowa if, operatory relacyjne (porównania) i logiczne
  - wyrażenia logiczne

Przykład: zamiana wzrostu w cm na stopy i cale

- Wybrane jednostki długości w brytyjskim systemie miar:
  - 1 cal (inch) [in] = 2,54 [cm]
  - 1 stopa (foot) [ft] = 12 cali = 30,48 [cm]



  - 1 jard (yard) [yd] = 3 stopy = 91,44 [cm]
  - 1 furlong [fur] = 660 stóp = 201,168 [m]
  - 1 mila (mile) [mi] = 8 furlongów = 1609,344 [m]

Przykład: zamiana wzrostu w cm na stopy i cale

```
Podaj wzrost w cm: 175
175.000000 [cm] = 5.741470 [ft]
175.000000 [cm] = 68.897636 [in]
```

```c
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    float cm;     /* wzrost w cm */
    float stopy;  /* wzrost w stopach */
    float cale;   /* wzrost w calach */

    printf("Podaj wzrost w cm: ");
    scanf("%f",&cm);

    stopy = cm / 30.48f;
    cale = cm / 2.54f;

    printf("%f [cm] = %f [ft]\n",cm,stopy);
    printf("%f [cm] = %f [in]\n",cm,cale);

    return 0;
}
```

Język C - identyfikatory (nazwy)

- Dozwolone znaki: A-Z, a-z, 0-9, _ (podkreślenie)
- Długość nie jest ograniczona (rozróżnialne są 63 pierwsze znaki)
- Poprawne identyfikatory:

```
temp   u2    u_2   pole_kola   alfa   Beta   XyZ
```

- Pierwszym znakiem nie może być cyfra
- W identyfikatorach nie można stosować spacji, liter diakrytycznych
- Błędne identyfikatory:

```
2u   pole kola   pole_koła
```


Język C - identyfikatory (nazwy)

- Nie zaleca się, aby pierwszym znakiem było podkreślenie
- Identyfikatory nie powinny być zbyt długie

```
_temp   __temp   temperatura_w_skali_Celsjusza
```

- Nazwa zmiennej powinna być związana z jej zawartością
- Język C rozróżnia wielkość liter więc poniższe zapisy oznaczają inne identyfikatory

```
tempc   Tempc   TempC   TEMPC   TeMpC
```

- Jako nazw zmiennych nie można stosować słów kluczowych języka C

Język C - słowa kluczowe języka C

- W standardzie C11 zdefiniowane są 43 słowa kluczowe

```
auto        extern      short       while
break       float       signed      _Alignas
case        for         sizeof      _Alignof
char        goto        static      _Bool
const       if          struct      _Complex
continue    inline      switch      _Generic
default     int         typedef     _Imaginary
do          long        union       _Noreturn
double      register    unsigned    _Static_assert
else        restrict    void        _Thread_local
enum        return      volatile
```


Język C - Typy danych

Nazwa	Rozmiar (bajty)	Zakres wartości
char	1	-128 ... 127
int	4	-2147483648 ... 2147483647
float	4	$-3{,}4\cdot10^{38}$ ... $3{,}4\cdot10^{38}$
double	8	$-1{,}7\cdot10^{308}$ ... $1{,}7\cdot10^{308}$
void	–	–

- Słowa kluczowe wpływające na typy:
  - signed - liczba ze znakiem (dla typów char i int), np. signed char
  - unsigned - liczba bez znaku (dla typów char i int), np. unsigned int
  - short, long, long long - liczba krótka/długa (dla typu int), np. short int
  - long - większa precyzja (dla typu double), long double

Język C - Typy danych

- Zależnie od środowiska programistycznego (kompilatora) zmienne typów int i long double mogą zajmować różną liczbę bajtów

Środowisko	int (bajty)	long double (bajty)
Microsoft Visual Studio 2008	4	8
Microsoft Visual Studio 2015	4	8
Dev-C++ 5.11	4	12
Code::Blocks 16.01	4	12
Borland Turbo C++ 2006	4	10
Borland C++ 3.1	2	10

Język C - Typy danych (sizeof)

- sizeof - operator zwracający liczbę bajtów zajmowanych przez obiekt lub zmienną podanego typu

```
sizeof(nazwa_typu)
sizeof(nazwa_zmiennej)
sizeof nazwa_zmiennej
```

