Informatyka 1 (EZ1E2008)

Politechnika Białostocka - Wydział Elektryczny

Elektrotechnika, semestr II, studia niestacjonarne I stopnia

Rok akademicki 2020/2021

Wykład nr 1 (05.03.2021)

dr inż. Jarosław Forenc

Dane podstawowe

- dr inż. Jarosław Forenc
- Politechnika Białostocka, Wydział Elektryczny,
  Katedra Elektrotechniki, Energoelektroniki i Elektroenergetyki
  ul. Wiejska 45D, 15-351 Białystok
  WE-204
- e-mail: j.forenc@pb.edu.pl
- tel. (0-85) 746-93-97
- http://jforenc.prv.pl
  - Dydaktyka - dodatkowe materiały do pracowni specjalistycznej

- konsultacje:
  - wtorek, godz. 10:00-11:00, WE-204 / Teams
  - piątek, godz. 12:30-14:30, WE-204 / Teams
  - piątek, godz. 17:00-18:30, WE-204 / Teams (studia zaoczne)
  - niedziela, godz. 08:00-09:00, Teams (studia zaoczne)

Program wykładu (1/2)

1. Programowanie w języku C. Deklaracje i typy zmiennych, operatory i wyrażenia arytmetyczne, operacje wejścia-wyjścia, operatory relacyjne i logiczne, wyrażenia logiczne, instrukcja warunkowa if, instrukcja switch, operator warunkowy, pętle (for, while, do .. while), tablice jednowymiarowe.
2. Informacja analogowa i cyfrowa. Pozycyjne i niepozycyjne systemy liczbowe. Konwersje pomiędzy systemami liczbowymi.
3. Jednostki informacji cyfrowej. Kodowanie informacji. Kodowanie znaków.
4. Kodowanie liczb. Reprezentacja liczb w systemach komputerowych: stałoprzecinkowa i zmiennoprzecinkowa. Standard IEEE 754.
5. Architektura komputerów. Klasyfikacja systemów komputerowych (taksonomia Flynna). Architektura von Neumana i architektura harwardzka.

Program wykładu (2/2)

6. Budowa i zasada działania komputera. Procesor, pamięć wewnętrzna i zewnętrzna. Komunikacja z urządzeniami zewnętrznymi, interfejsy komputerowe.
7. Sprawdzian nr 1. System operacyjny. Funkcje i zadania systemu operacyjnego. Zarządzanie procesami, pamięcią i dyskami.
8. Sieci komputerowe. Technologie, protokoły, urządzenia. Zasada działania sieci Internet.
9. Algorytmy. Definicja algorytmu. Klasyfikacje i sposoby przedstawiania algorytmów. Rekurencja. Złożoność obliczeniowa. Sortowanie. Klasyfikacje algorytmów sortowania. Wybrane algorytmy sortowania.
10. Sprawdzian nr 2.

Literatura (1/2)

1. S. Prata: „Język C. Szkoła programowania. Wydanie VI". Helion, Gliwice, 2016.
2. R. Kawa, J. Lembas: „Wykłady z informatyki. Wstęp do informatyki". PWN, Warszawa, 2021.
3. W. Kwiatkowski: „Wprowadzenie do kodowania". BEL Studio, Warszawa, 2010.
4. S. Gryś: „Arytmetyka komputerów w praktyce". PWN, Warszawa, 2013.
5. A.S. Tanenbaum: „Strukturalna organizacja systemów komputerowych". Helion, Gliwice, 2006.
6. K. Wojtuszkiewicz: „Urządzenia techniki komputerowej. Część 1. Jak działa komputer? Część 2. Urządzenia peryferyjne i interfejsy". PWN, Warszawa, 2013.

Literatura (2/2)

7. A.S. Tanenbaum, H. Bos: „Systemy operacyjne. Wydanie IV". Helion, Gliwice, 2015.
8. A.S. Tanenbaum, D.J. Wetherall: „Sieci komputerowe. Wydanie V". Helion, Gliwice, 2012.
9. G. Coldwin: „Zrozumieć programowanie". PWN, Warszawa, 2020.
10. P. Wróblewski: „Algorytmy, struktury danych i techniki programowania. Wydanie VI". Helion, Gliwice, 2019.
11. M. Sysło: „Algorytmy". Helion, Gliwice, 2016.

