

Informatyka 1

Politechnika Białostocka - Wydział Elektryczny
Elektrotechnika, semestr II, studia stacjonarne I stopnia
Rok akademicki 2018/2019

Wykład nr 2 (08.03.2019)

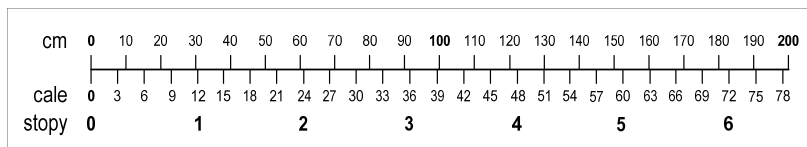
dr inż. Jarosław Forenc

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

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

```
#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;
}
```

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

Język C - identyfikatory (nazwy)

- Dozwolone znaki: **A-Z, a-z, 0-9, _** (podkreślenie)
- Długość nie jest ograniczona (rozdzielalne 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_Celsiusza
```

- 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	-3,4·10 ³⁸ ... 3,4·10 ³⁸
double	8	-1,7·10 ³⁰⁸ ... 1,7·10 ³⁰⁸
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`, `10IU`, `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`

znak plus/minus	mantysa (ciąg cyfr z kropką dziesiętną)	e lub E	wykładnik ze znakiem
-----------------	---	---------	----------------------

- 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 ustalone 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_stalej wartość_stalej`

```
#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)

```
#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;

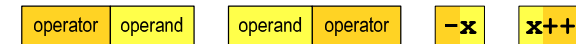
    printf("Pole = %g\n", pole);
    printf("Obwod = %g\n", obwod);

    return 0;
}
```

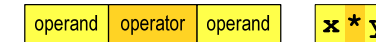
Zaczynamy!!!
Pole = 7.065
Obwod = 9.42

Język C - Operatory

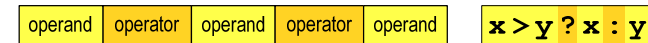
- Operator - symbol lub nazwa operacji
- Argumenty operatora nazywane są operandami
- Operator jednoargumentowy



- 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:

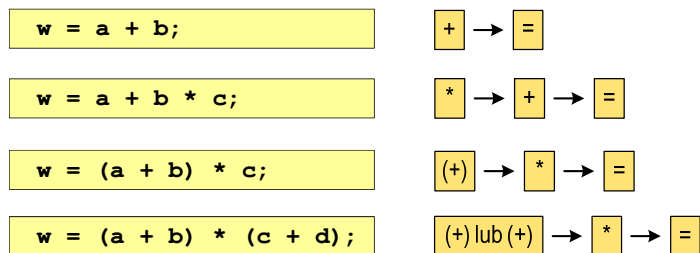
while(x > 0) x--;

- pusta:

;

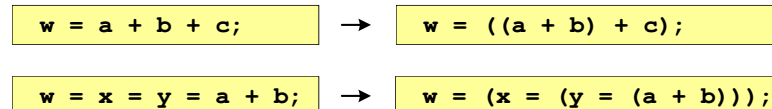
Język C - Wyrażenia arytmetyczne

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

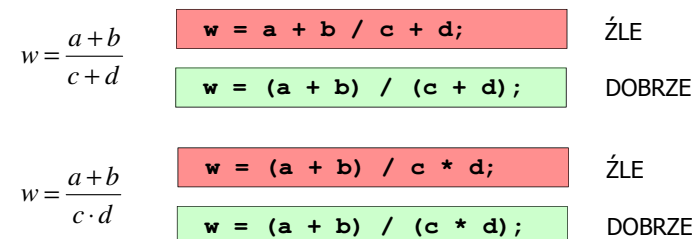


Język C - Wyrażenia arytmetyczne

- Kolejność wykonywania operacji

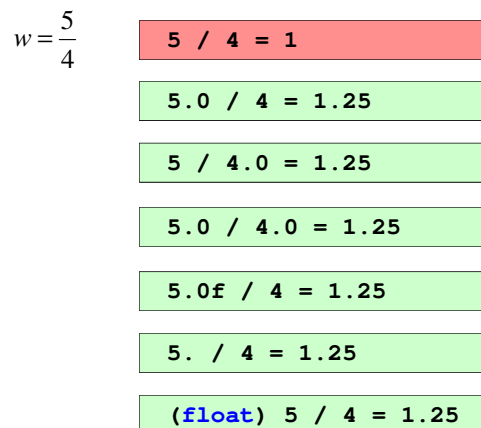


- Zapis wyrażeń arytmetycznych



Język C - Wyrażenia arytmetyczne

- Podczas dzielenia liczb całkowitych odrzucana jest część ułamkowa



Rzutowanie: (typ)

Koniec wykładu nr 2

Dziękuję za uwagę!