



Fundusze Europejskie  
Wiedza Edukacja Rozwój



Rzeczpospolita  
Polska

Unia Europejska  
Europejski Fundusz Społeczny



Wydział Elektryczny  
Katedra Elektrotechniki, Energoelektroniki i Elektroenergetyki

Materiały do wykładu z przedmiotu:

**Informatyka**

**Kod: EDS1B1007**

**WYKŁAD NR 1**

**Opracował: dr inż. Jarosław Forenc**

**Białystok 2024**

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.

## 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](mailto:j.forenc@pb.edu.pl)
- tel. (0-85) 746-93-97
- <http://jforenc.prv.pl>
  - Dydaktyka - slajdy do wykładu
- Konsultacje:
  - poniedziałek, 09:00-10:00, WE-204
  - środa, 08:30-10:00, WE-204
  - piątek, 13:00 - 14:30, WE-204
  - sobota, 13:15-14:45, WE-204 (zaoczne)

## Program wykładu (1/2)

1. **Programowanie w języku C.** Deklaracje i typy zmiennych, operatory i wyrażenia arytmetyczne, operacje wejścia-wyjścia.
2. **Programowanie w języku C.** Operatory relacyjne i logiczne, wyrażenia logiczne, instrukcja warunkowa if, instrukcja wyboru wielowariantowego switch, operator warunkowy, pętle (for, while, do .. while).
3. **Programowanie w języku C.** Tablice jedno- i dwuwymiarowe, łańcuchy znaków, struktury, wskaźniki, dynamiczny przydział pamięci.
4. **Programowanie w języku C.** Funkcje użytkownika, przekazywanie argumentów do funkcji, rekurencyjne wywołanie funkcji, pliki tekstowe i binarne.

## Program wykładu (2/2)

5. **Algorytmy komputerowe.** Definicja algorytmu. Klasyfikacje, sposoby przedstawiania i złożoność obliczeniowa algorytmów.
6. **Budowa i zasada działania komputera.** Procesor, pamięć wewnętrzna i zewnętrzna. Komunikacja z urządzeniami zewnętrznymi, interfejsy komputerowe.
7. **System operacyjny.** Zarządzanie procesami, pamięcią i dyskowymi operacjami wejścia-wyjścia (systemy plików).
8. Zaliczenie wykładu.

## Literatura (1/2)

1. S. Prata: „Język C. Szkoła programowania. Wydanie VI”. Helion, Gliwice, 2016.
2. B.W. Kernighan, D.M. Ritchie: „Język ANSI C. Programowanie. Wydanie II”. Helion, Gliwice, 2010.
3. P.J. Deitel, H. Deitel: „Język C. Solidna wiedza w praktyce. Wydanie VIII”. Helion, Gliwice, 2020.
4. R. Reese: „Wskaźniki w języku C. Przewodnik”. Helion, Gliwice, 2014.

## Literatura (2/2)

5. R. Kawa, J. Lembas: „Wykłady z informatyki. Wstęp do informatyki”. PWN, Warszawa, 2021.
6. P. Wróblewski: „Algorytmy, struktury danych i techniki programowania”. Wydanie VI. Helion, Gliwice, 2019.
7. W. Stallings: „Organizacja i architektura systemu komputerowego, Tom 1 i 2”. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2022.
8. G. Coldwin: „Zrozumieć programowanie”. PWN, Warszawa, 2021.
9. W. Stallings: „Systemy operacyjne. Architektura, funkcjonowanie i projektowanie. Wydanie IX”. Helion, Gliwice, 2018.

## Efekty uczenia się

Podstawę do zaliczenia przedmiotu (uzyskanie punktów ECTS) stanowi stwierdzenie, że każdy z założonych **efektów uczenia się** został osiągnięty.

<b>EU1</b>	identyfikuje i opisuje zasadę działania podstawowych elementów systemu komputerowego oraz charakteryzuje podstawowe zadania systemu operacyjnego
<b>EU2</b>	formułuje algorytmy komputerowe rozwiązujące typowe zadania inżynierskie występujące w elektrotechnice

## Zaliczenie wykładu

- Zaliczenie wykładu odbędzie się na podstawie wyników sprawdzianu pisemnego (ostatni wykład)
- Za sprawdzian można otrzymać od 0 do 100 pkt.
- Prowadzący zajęcia może przyznawać dodatkowe punkty za aktywność na wykładzie
- 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



# Plan wykładu nr 1

- Historia języka C
- Struktura programu, zapis kodu, sekwencje sterujące
- Komentarze
- Identyfikatory (nazwy), słowa kluczowe
- Typy danych
- Stałe liczbowe