Zaliczenie wykładu - efekty uczenia się

EU1	identyfikuje i opisuje zasadę działania podstawowych elementów systemu komputerowego
EU2	opisuje podstawowe zadania systemu operacyjnego oraz strukturę sieci komputerowych
EU3	formułuje algorytmy komputerowe rozwiązujące typowe zadania inżynierskie występujące w elektrotechnice

- Szczegółowe zasady zaliczania znajdują się na stronie internetowej (http://jforenc.prv.pl/dydaktyka.html) oraz w systemie USOS

Terminy zajęć i zaliczeń

- Wykład nr 1 - 05.03.2021
- Wykład nr 2 - 12.03.2021
- Wykład nr 3 - 19.03.2021
- Wykład nr 4 - 09.04.2021
- Wykład nr 5 - 16.04.2021
- Wykład nr 6 - 23.04.2021
- Wykład nr 7 - 07.05.2021 (Sprawdzian nr 1: EU1)
- Wykład nr 8 - 14.05.2021
- Wykład nr 9 - 28.05.2021
- Wykład nr 10 - 11.06.2021 (Sprawdzian nr 2: EU2, EU3)

- Zaliczenie poprawkowe - sesja egzaminacyjna (EU1, EU2, EU3)

Zaliczenie wykładu

- Za każdy efekt uczenia się można otrzymać od 0 do 100 pkt.
- Na podstawie otrzymanych punktów wystawiana jest ocena:

Punkty	Ocena	Punkty	Ocena
91 - 100	5,0	61 - 70	3,5
81 - 90	4,5	51 - 60	3,0
71 - 80	4,0	0 - 50	2,0

- Prowadzący zajęcia może przyznawać dodatkowe punkty za aktywność na wykładzie
- Ocena końcowa wyznaczana jest na podstawie sumy punktów:

Punkty	Ocena	Punkty	Ocena
273 - 300	5,0	183 - 212	3,5
243 - 272	4,5	153 - 182	3,0
213 - 242	4,0	0 - 152	2,0

Plan wykładu nr 1

- Język C
  - historia, struktura programu
  - kompilacja, zapis kodu
  - sekwencje sterujące, komentarze
  - identyfikatory (nazwy), słowa kluczowe
  - typy danych, stałe liczbowe, deklaracje zmiennych i stałych
  - operatory, priorytet operatorów

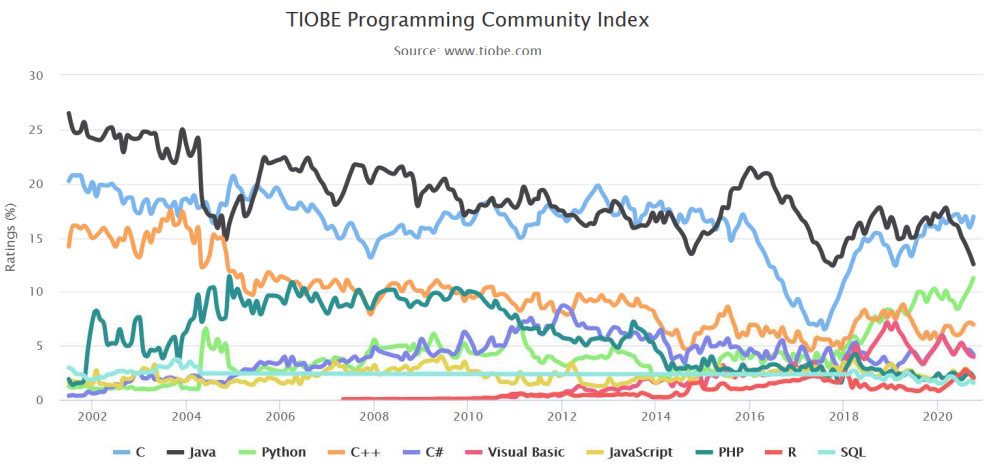
Język C - krótka historia (1/2)

- 1969 - język BCPL - Martin Richards, University Mathematical Laboratories, Cambridge
- 1970 - język B - Ken Thompson, adaptacja języka BCPL dla pierwszej instalacji systemu Unix na komputer DEC PDP-7
- 1972 - język NB (New B), nazwany później C - Dennis Ritchie, Bell Laboratories, New Jersey, system Unix na komputerze DEC PDP-11
  - 90% kodu systemu Unix oraz większość programów działających pod jego kontrolą napisane w C
- 1978 - książka „The C Programming Language" (Kernighan, Ritchie), pierwszy podręcznik, nieformalna definicja standardu (K&R)