- Operator sizeof zwraca wartość typu size_t
- Zależnie od środowiska programistycznego typ size_t może odpowiadać typowi unsigned int lub unsigned long int
- W standardach C99 i C11 wprowadzono specyfikator formatu %zd przeznaczony do wyświetlania wartości typu size_t (Uwaga: nie działa w Visual Studio 2008)

Język C - Typy danych (sizeof)

```
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    int x;

    printf("int: %d\n",sizeof(int));
    printf("int: %d\n",sizeof(x));
    printf("int: %d\n",sizeof x);

    printf("long double: %d\n",sizeof(long double));

    return 0;
}
```

```
int: 4
int: 4
int: 4
long double: 8
```


Język C - Stałe liczbowe (całkowite)

- Liczby całkowite (ang. integer) domyślnie zapisywane są w systemie dziesiętnym i mają typ int

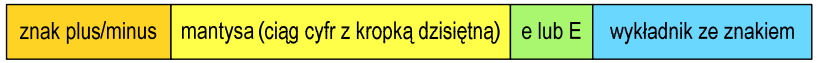
```
1    100    -125    123456
```

- Zapis liczb w innych systemach liczbowych
  - ósemkowy: 0 na początku, np. 011, 024
  - szesnastkowy: 0x na początku, np. 0x2F, 0xab
- Przyrostki na końcu liczby zmieniają typ
  - l lub L - typ long int, np. 10l, 10L , 011L , 0x2FL
  - ll lub LL - typ long long int, np. 10ll, 10LL , 011LL , 0x2FLL
  - u lub U - typ unsigned, np. 10u, 10U, 10lU, 10LLU, 0x2FUll

Język C - Stałe liczbowe (rzeczywiste)

- Domyślny typ liczb rzeczywistych to double
- Format zapisu stałych zmiennoprzecinkowych (ang. floating-point)

```
-2.41e+15   -2.41e+15   +4.123E-3   +4.123E-3
```



- W zapisie można pominąć:
  - znak plus, np. -2.41e15, 4.123E-3
  - kropkę dziesiętną lub część wykładniczą, np. 2e-5, 14.15
  - część ułamkową lub część całkowitą, np. 2.e-5, .12e4

Język C - Stałe liczbowe (rzeczywiste)

- W środku stałej zmiennoprzecinkowej nie mogą występować spacje
- Błędnie zapisane stałe zmiennoprzecinkowe:

```
- 2.41e+15   -2.41 e+15   -2.41e +15
```

- Przyrostki na końcu liczby zmieniają typ:
  - l lub L - typ long double, np. 2.5L, 1.24e7l
  - f lub F - typ float, np. 3.14f, 1.24e7F

Język C - Deklaracje zmiennych i stałych

- Zmienne (ang. variables) - zmieniają swoje wartości podczas pracy programu
- Stałe (ang. constants) - mają wartości ustalane przed uruchomieniem programu i pozostają niezmienione przez cały czas jego działania
- Deklaracja nadaje zmiennej / stałej nazwę, określa typ przechowywanej wartości i rezerwuje odpowiednio obszar pamięci
- Deklaracje zmiennych:

```
int x;
float a, b;
char zn1;
```

- Deklaracje stałych:

```
const int y = 5;
const float c = 1.25f;
const char zn2 = 'Q';
```

- Inicjalizacja zmiennej:

```
int x = -10;
```


Język C - Stałe symboliczne (#define)

- Dyrektywa preprocesora #define umożliwia definiowanie tzw. stałych symbolicznych

#define nazwa_stałej wartość_stałej

```
#define PI 3.14
#define KOMUNIKAT "Zaczynamy!!!\n"
```

- Wyrażenia stałe zazwyczaj pisze się wielkimi literami
- Wyrażenia stałe są obliczane przed właściwą kompilacją programu
- W kodzie programu w miejscu występowania stałej wstawiana jest jej wartość

Język C - Stałe symboliczne (#define)

```c
#include <stdio.h>
#define PI 3.14
#define KOMUNIKAT "Zaczynamy!!!\n"

int main(void)
{
    double pole, obwod;
    double r = 1.5;

    printf(KOMUNIKAT);
    pole = PI * r * r;
    obwod = 2 * PI * r;

    printf("Pole = %g\n", pole);
    printf("Obwod = %g\n", obwod);

    return 0;
}
```

```
Zaczynamy!!!
Pole = 7.065
Obwod = 9.42
```


Język C - Operatory

- Operator - symbol lub nazwa operacji
- Argumenty operatora nazywane są operandami
- Operator jednoargumentowy

