Informatyka 1 (EZ1F1002)

Politechnika Białostocka - Wydział Elektryczny

Elektrotechnika, semestr I, studia niestacjonarne I stopnia

Rok akademicki 2024/2025

Wykład nr 1 (11.10.2024)

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 - slajdy z 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 (1/3)

1. Programowanie w języku C. Ogólna struktura programu. Kompilacja i konsolidacja. Komentarze. Deklaracje i typy zmiennych, operatory i wyrażenia arytmetyczne, operacje wejścia-wyjścia.
2. Pozycyjne i niepozycyjne systemy liczbowe. Konwersje pomiędzy systemami liczbowymi. Jednostki informacji cyfrowej. Kodowanie znaków. Kodowanie liczb. Reprezentacja liczb w systemach komputerowych. Standard IEEE 754.
3. Programowanie w języku C. Operatory relacyjne i logiczne, wyrażenia logiczne, instrukcja warunkowa if, instrukcja switch, operator warunkowy. Pętle for, while, do .. while.
4. Programowanie w języku C. Tablice jedno-, i dwuwymiarowe. Łańcuchy znaków. Struktury w języku C, inicjalizacja zmiennej strukturalnej, odwołania do pól struktury. Pola bitowe i unie. Wskaźniki, operacje na wskaźnikach. Dynamiczny przydział pamięci w języku C.

Program wykładu (2/3)

5. Programowanie w języku C. Funkcje w języku C, ogólna struktura funkcji, deklaracja i definicja funkcji, przekazywanie argumentów do funkcji przez wartość i wskaźnik.
6. Programowanie w języku C. Operacje wejścia-wyjścia w języku C: znakowe, łańcuchowe, sformatowane, rekordowe. Pliki tekstowe i binarne.
7. Sprawdzian nr 1. Algorytmy. Definicja algorytmu. Klasyfikacje i sposoby przedstawiania algorytmów. Rekurencja. Złożoność obliczeniowa. Sortowanie.
8. Architektura komputerów. Klasyfikacja systemów komputerowych (taksonomia Flynna). Architektura von Neumana i architektura harwardzka. Budowa i zasada działania komputera. Procesor, pamięć wewnętrzna i zewnętrzna. Komunikacja z urządzeniami zewnętrznymi, interfejsy komputerowe.

Program wykładu (3/3)

9. System operacyjny. Zarządzanie procesami. Systemy plików (FAT, NTFS, ext). Zarządzanie pamięcią operacyjną.
10. Sieci komputerowe. Topologie i media transmisyjne. Model referencyjny ISO/OSI i model protokołu TCP/IP. Sprawdzian nr 2.

Literatura (1/2)

1. S. Prata: „Język C. Szkoła programowania. Wydanie VI”. Helion, Gliwice, 2016.
2. Kernighan B.W., Ritchie D.M.: „Język ANSI C. Programowanie. Wydanie II”. Helion, Gliwice, 2010.
3. Reese R.: „Wskaźniki w języku C. Przewodnik”. Helion, Gliwice, 2014.
4. Coldwin G.: „Zrozumieć programowanie”. PWN, Warszawa, 2021.
5. R. Kawa, J. Lembas: „Wykłady z informatyki. Wstęp do informatyki”. PWN, Warszawa, 2021.
6. I. Bułatowa: „Ćwiczenia z przedmiotu wprowadzenie do informatyki: kody liczbowe”. Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok, 2022.

Literatura (2/2)

7. P. Wróblewski: „Algorytmy, struktury danych i techniki programowania”. Wydanie VI. Helion, Gliwice, 2019.
8. W. Stallings: „Organizacja i architektura systemu komputerowego, Tom 1 i 2”. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2022.
9. W. Stallings: „Systemy operacyjne. Architektura, funkcjonowanie i projektowanie”. Wydanie IX. Helion, Gliwice, 2018.
10. J. Kurose, K. Ross: „Sieci komputerowe. Ujęcie całościowe. Wydanie VII”. Helion, Gliwice, 2018.

Efekty uczenia się i system ich oceniania

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

Student zna i rozumie:

EU1	reprezentację znaków i liczb w systemach komputerowych oraz zasadę działania podstawowych elementów systemu komputerowego
EU2	podstawowe zadania systemu operacyjnego oraz strukturę sieci komputerowych
EU3	klasyfikację, sposoby przedstawiania oraz zastosowania algorytmów komputerowych rozwiązujących typowe zadania inżynierskie występujące w elektrotechnice
EU4	zastosowanie podstawowych elementów języka C w programach komputerowych

- Szczegóły: http://jforenc.prv.pl/dydaktyka.html lub system USOS

Zaliczenie wykładu

- Zaliczenie wykładu odbędzie się na podstawie wyników dwóch sprawdzianów pisemnych
- Na sprawdzianie nr 1 oceniane będą efekty uczenia się EU1 i EU3
- Na sprawdzianie nr 2 oceniane będą efekty uczenia się EU2 i EU4
- Za każdy sprawdzian 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

Zaliczenie wykładu

- Każdy sprawdzian musi być zaliczony na ocenę pozytywną (min. 51 punktów).
- Prowadzący zajęcia może przyznawać dodatkowe punkty za aktywność na wykładzie
- Ocena końcowa wyznaczana jest na podstawie sumy otrzymanych punktów:

Punkty	Ocena	Punkty	Ocena
182 - 200	5,0	122 - 141	3,5
162 - 181	4,5	102 - 121	3,0
142 - 161	4,0	0 - 101	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
  - wyrażenia, instrukcje