Język C - krótka historia (2/2)

- 1989 - standard ANSI X3.159-1989 „Programming Language C" (ANSI C, C89)
- 1990 - adaptacja standardu ANSI C w postaci normy ISO/IEC 9899:1990 (C90)
- 1999 - norma ISO/IEC 9899:1999 (C99)
- 2011 - norma ISO/IEC 9899:2011 (C11)
- 2018 - norma ISO/IEC 9899:2018 (C18 lub C17)

Język C - TIOBE Programming Community Index



Język C - pierwszy program

- Niesformatowany plik tekstowy o odpowiedniej składni i mający rozszerzenie .c
- Kod najprostszego programu:

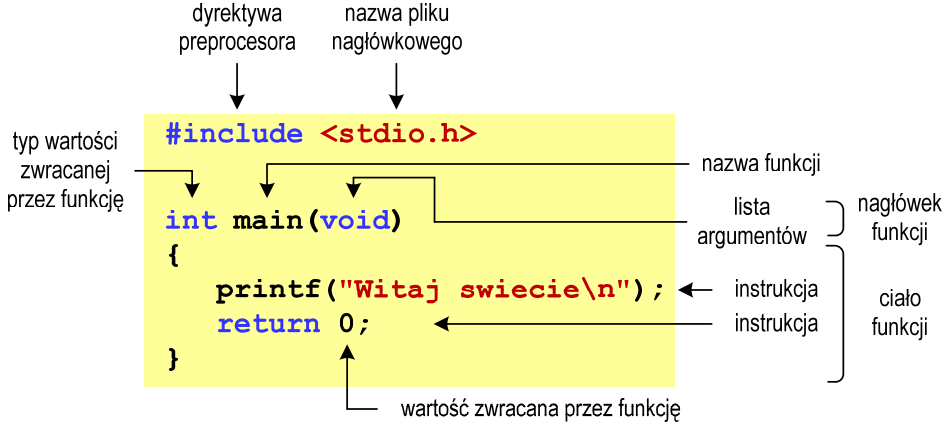
```c
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    printf("Witaj swiecie\n");
    return 0;
}
```

- Program konsolowy - wyświetla w konsoli tekst Witaj swiecie

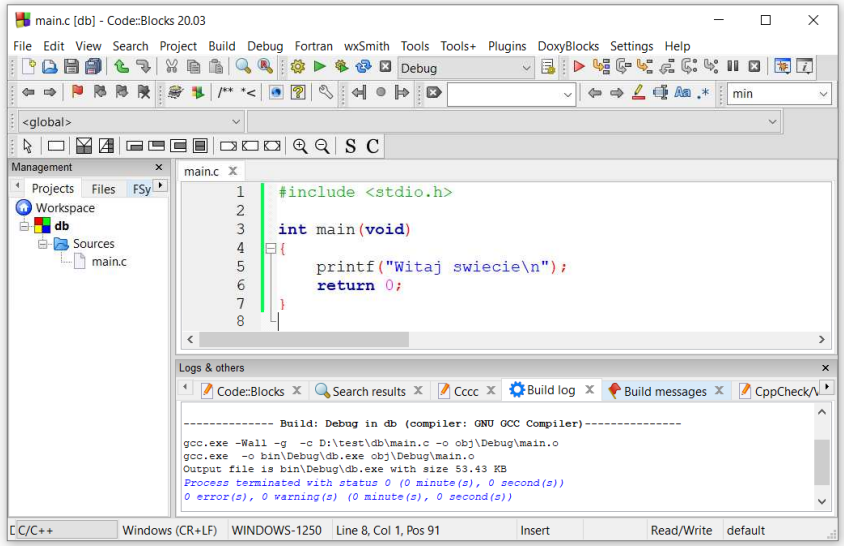
Język C - pierwszy program

- Wynik uruchomienia programu:

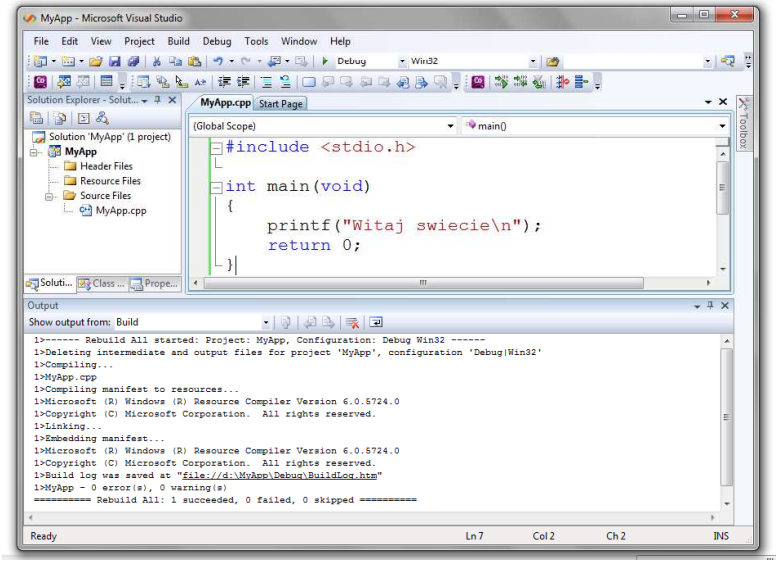
Język C - struktura programu



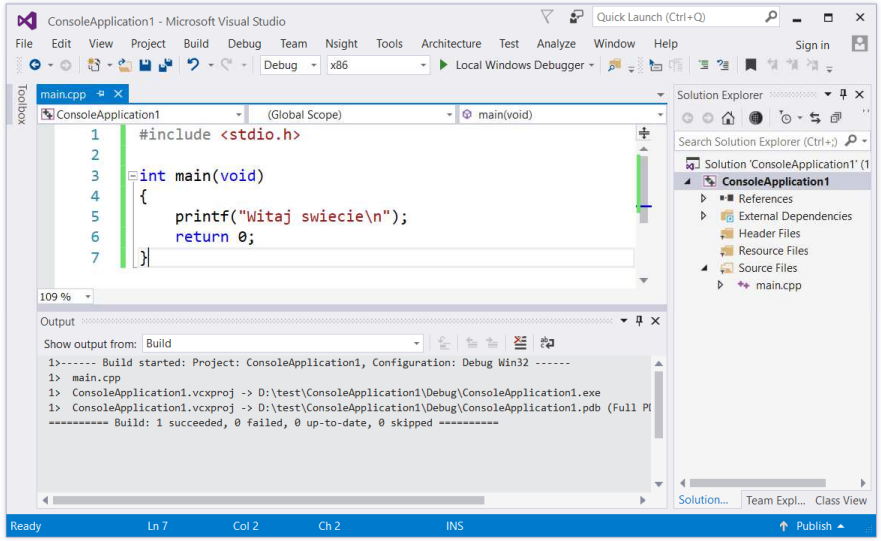
Code::Blocks 20.03



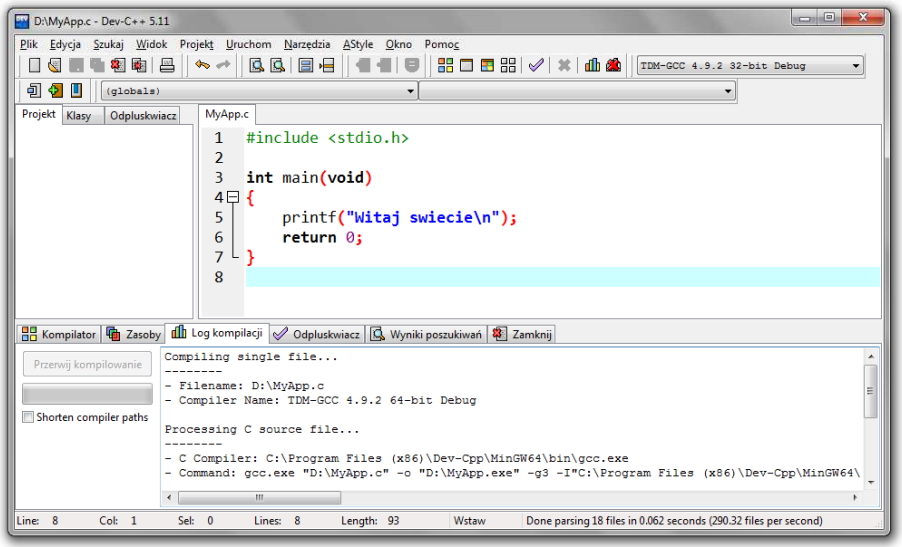
Microsoft Visual Studio 2008



Microsoft Visual Studio 2015

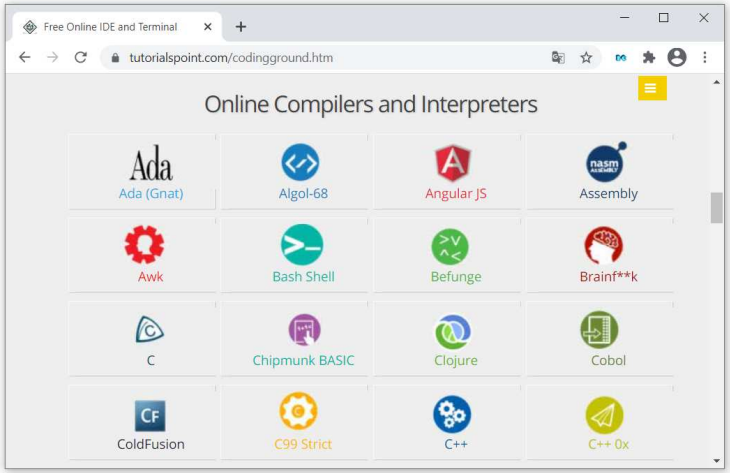


Dev-C++ 5.11



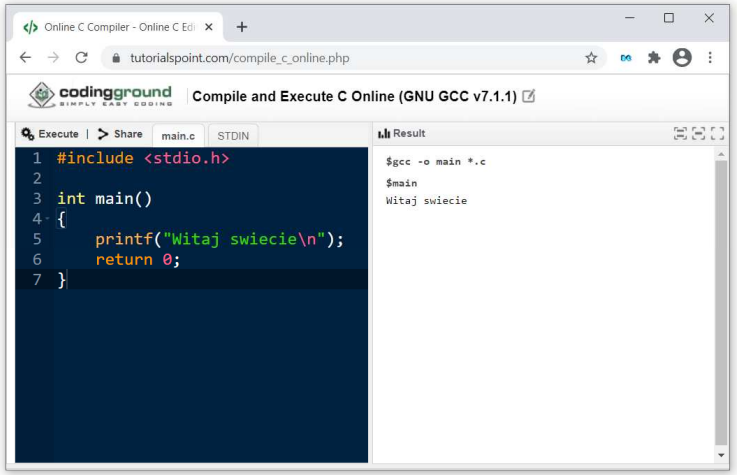
Kompilatory on-line

- https://www.tutorialspoint.com/codingground.htm

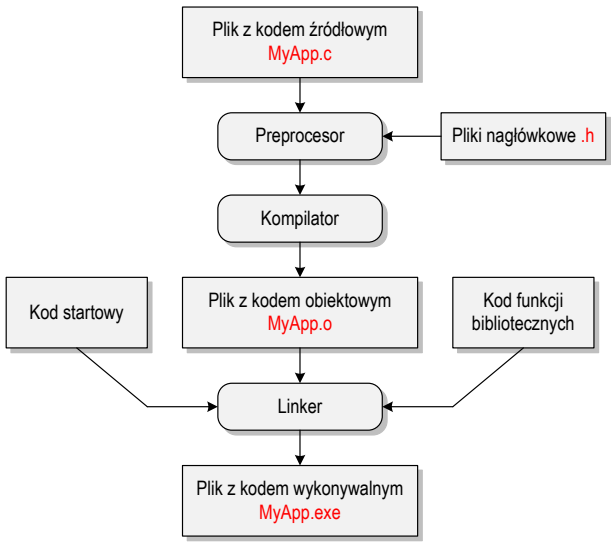


Kompilatory on-line

- https://www.tutorialspoint.com/codingground.htm



Język C - kompilacja programu



Język C - zapis kodu programu

- Sposób zapisu kodu programu wpływa tylko na jego przejrzystość, a nie na kompilację i wykonanie
- W takiej postaci program także skompiluje się:

```
#include <stdio.h>
int main(void){printf("Witaj swiecie\n");return 0;}
```

- Język C rozróżnia wielkość liter - poniższy kod nie skompiluje się:

```
#include <stdio.h>
int Main(void){printf("Witaj swiecie\n");return 0;}
```