- Operator dwuargumentowy

- Operator trójargumentowy

- Operator wieloargumentowy

Język C - Operatory

Typ	Symbol
Arytmetyczne	`+ - * / %`
Inkrementacji / dekrementacji	`++ --`
Porównania (relacyjne)	`< > <= >= == !=`
Logiczne	`&& || !`
Bitowe	`& | ^ << >> ~`
Przypisania	`= += -= *= /= %= <<= >>= &= |= ^=`
Inne	`() [] & * -> . , ? : sizeof (typ)`

Język C - Priorytet operatorów (1/2)

Priorytet	Operator / opis
1	`++ --` (przyrostki) `() [] . ->`
2	`++ --` (przedrostki) `sizeof (typ)` `+ - ! ~ * &` (jednoargumentowe)
3	`* / %`
4	`+ -` (dwuargumentowe)
5	`<< >>`
6	`< > <= >=`
7	`== !=`
8	`&` (bitowy)
9	`^`

Język C - Priorytet operatorów (2/2)

Priorytet	Operator / opis
10	`|`
11	`&&`
12	`||`
13	`? :`
14	`=` `+=` `-=` `*=` `/=` `%=` `<<=` `>>=` `&=` `|=` `^=`
15	`,` (przecinek)

Język C - Wyrażenia

- Wyrażenie (ang. expression) - kombinacja operatorów i operandów

```
4    -6    4+2.1    x=5+2    a>3    x>5&&x<8
```

- Każde wyrażenie ma typ i wartość

Wyrażenie	Typ	Wartość
4	int	4
-6	int	-6
4 + 2.1	double	6.1
x = 5 + 2	*typ x*	7
a > 3	int	1 (prawda) / 0 (fałsz)
x > 5 && x < 8	int	1 (prawda) / 0 (fałsz)

Język C - Instrukcje

- Instrukcja (ang. statement) - główny element, z którego zbudowany jest program, kończy się średnikiem

Wyrażenie: `x = 5` Instrukcja: `x = 5;`

- Język C za instrukcję uznaje każde wyrażenie, na którego końcu znajduje się średnik

```
8;
x;
3 + 4;
a > 5;
```

- Powyższe instrukcje są poprawne, ale nie dają żadnego efektu

Język C - Instrukcje

- Podział instrukcji:
  - proste - kończą się średnikiem
  - złożone - kilka instrukcji zawartych pomiędzy nawiasami klamrowymi
- Typy instrukcji prostych:
  - deklaracji: `int x;`
  - przypisania: `x = 5;`
  - wywołania funkcji: `printf("Witaj swiecie\n");`
  - strukturalna: `while(x > 0) x--;`
  - pusta: `;`

Język C - Wyrażenia arytmetyczne

- Wyrażenia arytmetyczne mogą zawierać:
  - stałe liczbowe, zmienne, stałe
  - operatory: `+ - * / % = ( )` i inne
  - wywołania funkcji (plik nagłówkowy math.h)
- Kolejność wykonywania operacji wynika z priorytetu operatorów

```
w = a + b;
```
+ → =

```
w = a + b * c;
```
* → + → =

```
w = (a + b) * c;
```
(+) → * → =

```
w = (a + b) * (c + d);
```
(+) lub (+) → * → =

Język C - Wyrażenia arytmetyczne

- Kolejność wykonywania operacji

```
w = a + b + c;
```
→
```
w = ((a + b) + c);
```

```
w = x = y = a + b;
```
→
```
w = (x = (y = (a + b)));
```

- Zapis wyrażeń arytmetycznych

$$w = \frac{a+b}{c+d}$$

```
w = a + b / c + d;
```
ŹLE

```
w = (a + b) / (c + d);
```
DOBRZE

$$w = \frac{a+b}{c \cdot d}$$

```
w = (a + b) / c * d;
```
ŹLE

```
w = (a + b) / (c * d);
```
DOBRZE

Język C - Wyrażenia arytmetyczne

- Podczas dzielenia liczb całkowitych odrzucana jest część ułamkowa

$$w = \frac{5}{4}$$

```
5 / 4 = 1
```
```
5.0 / 4 = 1.25
```
```
5 / 4.0 = 1.25
```
```
5.0 / 4.0 = 1.25
```
```
5.0f / 4 = 1.25
```
```
5. / 4 = 1.25
```
```
(float) 5 / 4 = 1.25
```
Rzutowanie: (typ)

Język C - Funkcje matematyczne (math.h)