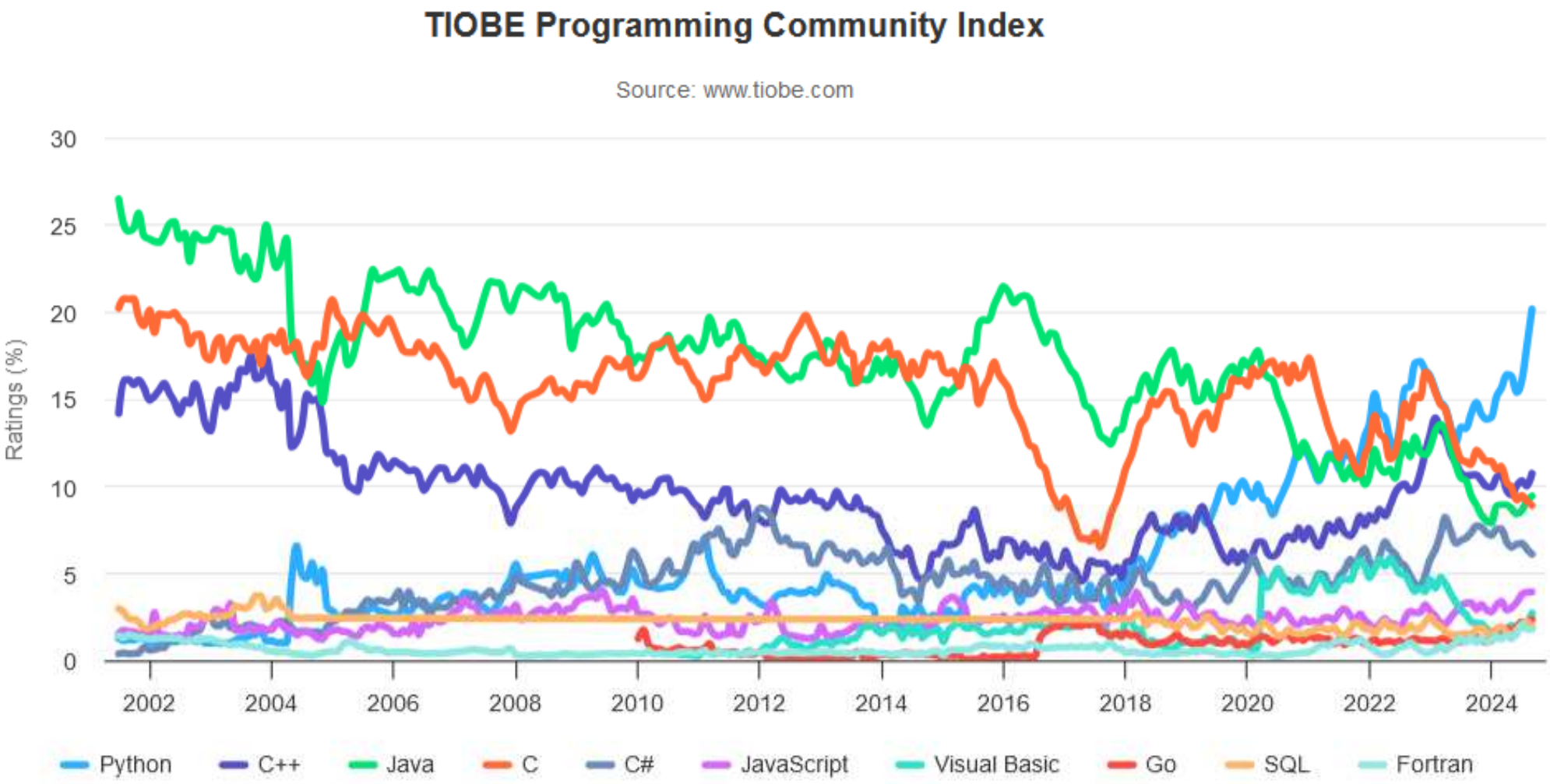
Język C - krótka historia (1/2)

- 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)

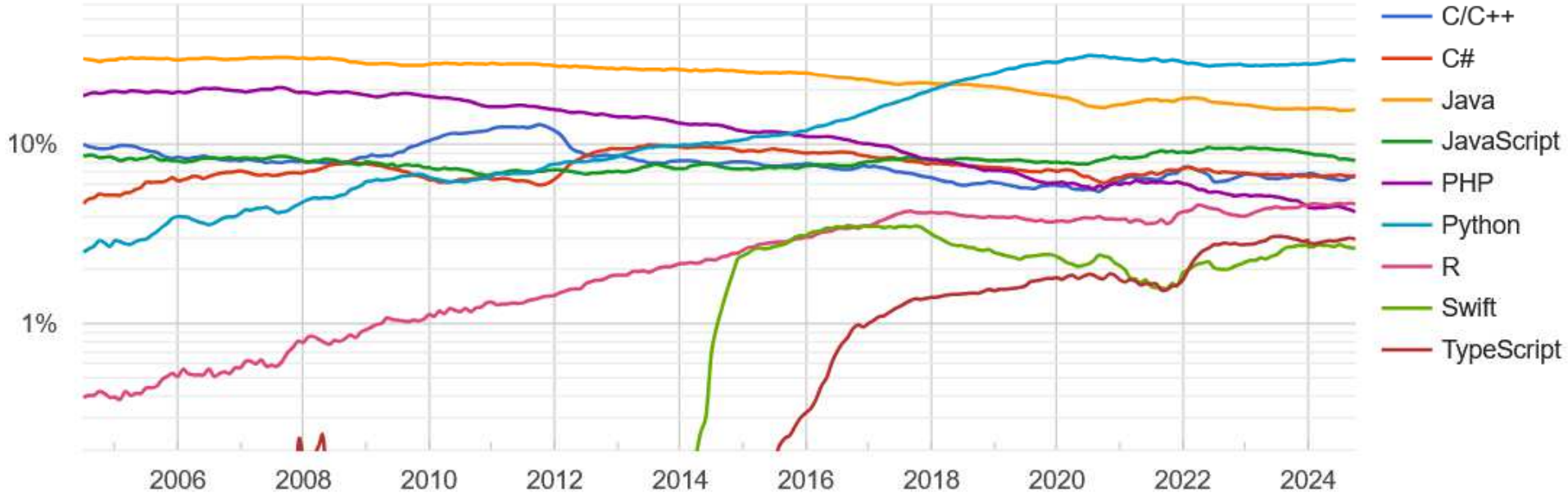
Język C - krótka historia (2/2)

- 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



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:

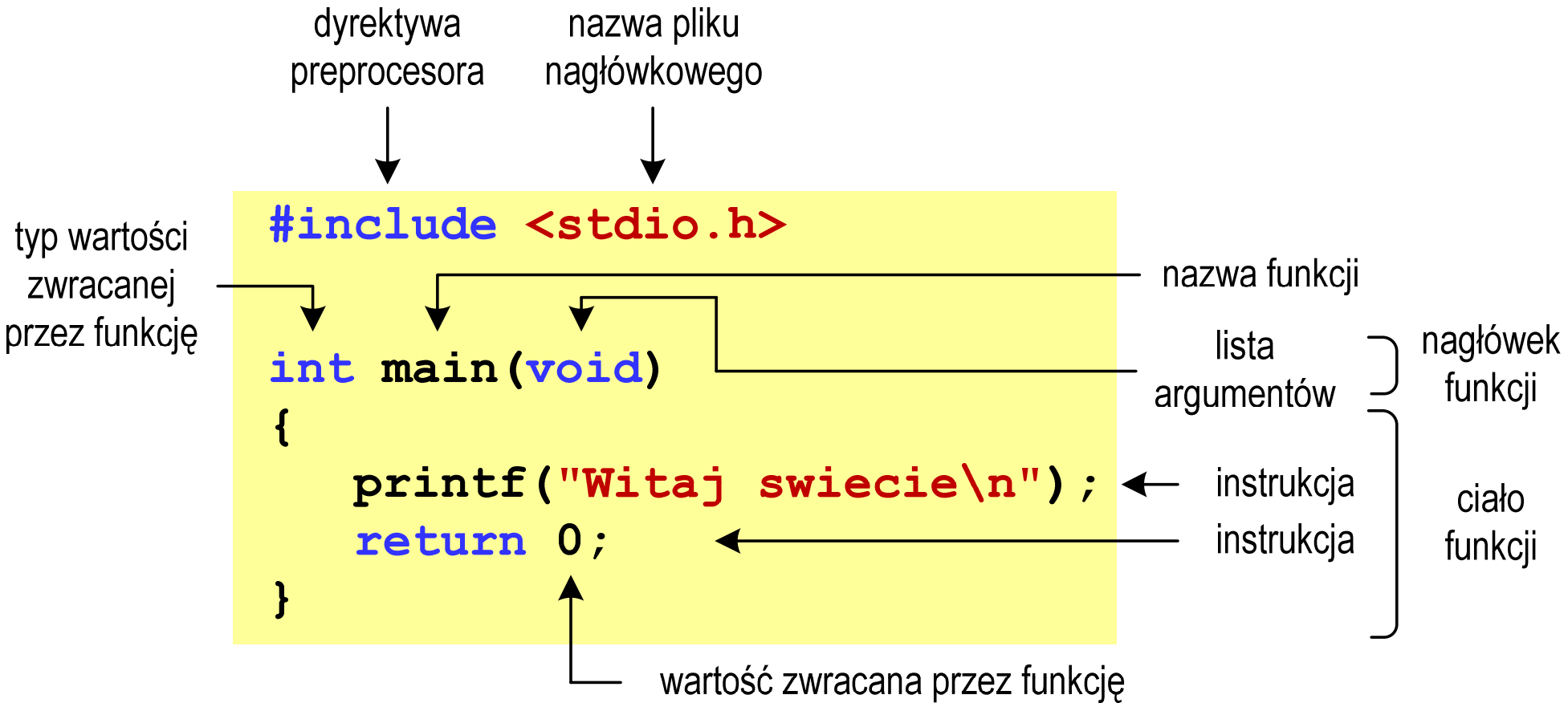
```
#include <stdio.h>

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

- Program konsolowy - wyświetla w konsoli tekst Witaj swiecie

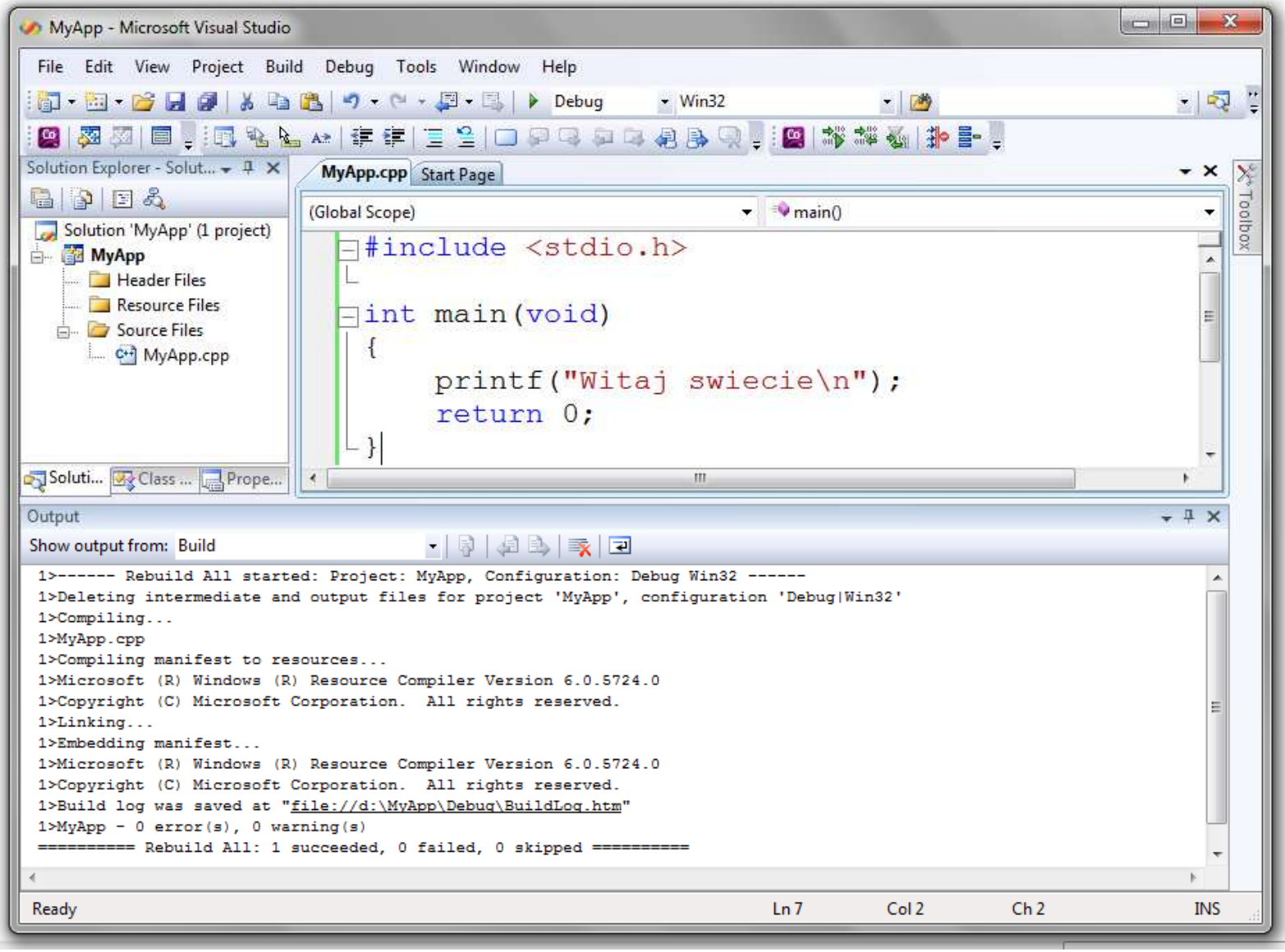
Język C - pierwszy program

- Wynik uruchomienia programu:

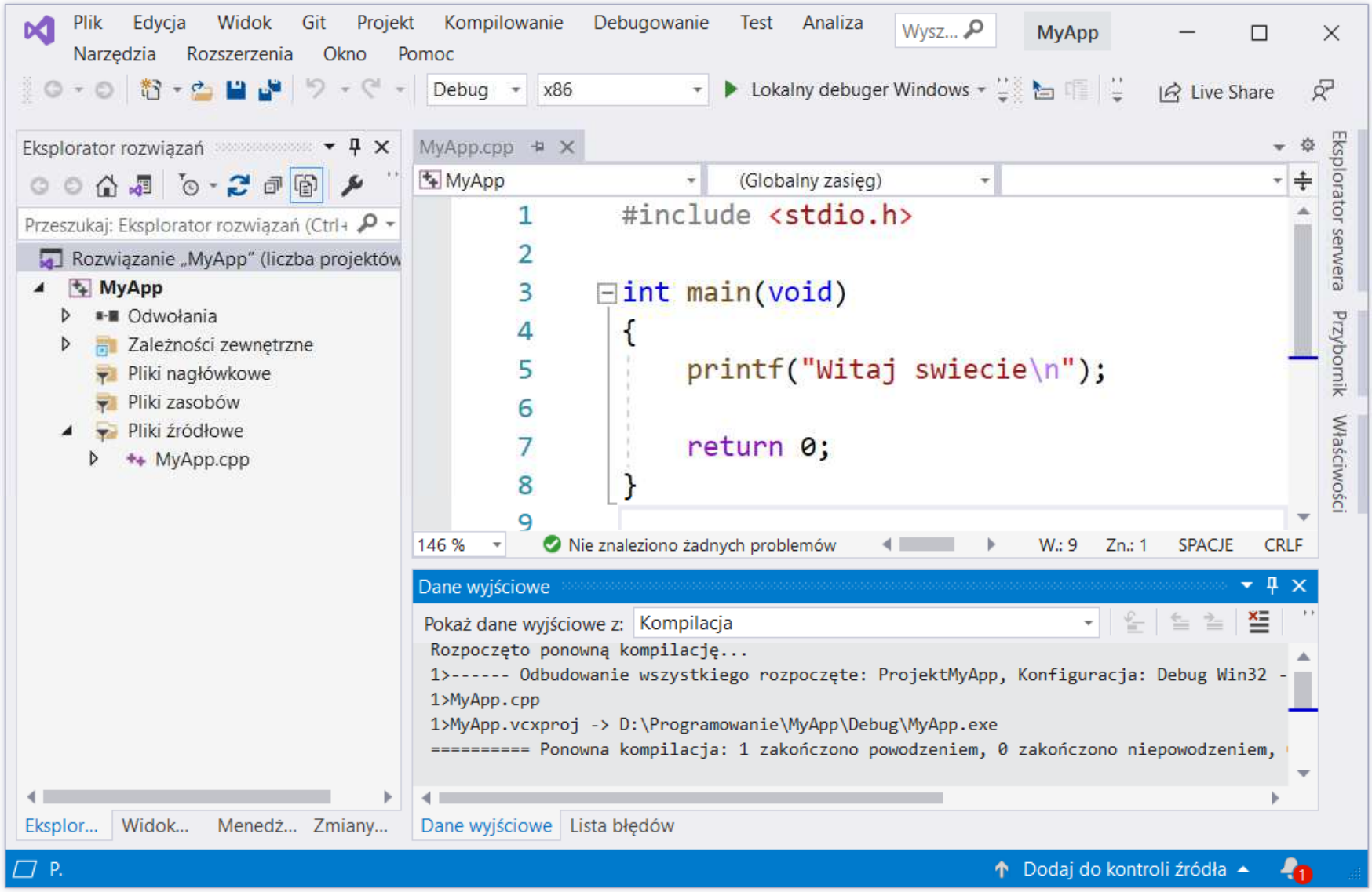
Język C - struktura programu



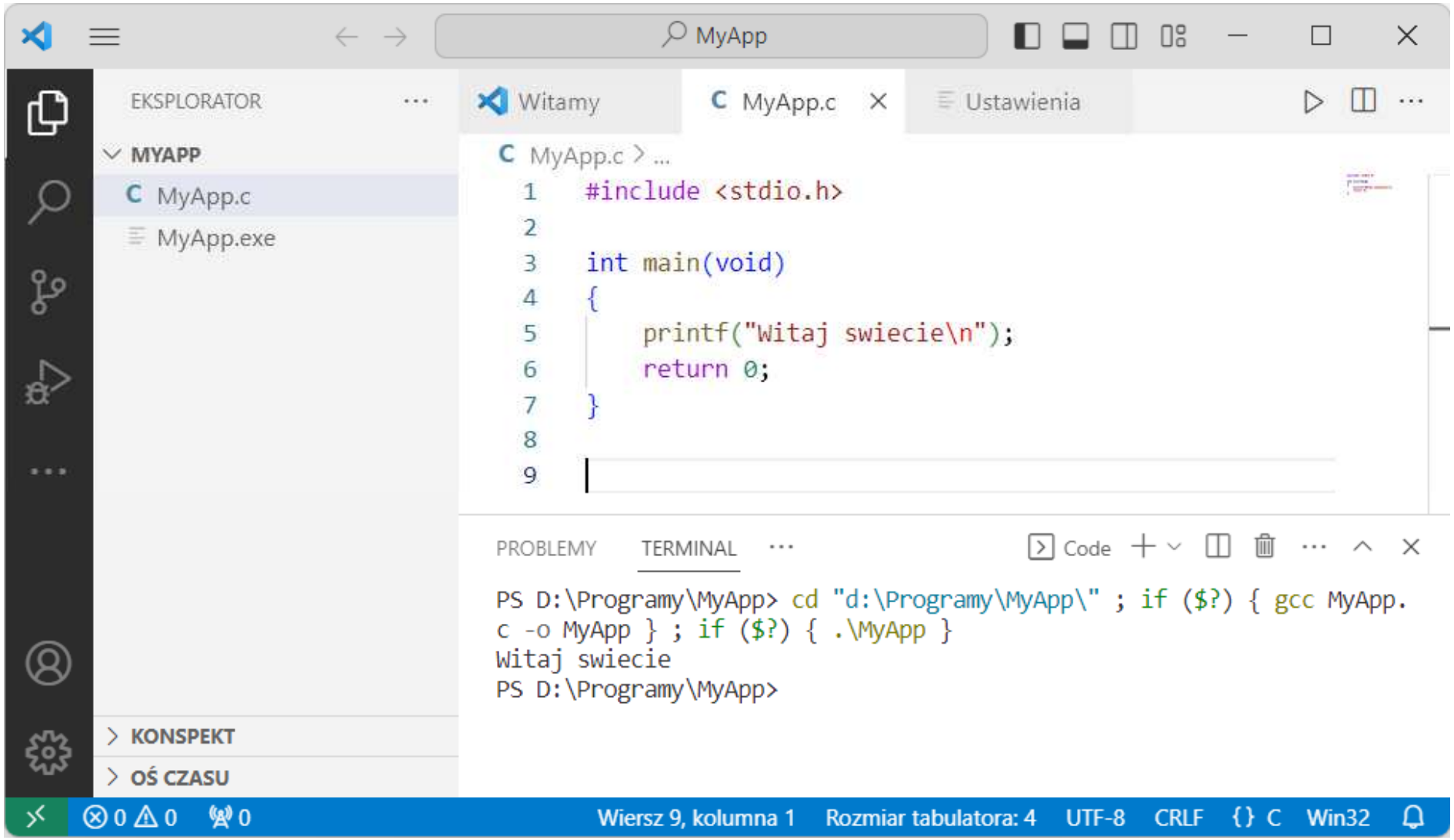
Microsoft Visual Studio 2008