## 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**)

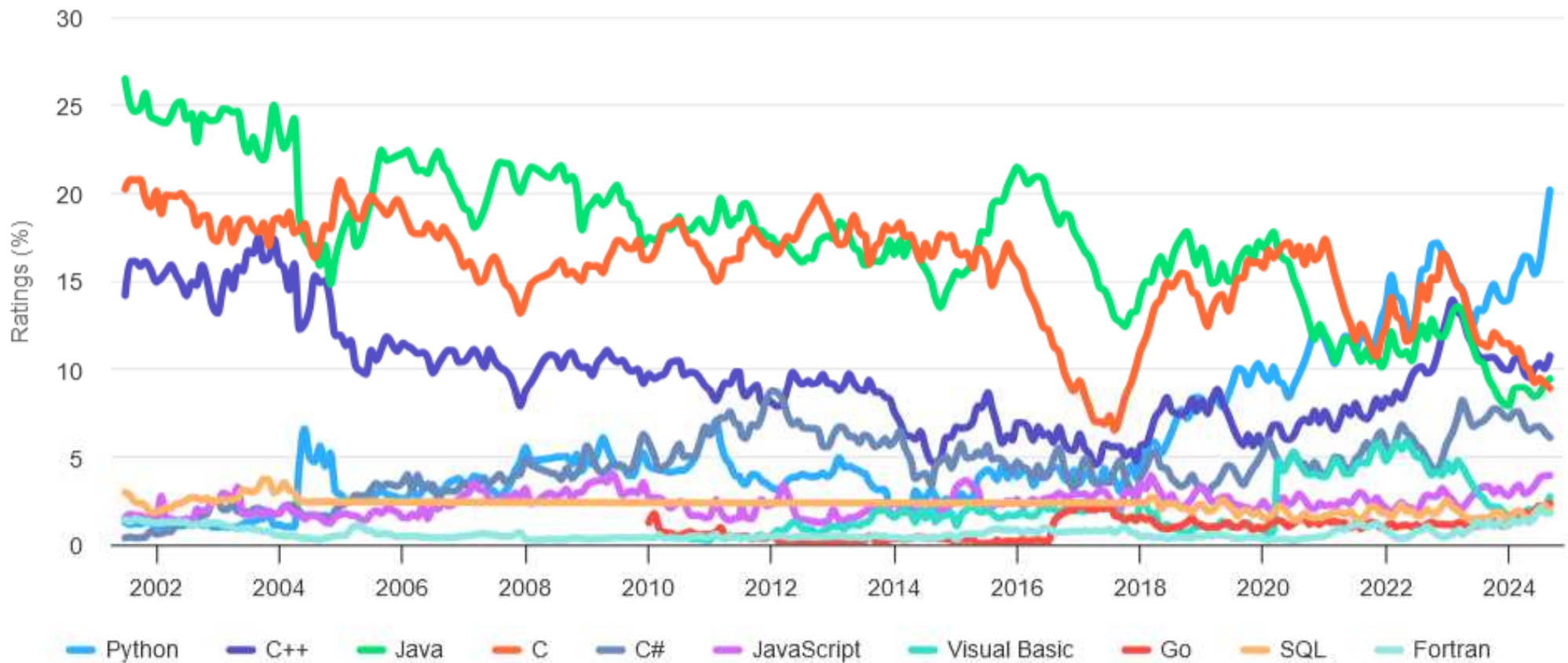
## Język C - krótka historia (2/2)

- **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)
- **2024** - norma ISO/IEC 9899:2024 (C2x lub C23) - nie ogłoszona

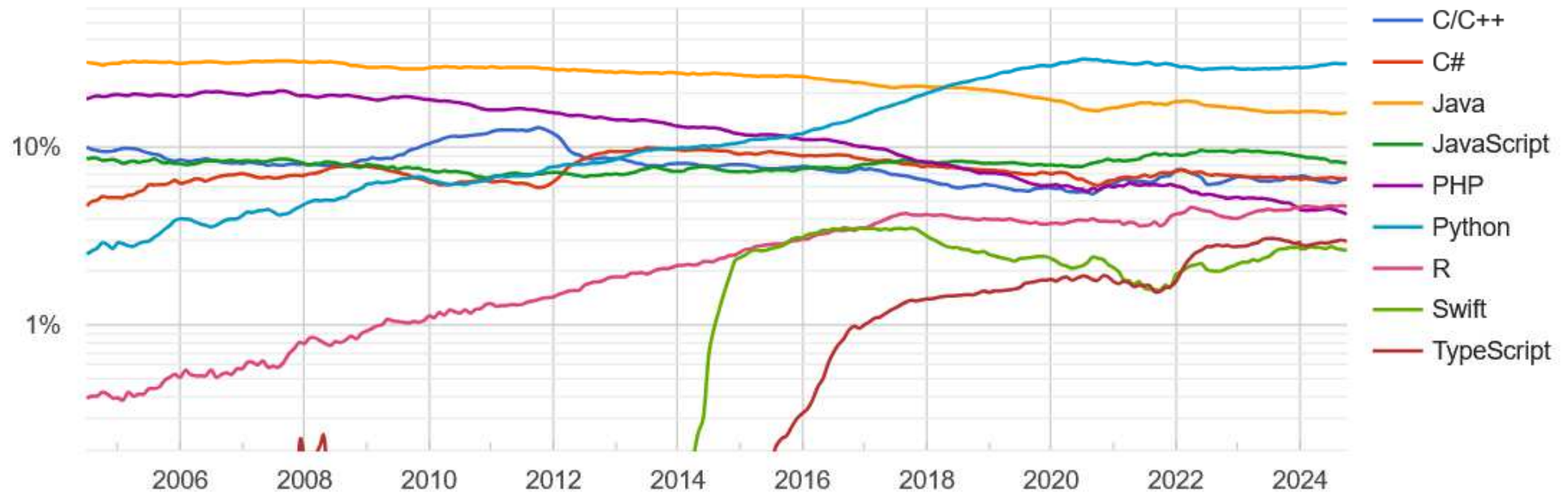
# Język C - TIOBE Programming Community Index

## TIOBE Programming Community Index

Source: [www.tiobe.com](http://www.tiobe.com)



# Język C - PYPL Popularity of Programming Language



1	Python
2	Java
3	JavaScript
4	C/C++
5	C#

6	R
7	PHP
8	TypeScript
9	Swift
10	Rust

The PYPL Index is created by analyzing how often language tutorials are searched on Google: the more a language tutorial is searched, the more popular the language is assumed to be.