- Plik nagłówkowy math.h zawiera definicje wybranych stałych

Nazwa	Wartość	Znaczenie
`M_PI`	3.14159265358979323846	liczba pi
`M_E`	2.71828182845904523536	e - liczba Eulera
`M_LN2`	0.69314718055994530941 7	ln 2
`M_SQRT2`	1.41421356237309504880	$\sqrt{2}$

- W środowisku Visual Studio 2008 użycie stałych wymaga definicji odpowiedniej stałej (przed #include <math.h>)

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

Język C - Funkcje matematyczne (math.h)

- Wybrane funkcje matematyczne:

Nazwa	Nagłówek	Znaczenie
abs	int abs(int x);	moduł x (x - całkowite)
fabs	double fabs(double x);	moduł x (x - rzeczywiste)
sqrt	double sqrt(double x);	pierwiastek kwadratowy x
pow	double pow(double x, double y);	x^y - x do potęgi y
sin	double sin(double x);	sinus argumentu x w radianach
atan	double atan(double x);	arcus tangens argumentu x
atan2	double atan2(double y, double x);	arcus tangens ilorazu y/x

- Większość funkcji ma po trzy wersje - dla argumentów typu: float, double i long double

Przykład: częstotliwość rezonansowa

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

int main(void)
{
    double R, L, C, fr;

    printf("Podaj R [Om]: ");  scanf("%lf",&R);
    printf("Podaj L [H]:  ");  scanf("%lf",&L);
    printf("Podaj C [F]:  ");  scanf("%lf",&C);

    fr = 1/(2*M_PI*sqrt(L*C));

    printf("--------------------\n");
    printf("fr [Hz]:  %.3f\n",fr);

    return 0;
}
```

```
Podaj R [Om]: 100
Podaj L [H]:  0.01
Podaj C [F]:  1e-6
--------------------
fr [Hz]:  1591.549
```

$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

Język C - Funkcja printf

- Ogólna składnia funkcji printf

```
printf("łańcuch_sterujący",arg1,arg2,...);
```

- W najprostszej postaci printf wyświetla tylko tekst

```
printf("Witaj swiecie");
```

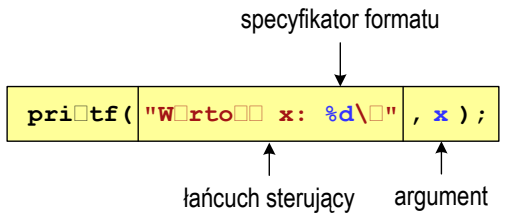
```
Witaj swiecie
```

- Do wyświetlenia wartości zmiennych konieczne jest zastosowanie specyfikatorów formatu, określających typ oraz sposób wyświetlania argumentów

```
%[znacznik][szerokość][.precyzja][modyfikator]typ
```


Język C - Funkcja printf

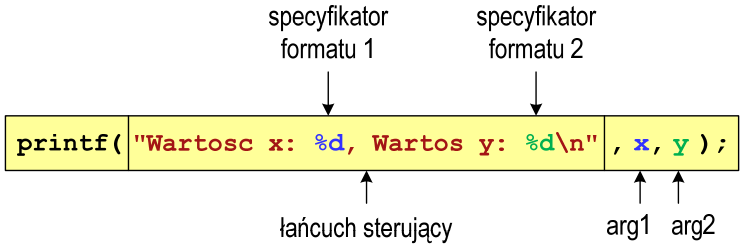
```
int x = 10;
printf("Wartosc x: %d\n", x);
```




```
Wartosc x: 10
```

Język C - Funkcja printf

```
int x = 10, y = 20;
printf("Wartosc x: %d, Wartosc y: %d\n", x, y);
```




```
Wartosc x: 10, Wartosc y: 20
```


Język C - Specyfikatory formatu (printf)

Typ w C	Specyfikator	Uwagi
`char`	`%c`	pojedynczy znak
	`%d`	kod ASCII znaku, liczba całkowita
`char *`	`%s`	łańcuch znaków, napis
`int`	`%d %i`	liczba całkowita, dziesiętna
	`%o %O`	liczba całkowita, ósemkowa
	`%x %X`	liczba całkowita, szesnastkowa
`float` `double`	`%f`	liczba rzeczywista
	`%e %E`	liczba rzeczywista, format naukowy
	`%g %G`	liczba rzeczywista (%f lub %e)

Język C - Funkcja printf