Język C - Wyświetlanie tekstu (printf)

- Znak przejścia do nowego wiersza \n może pojawić w dowolnym miejscu łańcucha znaków

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

```
Witaj swiecie
_
```

```
printf("Witaj\nswiecie\n");
```

```
Witaj
swiecie
_
```

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

```
Witaj swiecie
_
```


Język C - Sekwencje sterujące

- Istnieją także inne sekwencje sterujące (ang. escape sequence)

Opis znaku	Zapis w printf()
Alarm (ang. alert), głośniczek wydaje dźwięk	`\a`
Backspace	`\b`
Wysunięcie strony (ang. form feed)	`\f`
Przejście do nowego wiersza (ang. new line)	`\n`
CR - Carriage Return (powrót na początek wiersza)	`\r`
Tabulacja pozioma (odstęp) (ang. horizontal tab)	`\t`
Tabulacja pionowa (ang. vertical tab)	`\v`

Język C - Wyświetlenie znaków specjalnych

- Niektóre znaki pełnią specjalną funkcję i nie można wyświetlić ich w tradycyjny sposób

Opis znaku	Znak	Zapis w printf()
Cudzysłów	"	`\"`
Apostrof	'	`\'`
Ukośnik (ang. backslash)	\	`\\`
Procent	%	`%%`

```
Sciezka dostepu: "C:\dane\plik.txt"
```

```
printf("Sciezka dostepu: \"C:\\dane\\plik.txt\"\n");
```


Język C - Wyświetlenie znaku o podanym kodzie

- Można wyświetlić dowolny znak podając jego kod w systemie ósemkowym lub szesnastkowym

Znaczenie	Zapis
Znak o podanym kodzie ASCII (system ósemkowy)	`\0oo`
Znak o podanym kodzie ASCII (system szesnastkowy)	`\xhh`

```
printf("\127\151\164\141\152\040");
printf("\x73\x77\x69\x65\x63\x69\x65\x21\x0A");
```

```
Witaj swiecie!
```

Język C - Wyświetlenie tekstu

```c
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    printf("------------------\n");
    printf("| Punkty | Ocena |\n");
    printf("------------------\n");
    printf("| 91-100 |  5,0  |\n");
    printf("|  81-90 |  4,5  |\n");
    printf("|  71-80 |  4,0  |\n");
    printf("|  61-70 |  3,5  |\n");
    printf("|  51-60 |  3,0  |\n");
    printf("|   0-50 |  2,0  |\n");
    printf("------------------\n");

    return 0;
}
```

```
------------------
| Punkty | Ocena |
------------------
| 91-100 |  5,0  |
|  81-90 |  4,5  |
|  71-80 |  4,0  |
|  61-70 |  3,5  |
|  51-60 |  3,0  |
|   0-50 |  2,0  |
------------------
```

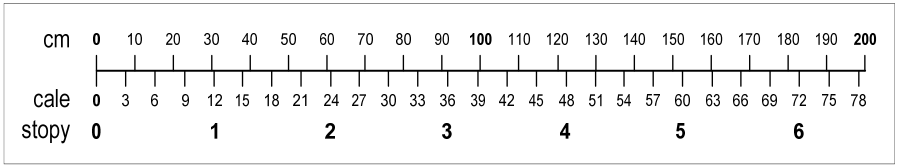

Język C - Komentarze

- Komentarze są pomijane podczas kompilacji

```c
/*
  Nazwa: MyApp.c
  Autor: Jarosław Forenc, Politechnika Białostocka
  Data:  22-02-2021 08:15
  Opis:  Program wyświetlający tekst "Witaj swiecie"
*/

#include <stdio.h>     // zawiera deklarację printf()

int main(void)         // nagłówek funkcji main()
{
    printf/* funkcja */("Witaj swiecie\n");

    return 0;
}
```


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

```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;
}
```

```
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 (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	16*
Code::Blocks 20.03	4	16*
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 %z, który określa, że występujący po nim specyfikator (d, i, o, u, x, X) dotyczy wyświetlania wartości typu size_t (np. %zd)

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: 16
```


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
- W miejscu występowania stałej wstawiana jest jej wartość (przed właściwą kompilacją programu)

Przykład: pole i obwód koła

```
#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)

Koniec wykładu nr 1

Dziękuję za uwagę!