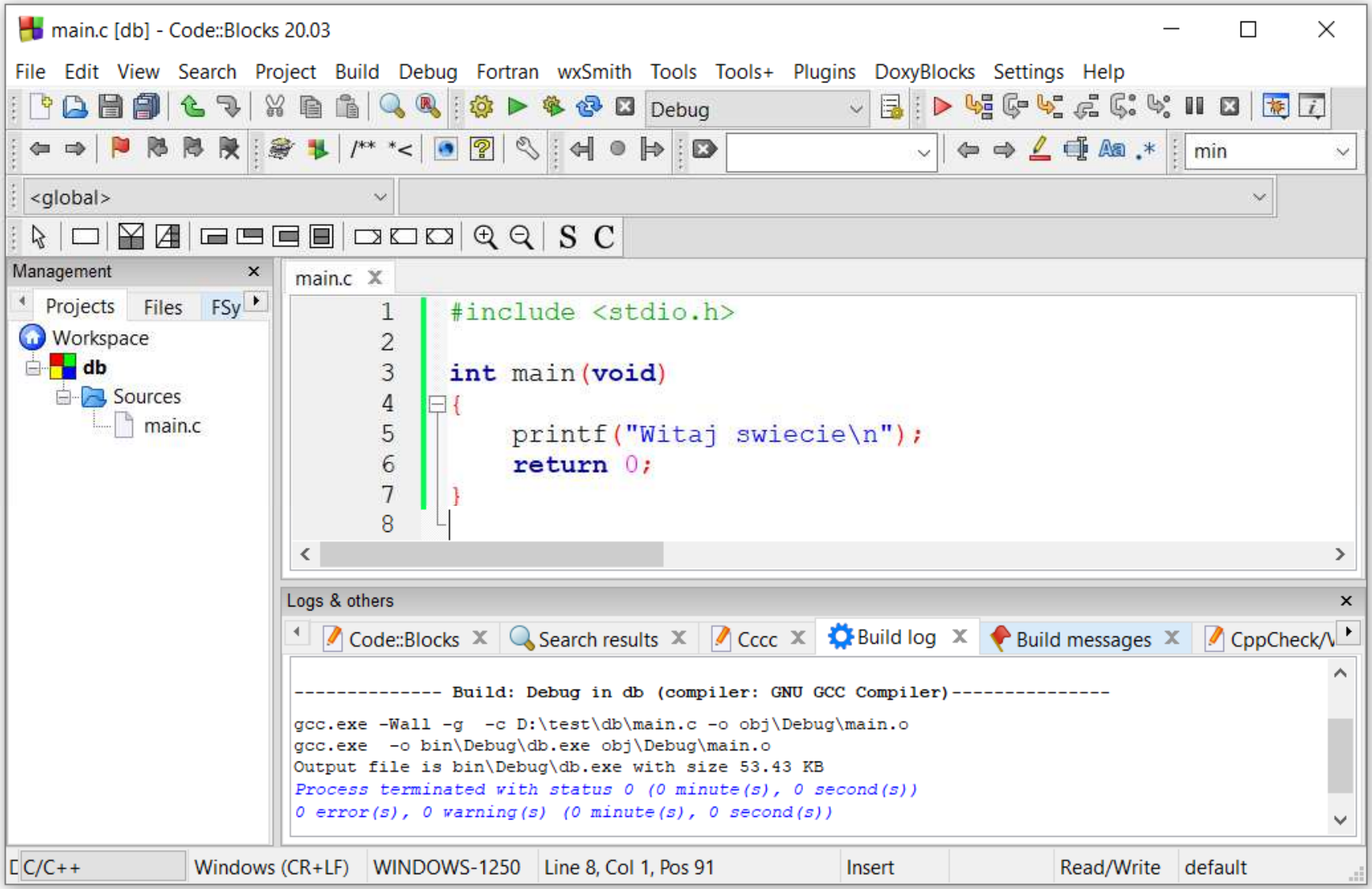
Microsoft Visual Studio 2019



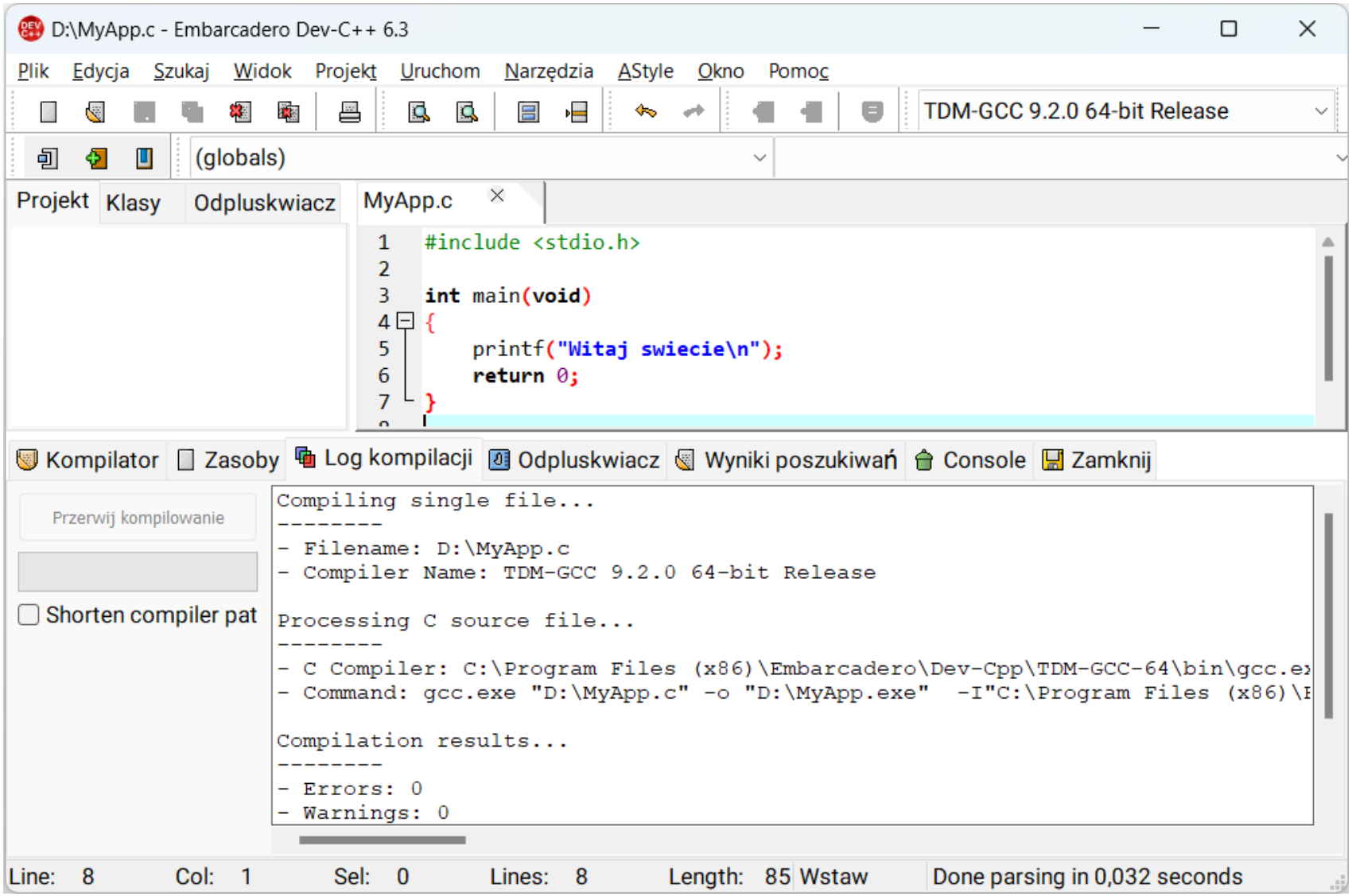
Microsoft Visual Studio Code



Code::Blocks 20.03



Dev-C++ 6.3


D:\MyApp.c - Embarcadero Dev-C++ 6.3
Plik Edycja Szukaj Widok Projekt Uruchom Narzędzia AStyle Okno Pomoc
TDM-GCC 9.2.0 64-bit Release
(globals)
Projekt Klasy Odpluskwiacz
MyApp.c
1 #include <stdio.h>
2
3 int main(void)
4 {