```
int x = 123; float y = 1.23456789f;
```

```
printf("x = [%d], y = [%f]\n", x, y);
```

```
x = [123], y = [1.123457]
```

```
printf("x = [], y = []\n", x, y);
```

```
x = [], y = []
```

```
printf("x = [%d], y = [%d]\n", x, y);
```

```
x = [123], y = [-536870912]
```


Język C - Funkcja printf

```
int x = 123; float y = 1.23456789f;
```

```
printf("x = [%6d], y = [%12f]\n", x, y);
```

```
x = [   123], y = [    1.123457]
```

```
printf("x = [%6d], y = [%12.3f]\n", x, y);
```

```
x = [   123], y = [       1.123]
```

```
printf("x = [%6d], y = [%.3f]\n", x, y);
```

```
x = [   123], y = [1.123]
```

Język C - Funkcja printf

```
int x = 123; float y = 1.23456789f;
```

```
printf("x = [%+6d], y = [%+12f]\n", x, y);
```

```
x = [  +123], y = [   +1.123457]
```

```
printf("x = [%-6d], y = [%-12f]\n", x, y);
```

```
x = [123   ], y = [1.123457    ]
```

```
printf("x = [%06d], y = [%012f]\n", x, y);
```

```
x = [000123], y = [00001.123457]
```


Język C - Funkcja printf

```
int x = 123; float y = 1.23456789f;
```

```
printf("x = [%d], y = [%f]\n", x+321, y*25.5f);
```

```
x = [444], y = [28.648149]
```

```
printf("x = [%d], y = [%f]\n", 123, 2.0f*sqrt(y));
```

```
x = [123], y = [2.119865]
```


Język C - Funkcja scanf

- Ogólna składnia funkcji scanf

```
scanf("specyfikatory",adresy_argumentów);
```

- Składnia specyfikatora formatu

```
%[szerokość][modyfikator]typ
```

- Argumenty są adresami obszarów pamięci, dlatego muszą być poprzedzone znakiem &

```
int x;
scanf("%d", &x);
```


Język C - Funkcja scanf

- Specyfikatory formatu w większości przypadków są takie same jak w przypadku funkcji printf
- Największa różnica dotyczy typów float i double

Typ w C	Specyfikator	Uwagi
float	%f	liczba rzeczywista
	%e %E	liczba rzeczywista, format naukowy
	%g %G	liczba rzeczywista (%f lub %e)
double	%lf	liczba rzeczywista
	%le %lE	liczba rzeczywista, format naukowy
	%lg %lG	liczba rzeczywista (%f lub %e)

Język C - Funkcja scanf

```
int a, b, c;
scanf("%d %d %d", &a, &b, &c);
```

- Wczytywane argumenty mogą być oddzielone od siebie dowolną liczbą białych (niedrukowalnych) znaków: spacja, tabulacja, enter

```
15 20 -30
```

```
15 20 -30<enter>
```

```
   15   20    -30
```

```
   15   20    -30<enter>
```

```
15
20
-30
```

```
15<enter>
20<enter>
-30<enter>
```


Język C - Pierwiastek kwadratowy

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

int main(void)
{
    float x, y;

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

    y = sqrt(x);

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

    return 0;
}
```

```
Podaj liczbe: 15
Pierwiastek liczby: 3.872983
```

```
Podaj liczbe: -15
Pierwiastek liczby: -1.#IND00
```


Język C - Pierwiastek kwadratowy

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

int main(void)
{
    float x, y;

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

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

    return 0;
}
```

```
Podaj liczbe: 15
Pierwiastek liczby: 3.872983
```

```
Podaj liczbe: -15
Blad! 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;
    instr;
}
```

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

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

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

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

```
if (wyr)
{
    instr;
}
else
{
    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
  - ...
- Kolejność operacji wynika z priorytetu operatorów

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

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 )
```
```
if ( z > (x + y) )
```
wynik: 1 (prawda)

Język C - Wyrażenia logiczne

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

```
if ( x>2 && x<5 )
```
```
if ( (x>2) && (x<5) )
```
wynik: 0 (fałsz)

- 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:

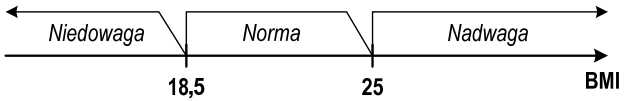
```
if ( !x )
```
```
if ( x )
```

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");
```


Koniec wykładu nr 2

Dziękuję za uwagę!