<https://pypl.github.io/PYPL.html>

# Język C - pierwszy program

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


```
#include <stdio.h>

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

- Program konsolowy - wyświetla w konsoli tekst `Witaj swiecie`

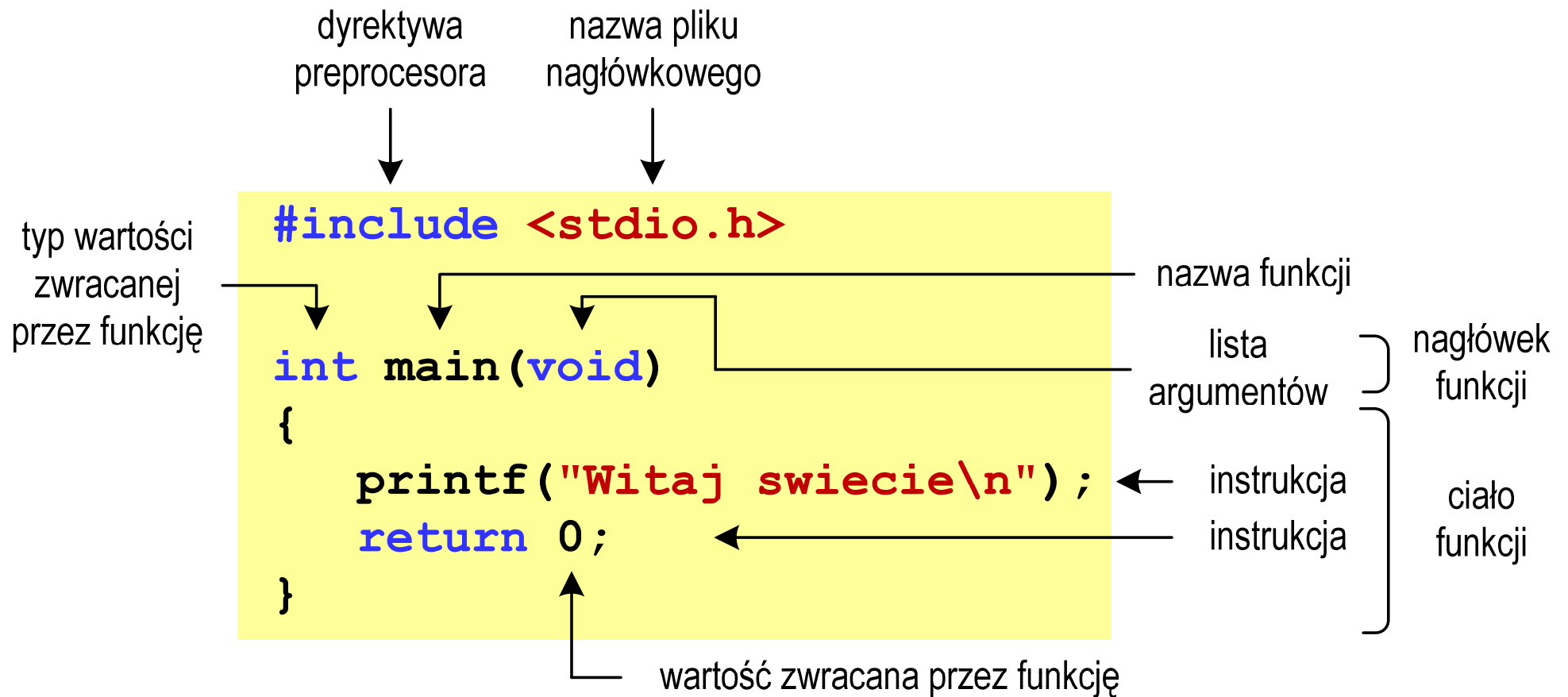