5 printf("Witaj swiecie\n");
6 return 0;
7 }
Kompilator Zasoby Log kompilacji Odpluskwiacz Wyniki poszukiwań Console Zamknij
Przerwij kompilowanie
Shorten compiler pat
Compiling single file...

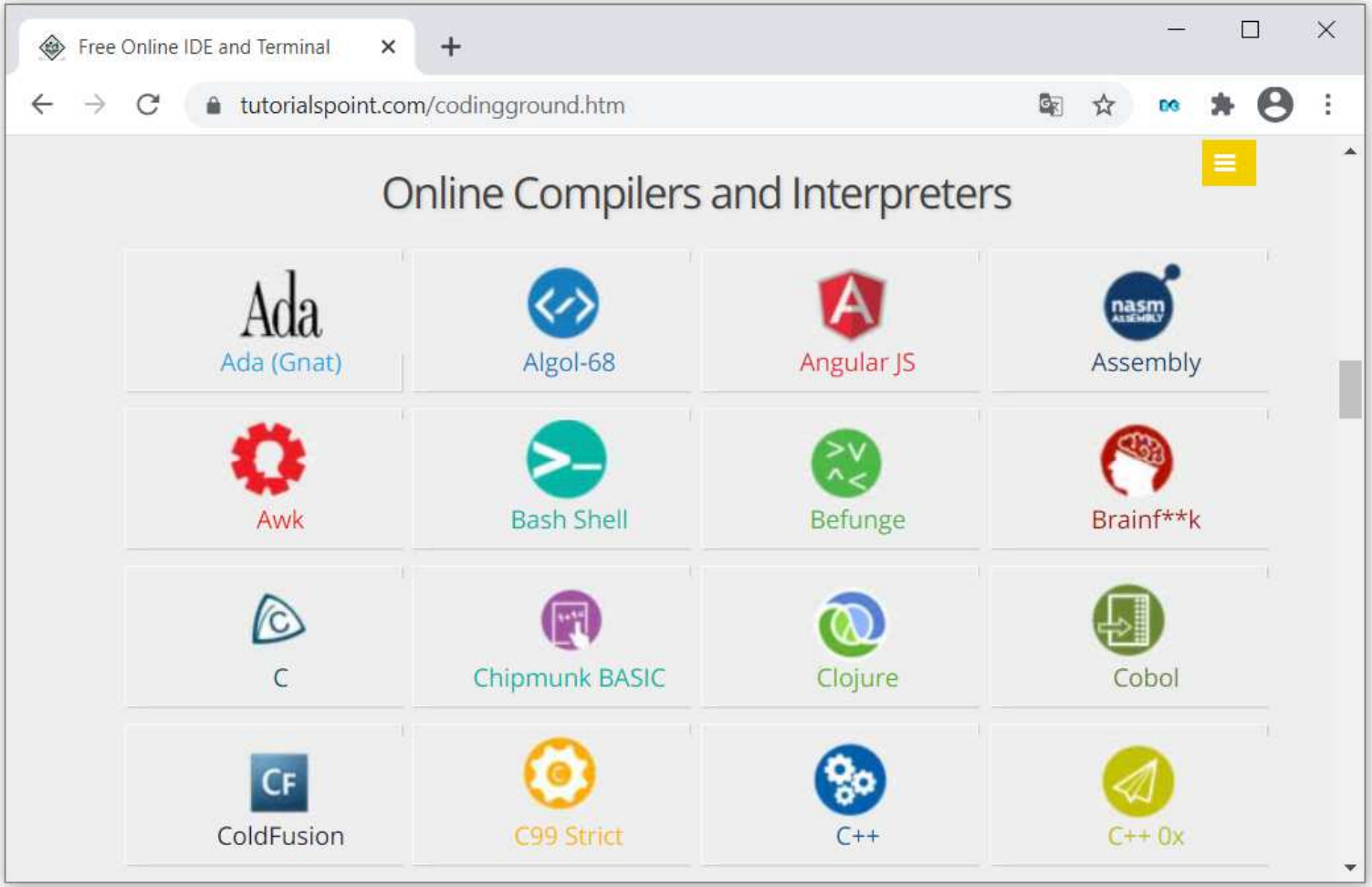
- Filename: D:\MyApp.c
- Compiler Name: TDM-GCC 9.2.0 64-bit Release
Processing C source file...

- C Compiler: C:\Program Files (x86)\Embarcadero\Dev-Cpp\TDM-GCC-64\bin\gcc.ex