# Język C - pierwszy program

- Wynik uruchomienia programu:



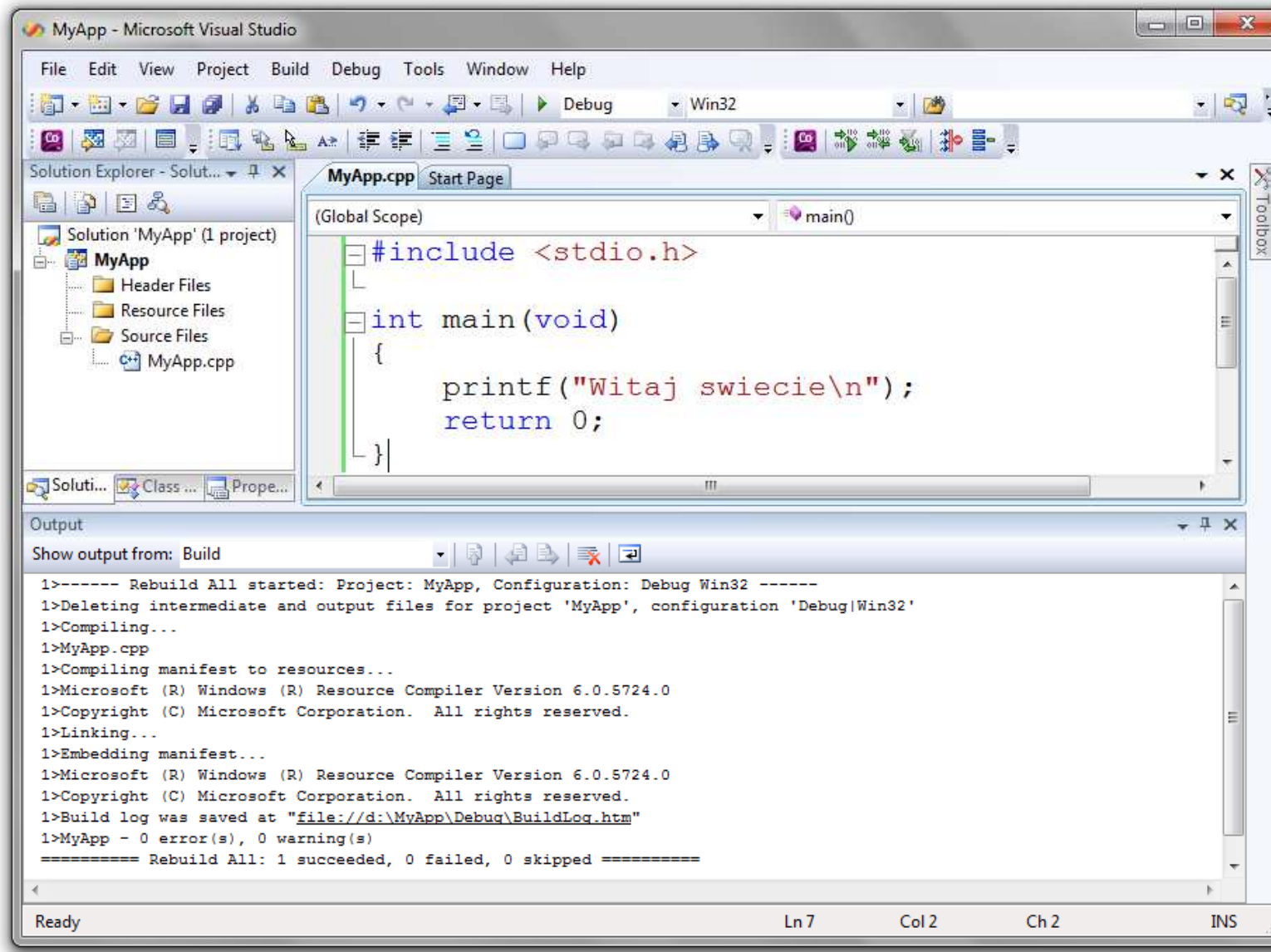
```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Witaj swiecie
Aby kontynuować, naciśnij dowolny klawisz . . .
```

# Język C - struktura programu

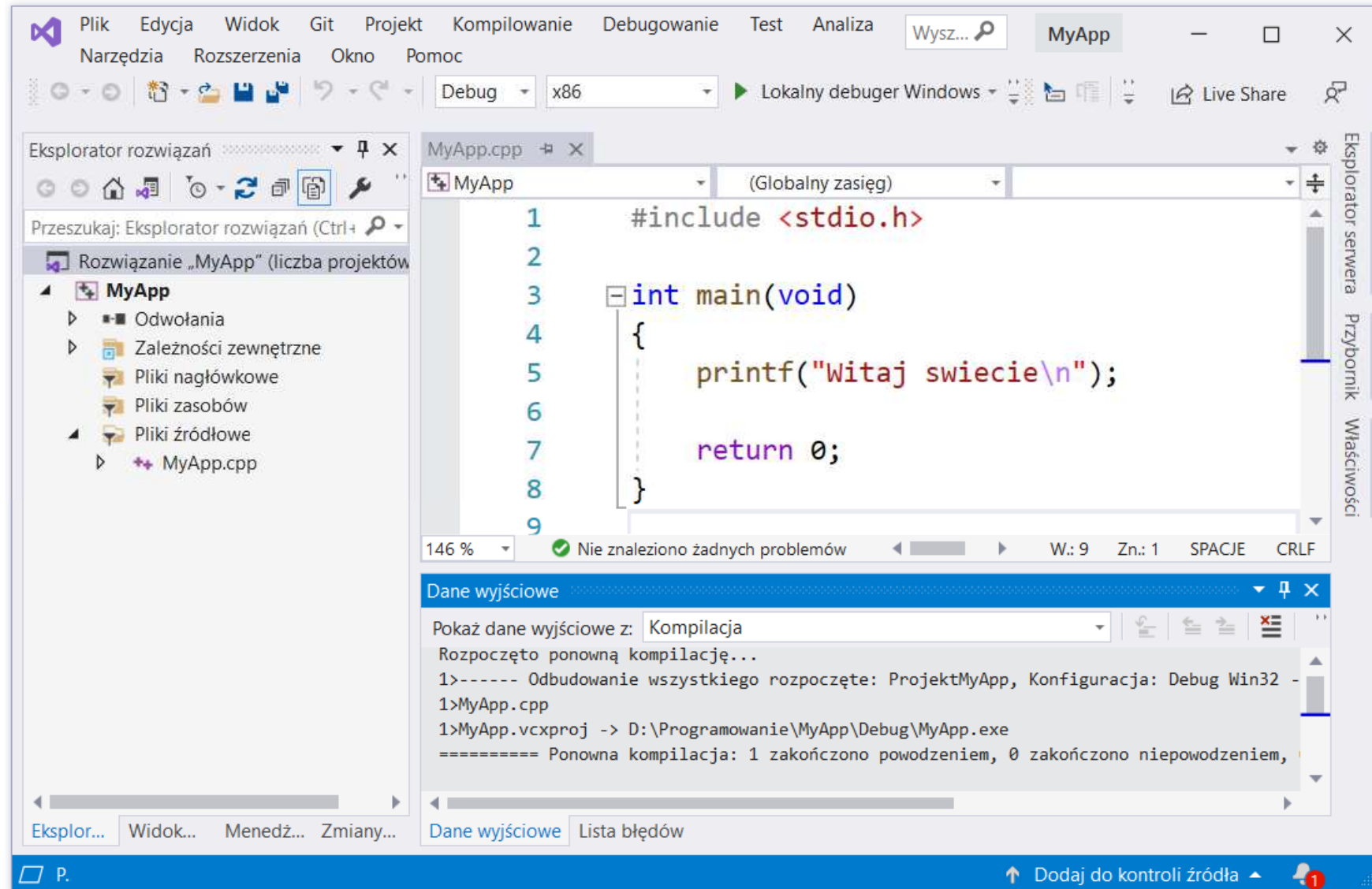