- Command: gcc.exe "D:\MyApp.c" -o "D:\MyApp.exe" -I"C:\Program Files (x86)\I
Compilation results...

- Errors: 0
- Warnings: 0
Line: 8 Col: 1 Sel: 0 Lines: 8 Length: 85 Wstaw
Done parsing in 0,032 seconds

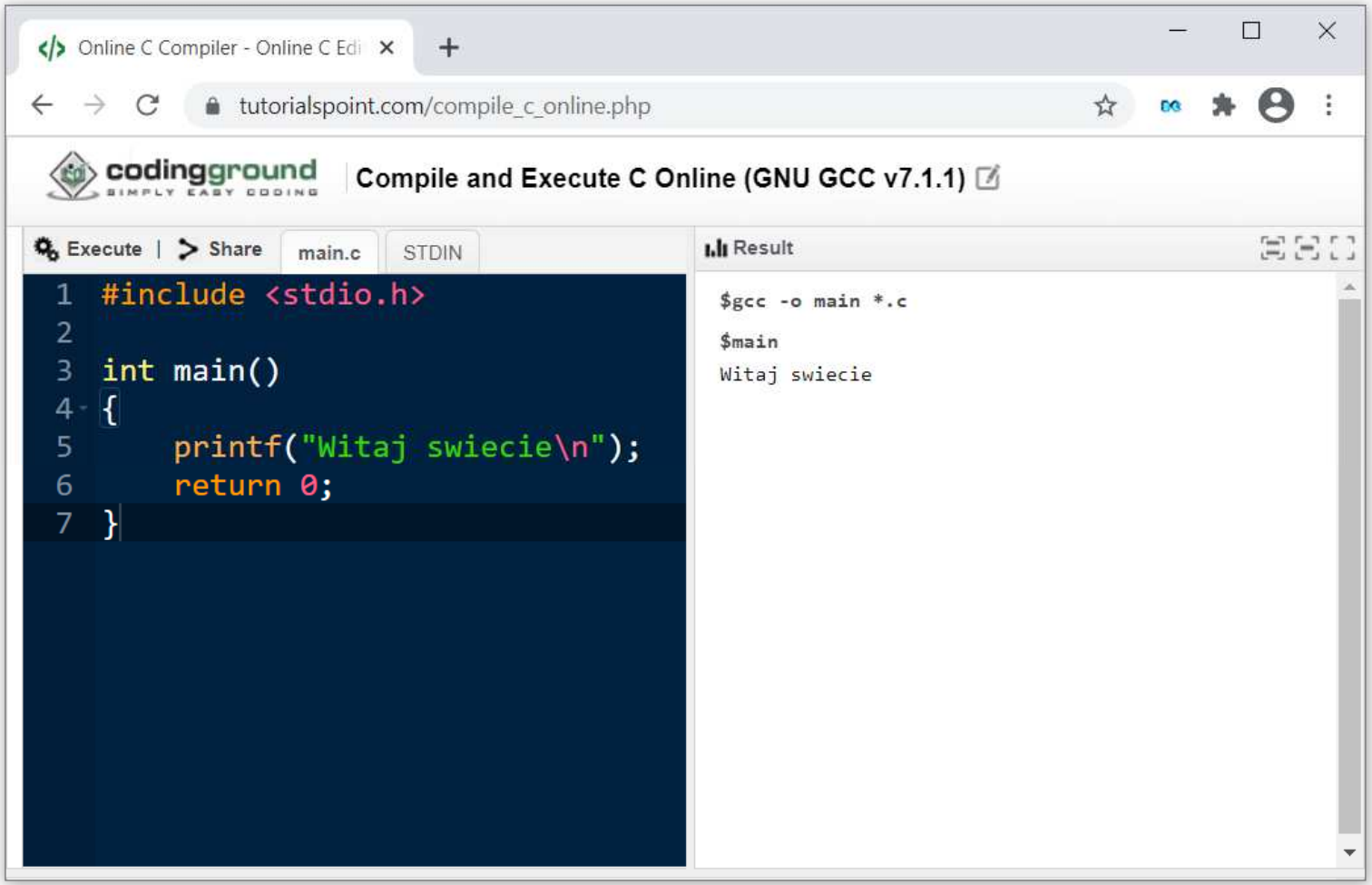
Kompilatory on-line

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

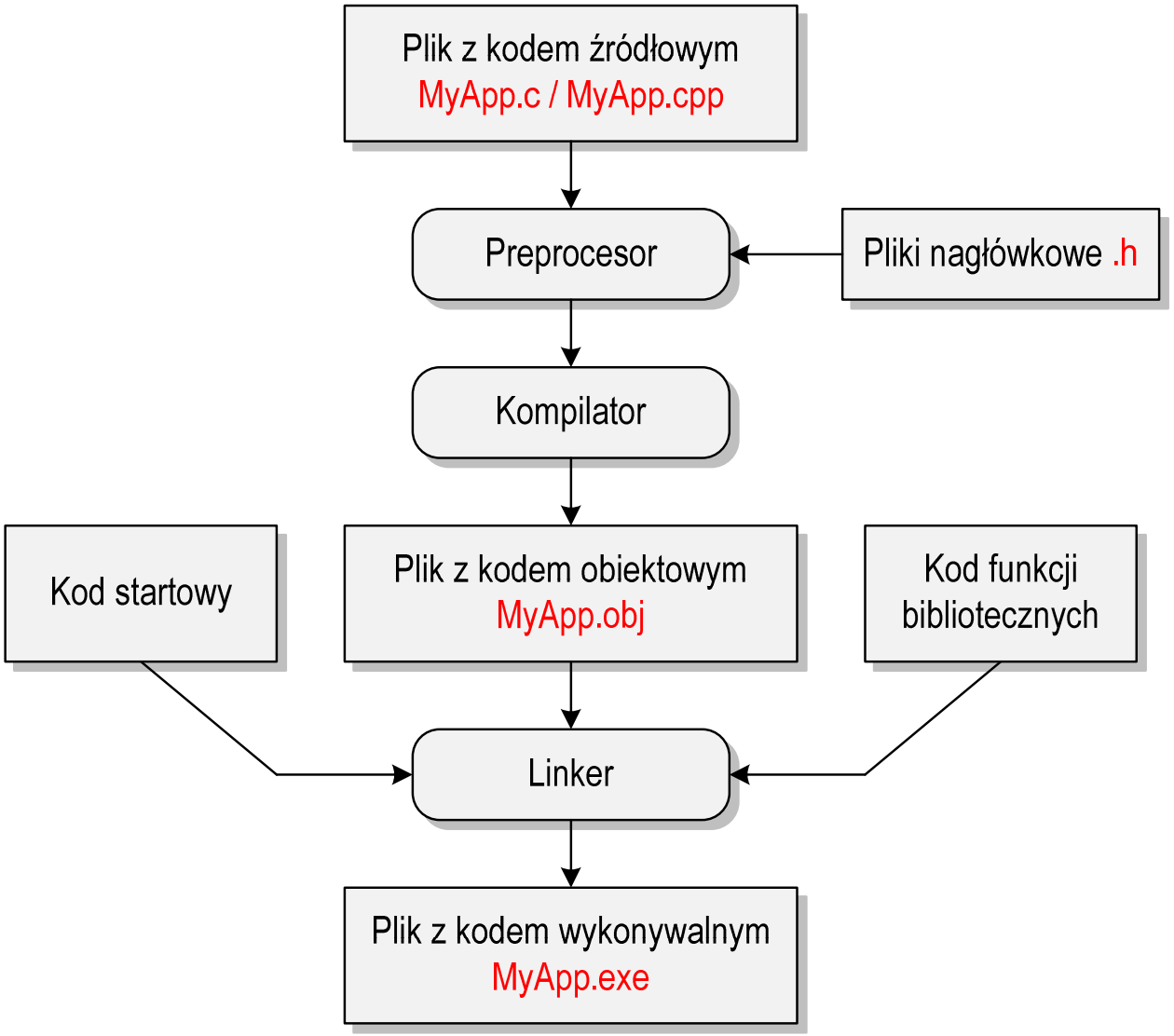


Kompilatory on-line

- 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;}
```