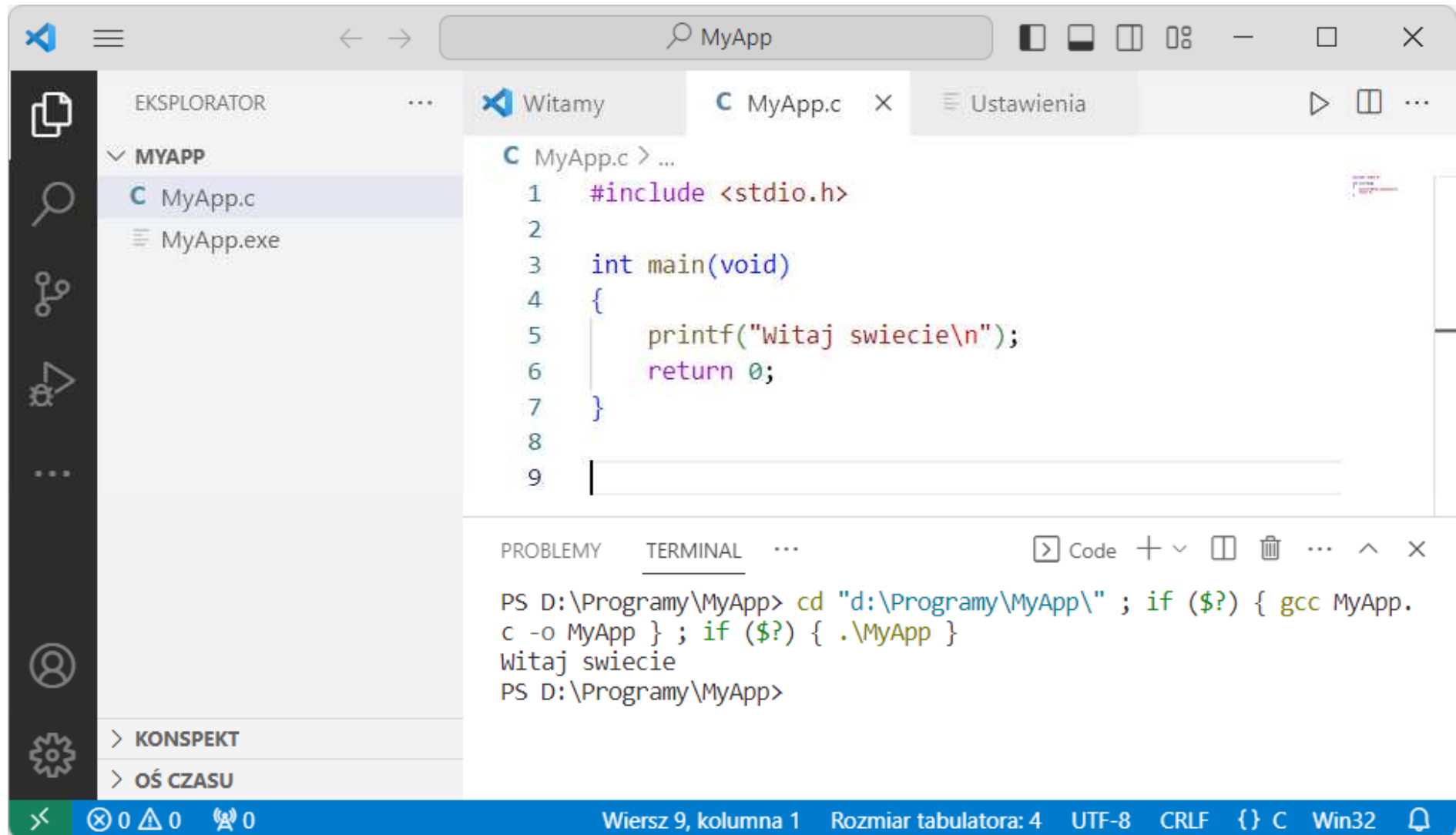
# Microsoft Visual Studio 2008



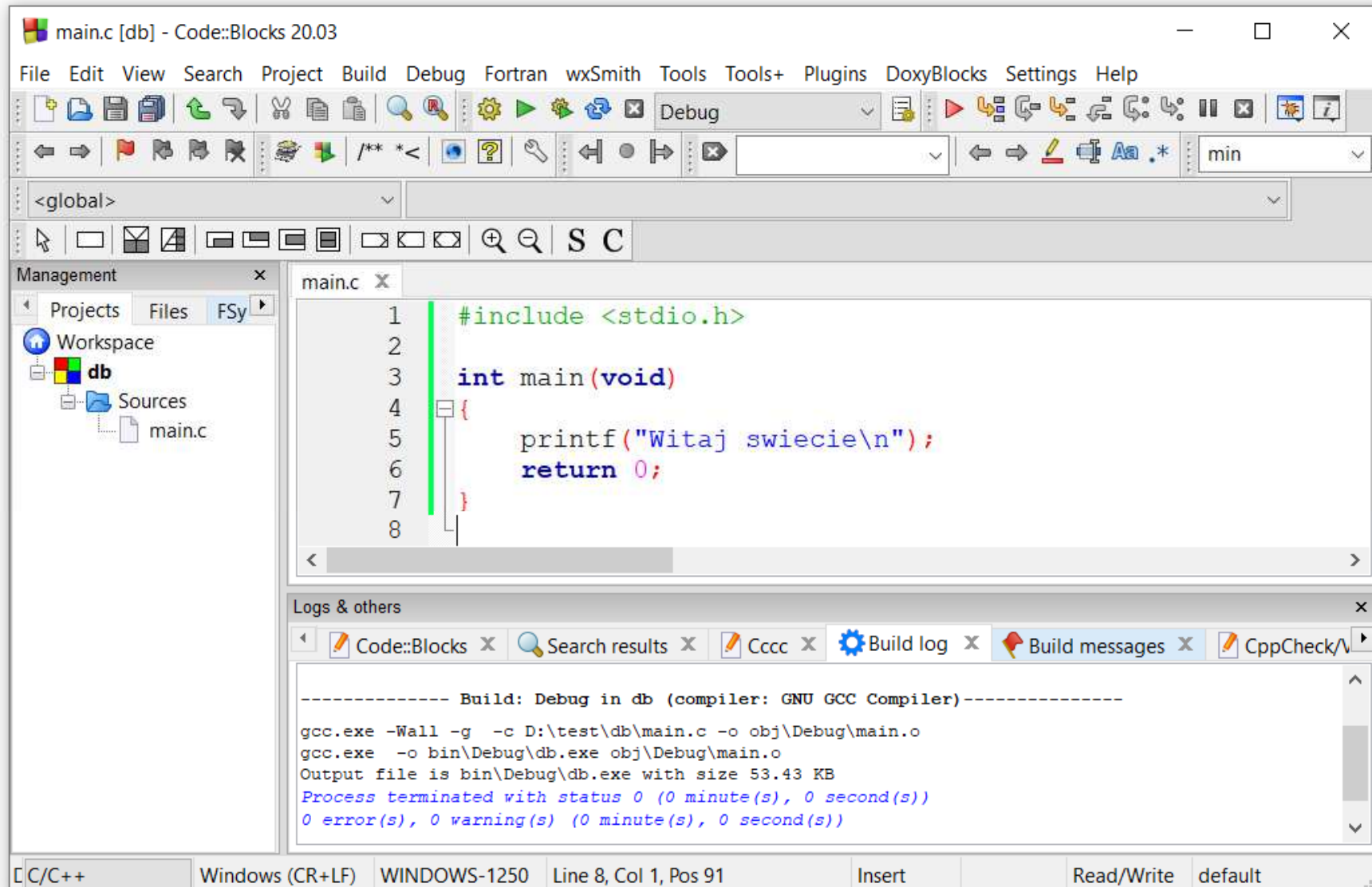
# Microsoft Visual Studio 2019



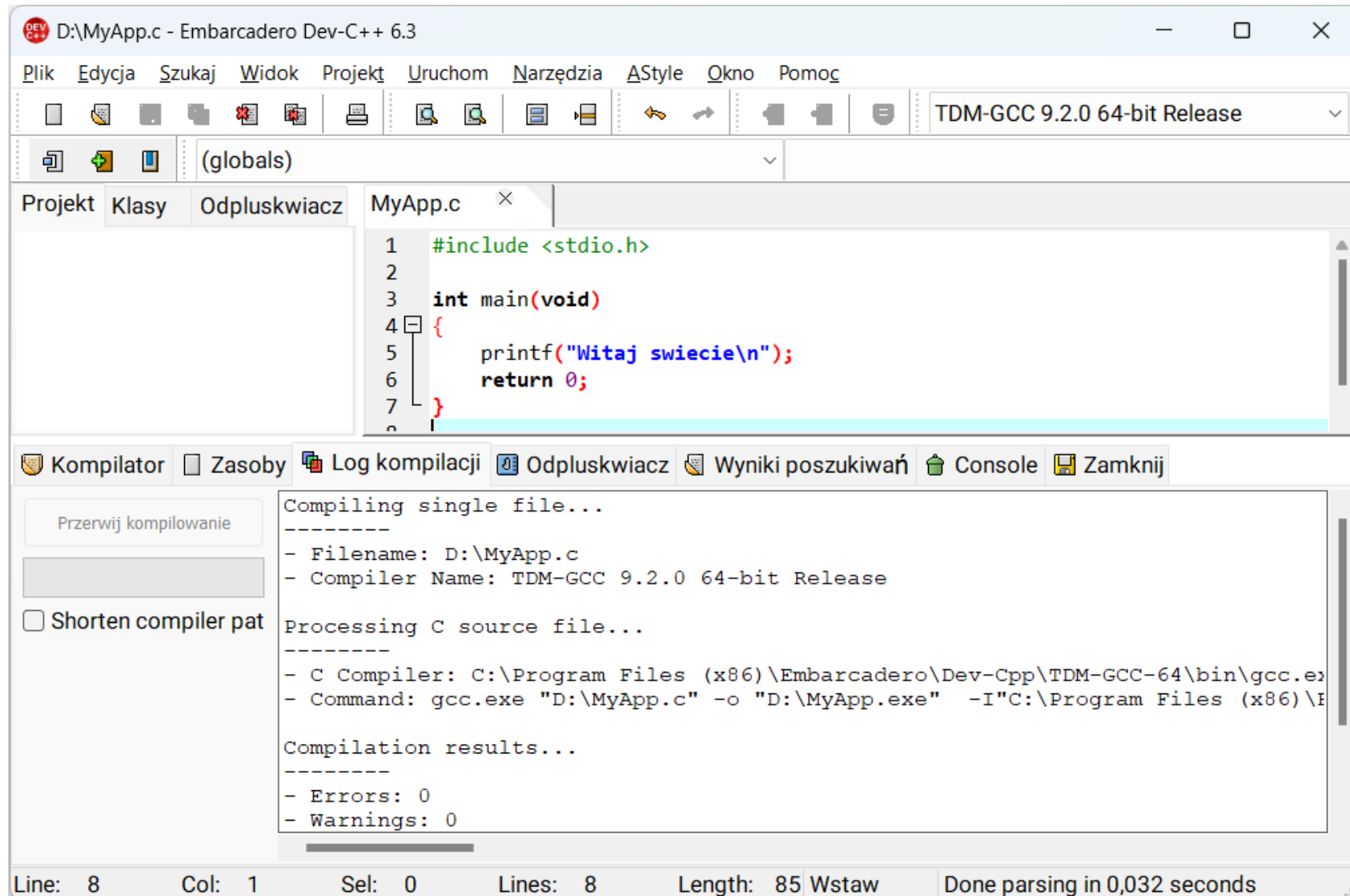
# Microsoft Visual Studio Code



# Code::Blocks 20.03

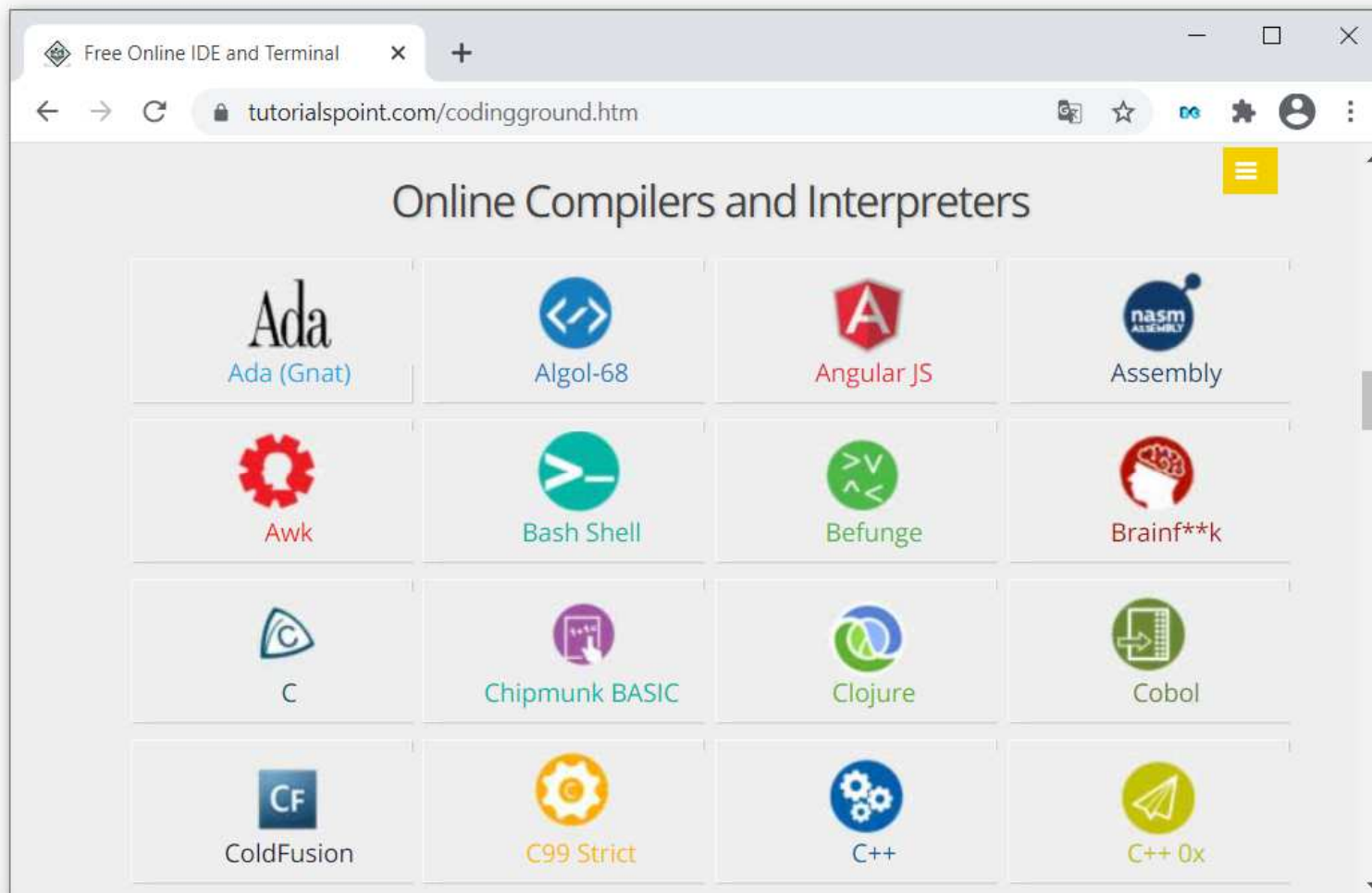