- 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)

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 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  |
--------------------
```

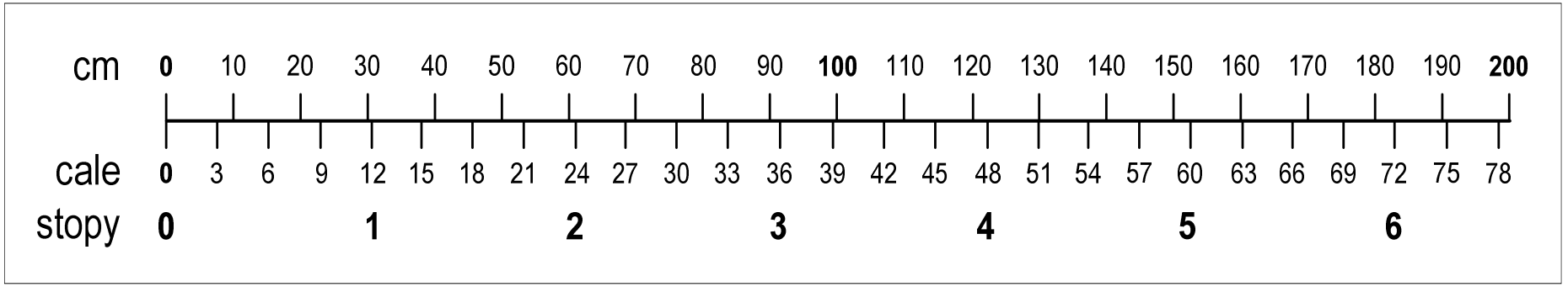
Język C - Komentarze

- Komentarze są pomijane podczas kompilacji

```
/*
  Nazwa: MyApp.c
  Autor: Jarosław Forenc, Politechnika Białostocka
  Data:  11-10-2024 12:00
  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

```
#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	$-3{,}4 \cdot 10^{38}$ ... $3{,}4 \cdot 10^{38}$
`double`	8	$-1{,}7 \cdot 10^{308}$ ... $1{,}7 \cdot 10^{308}$
`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 2019	4	8
Dev-C++ 6.3	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, 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;
}
```

Przykład: pole i obwód koła

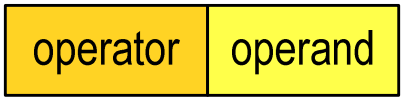
```
/***
...
#endif  /* _INC_STDIO */

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

    printf("Zaczynamy!!!\n");
    pole = 3.14 * r * r;
    obwod = 2 * 3.14 * r;

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

    return 0;
}
```

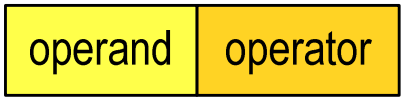
zawartość pliku stdio.h

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

Język C - Operatory

- Operator (ang. operator) - symbol lub nazwa operacji
- Argumenty operatora nazywane są operandami
- Operator jednoargumentowy






```
-x
```

```
x++
```

- Operator dwuargumentowy


```
x * y
```

- Operator trójargumentowy


```
x > y ? x : y
```

- 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:

```
;
```

Koniec wykładu nr 1

Dziękuję za uwagę!