# Dev-C++ 6.3



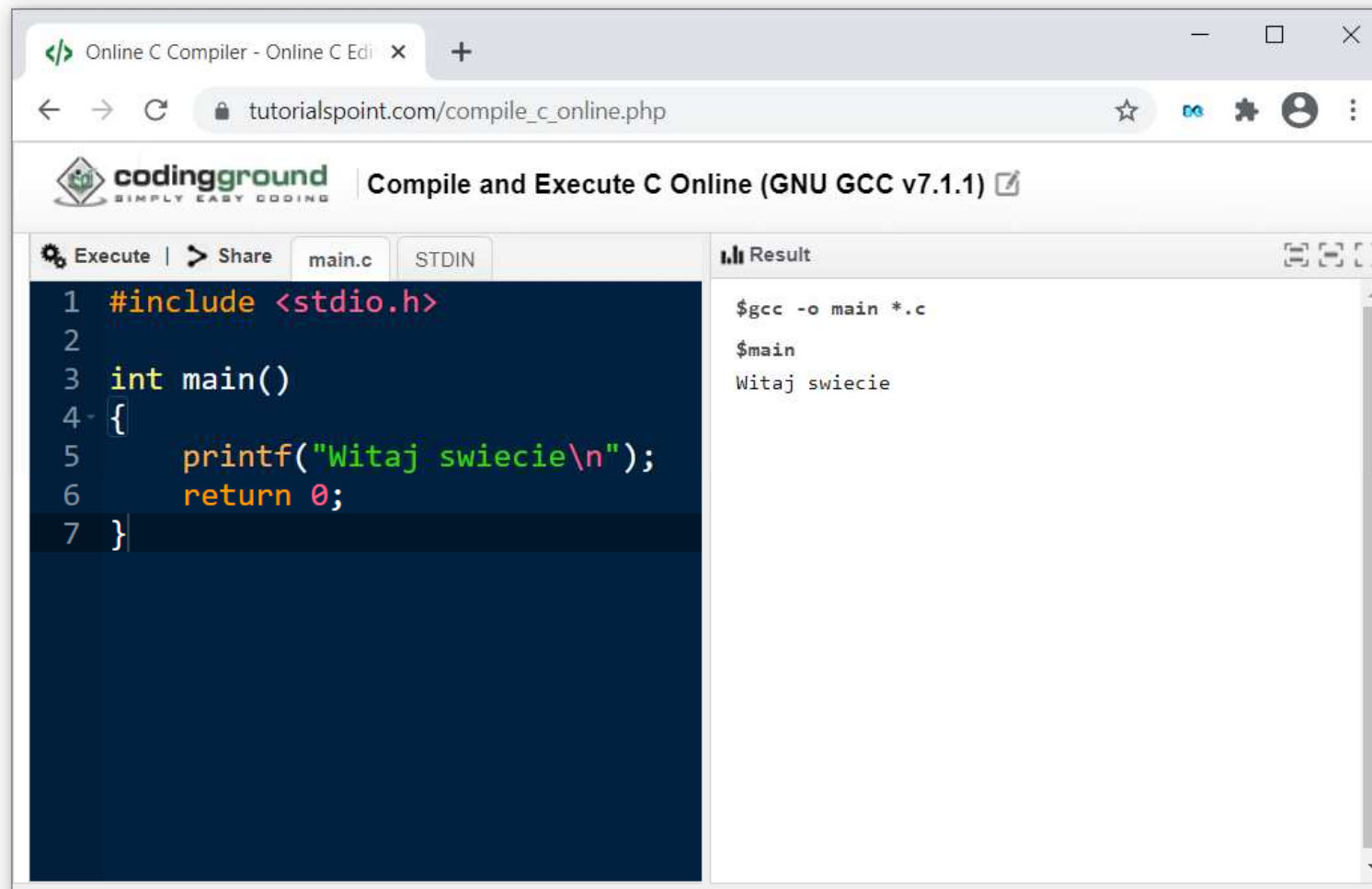
# Kompilatory on-line

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



# Kompilatory on-line

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



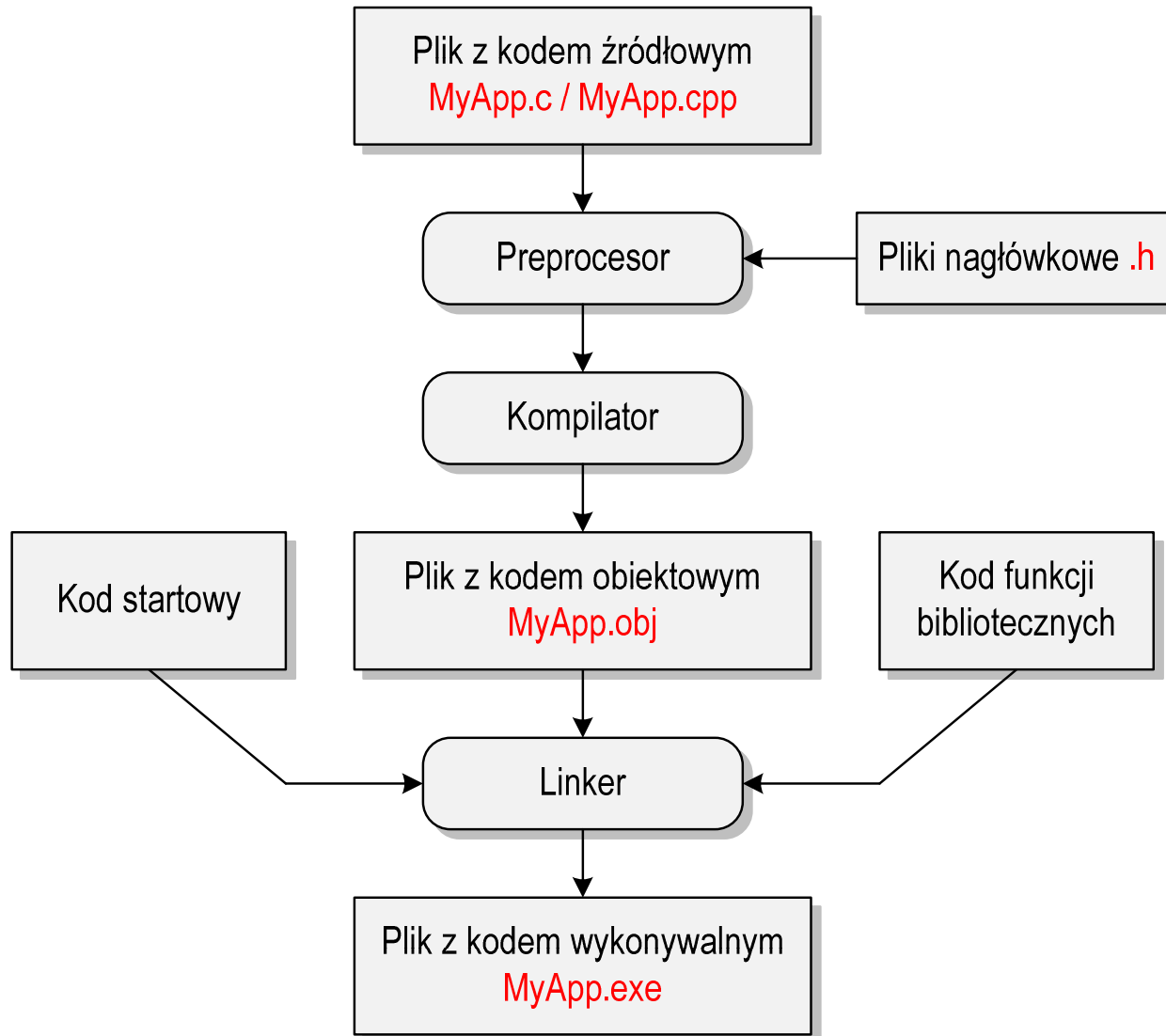
The screenshot shows a web browser window with the URL `tutorialspoint.com/compile_c_online.php`. The page title is "Compile and Execute C Online (GNU GCC v7.1.1)". The interface includes a "codingground" logo and a "SIMPLY EASY CODING" tagline. Below the header, there are tabs for "Execute", "Share", "main.c", and "STDIN". The main editor area contains the following C code:

```
1 #include <stdio.h>
2
3 int main()
4 {
5     printf("Witaj swiecie\n");
6     return 0;
7 }
```

To the right of the code editor is a "Result" panel showing the compilation and execution output:

```
$gcc -o main *.c
$main
Witaj swiecie
```

# 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;}
```

- W Microsoft Visual Studio 2008 można automatycznie sformatować kod źródłowy programu - **Ctrl + K + F**
- 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)

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

## 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)	<code>\ooo</code>
Znak o podanym kodzie ASCII (system szesnastkowy)	<code>\xhh</code>

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

```
Witaj swiecie!
```

## Język C - wyświetlenie tekstu

```
#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

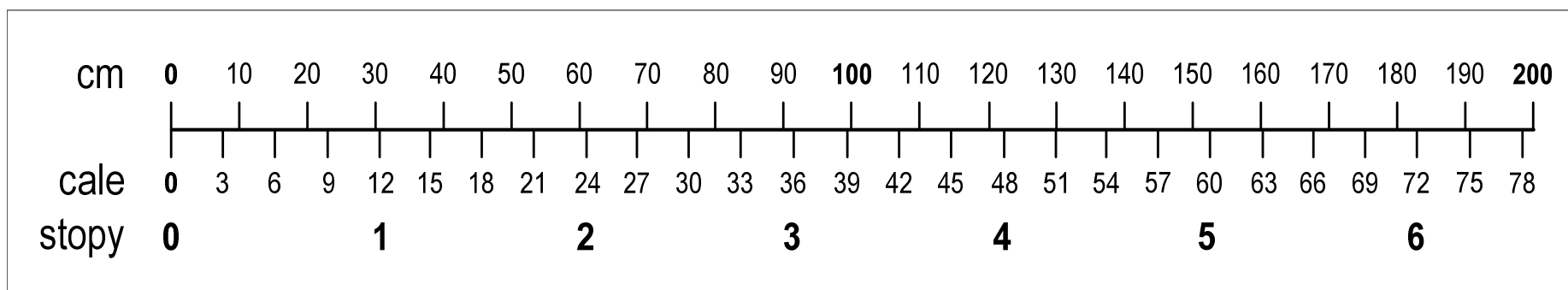
- Komentarze są pomijane podczas kompilacji

```
/*  
  Nazwa: MyApp.cpp  
  Autor: Jarosław Forenc, Politechnika Białostocka  
  Data: 02-10-2024 14:15  
  Opis: Program wyświetlający tekst "Witaj świecie"  
*/  
  
#include <stdio.h>      // zawiera deklarację printf()  
  
int main(void)          // nagłówek funkcji main()  

```

## 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_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

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

## Język C - Typy danych

Nazwa	Rozmiar (bajty)	Zakres wartości
<code>char</code>	1	-128 ... 127
<code>int</code>	4	-2147483648 ... 2147483647
<code>float</code>	4	$-3,4 \cdot 10^{38} \dots 3,4 \cdot 10^{38}$
<code>double</code>	8	$-1,7 \cdot 10^{308} \dots 1,7 \cdot 10^{308}$
<code>void</code>	-	-

- 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 2019	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**

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

## 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**, **10U**, **10LLU**, **0x2FUll**



## Język C - stałe liczbowe (rzeczywiste)

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

<code>-2.41e+15</code>	<code>-2.41e+15</code>	<code>+4.123E-3</code>	<code>+4.123E-3</code>
------------------------	------------------------	------------------------	------------------------

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

Koniec wykładu nr 1

Dziękuję za uwagę!