

# PRZEDMIOT: Elementy programowania

KLASA: 1i gr. 1

## Lekcja 1,2

**Temat:** Język niskiego poziomu i wysokiego poziomu.  
Operacje wejścia/wyjścia.

### ♦ Język niskiego poziomu (Low-level language)

#### Definicja:

- **Jest bliski językowi maszynowemu, czyli instrukcjom bezpośrednio wykonywanym przez procesor.**
- Programista musi znać szczegóły działania sprzętu, takie jak rejestry, adresy pamięci czy operacje bitowe.

#### Przykłady:

- **Kod maszynowy** (ciąg zer i jedynek)
- **Assembler / język assemblera**

#### Cechy:

- Trudny do pisania i czytania dla człowieka
- Bardzo szybki w wykonaniu
- Daje pełną kontrolę nad sprzętem

Prosty przykład w NASM, Netwide Assembler (Linux) – wypisanie znaku **A**

```

section .data

    znak db 'A'      ; jeden znak do wyświetlenia


section .text

    global _start


_start:

    mov edx, 1        ; długość danych = 1 znak

    mov ecx, znak     ; adres znaku

    mov ebx, 1        ; stdout

    mov eax, 4        ; syscall: write

    int 0x80          ; wywołanie systemowe


    mov eax, 1        ; syscall: exit

    int 0x80

```

## ♦ Język wysokiego poziomu (High-level language)

### Definicja:

- **Jest zbliżony do języka naturalnego i abstrakcyjny względem sprzętu.**
- Programista nie musi znać szczegółów działania procesora czy pamięci.

### Przykłady:

- C, C++, Java, Python, JavaScript, PHP

## Cechy:

- Łatwy do nauki i czytania
- Program jest przenośny między różnymi komputerami
- Wydajność może być niższa niż w językach niskiego poziomu (ale kompilatory/interpretery bardzo to optymalizują)

### ♦ Dlaczego C++ jest językiem wysokiego poziomu:

- Składnia jest czytelna i zbliżona do języka naturalnego (`if`, `for`, `while`, `class` itp.).
- Programista nie musi znać szczegółów działania procesora, by tworzyć aplikacje.
- Programy są przenośne między różnymi systemami.

### ♦ Dlaczego ma cechy niskiego poziomu:

- Pozwala na **bezpośrednią manipulację pamięcią** przez wskaźniki.
- Możesz używać **instrukcji niskiego poziomu**, np. operacje bitowe.
- Nadaje się do tworzenia sterowników, systemów operacyjnych, gier wymagających wydajności.

### ♦ Operacje wejścia/wyjścia w C++

- **Operacje wejścia/wyjścia (I/O)** pozwalają programowi **odczytywać dane od użytkownika** (wejście) lub **wyświetlać dane na ekranie** (wyjście).
- W C++ realizuje się je głównie za pomocą **strumieni** z biblioteki `<iostream>`.

### ♦ Co zawiera `<iostream>`

#### 1. Strumienie wejścia/wyjścia:

- `std::cin` – standardowe wejście (klawiatura)
- `std::cout` – standardowe wyjście (ekran)

- `std::cerr` – strumień błędów (niebuforowany, na ekran)
- `std::clog` – strumień logów (buforowany, na ekran)

## 2. Funkcje i operatory związane ze strumieniami:

- `<<` – operator wyjścia
- `>>` – operator wejścia

## 3. Typy strumieniowe:

- `std::ostream` – bazowy typ dla wyjścia
- `std::istream` – bazowy typ dla wejścia

## 4. Manipulatory strumieniowe:

- `std::endl` – nowa linia + opróżnienie bufora
- `std::flush` – opróżnienie bufora strumienia
- `std::setw()`, `std::setprecision()` – formatowanie wyjścia (po dołączeniu `<iomanip>`)

## ♦ `using namespace std;`

- W C++ `std` to **standardowy namespace**, czyli przestrzeń nazw dla biblioteki standardowej C++.
- Zawiera wszystko, co pochodzi z `<iostream>`, `<vector>`, `<string>` itd.
- Dzięki temu nie musisz pisać za każdym razem
  - `std::cout`,
  - `std::string`,
  - `std::vector`.

## ♦ Dlaczego **main()**

### 1. Punkt wejścia programu

- Kiedy uruchamiasz program, system operacyjny szuka funkcji **main()** i zaczyna wykonywać kod właśnie stamtąd.

### 2. Zwracanie wartości typu **int**

- **int main()** oznacza, że funkcja zwraca liczbę całkowitą.
- System operacyjny interpretuje tę wartość jako **kod zakończenia programu**:
  - **0** → program zakończył się sukcesem
  - inna liczba → program zakończył się błędem

### 3. Alternatywne formy **main()**

**int main(int argc, char\* argv[])** – przyjmuje argumenty z linii poleceń.

Kompilacja programu z funkcją main z argumentami wykonuje się dodanie argumentów u ustawieniach właściwości projektu:

**Projekt/Właściwości/Debugowanie** w opcji **Argumenty polecenia** należy wpisać przykładowe dane np.: Jan 25



## ♦ 1. Typy podstawowe (proste)

Typ	Opis	Przykład wartości
<code>int</code>	Liczby całkowite	0, 10, -5
<code>short</code>	Krótsze liczby całkowite	0, 100
<code>long</code>	Dłuższe liczby całkowite	1000, -5000
<code>long long</code>	Bardzo duże liczby całkowite	1000000000
<code>unsigned</code>	Liczby całkowite dodatnie tylko	0, 100
<code>float</code>	Liczby zmiennoprzecinkowe (pojedyncza precyzja, około 7 cyfr znaczących)	3.14, -0.5
<code>double</code>	Liczby zmiennoprzecinkowe (podwójna precyzja, około 15 cyfr znaczących)	3.14159
<code>char</code>	Pojedynczy znak	'a', 'Z', '5'
<code>bool</code>	Wartość logiczna	true, false

## ♦ 2. Typy złożone

Typ	Opis	Przykład
<code>array</code>	Tablica elementów tego samego typu	<code>int tab[5];</code>
<code>string</code> (z <code>&lt;string&gt;</code> )	Ciąg znaków	<code>"Hello"</code>

## ♦ 3. Typy wskaźnikowe i referencje

Typ	Opis	Przykład
<code>int*</code>	Wskaźnik na int	<code>int* ptr = &amp;x;</code>
<code>double*</code>	Wskaźnik na double	<code>double* dp;</code>
<code>int&amp;</code>	Referencja (alias) do zmiennej	<code>int&amp; ref = x;</code>

## ♦ 4. Typy specjalne

Typ	Opis
<code>void</code>	Brak wartości (funkcja nic nie zwraca)
<code>auto</code>	Automatyczne określenie typu przez kompilator
<code>nullptr</code>	Stała wskaźnikowa oznaczająca „brak adresu”

## ♦ Różnice między `struct` a `class` w C++

### 1. Domyślny dostęp do pól i metod

- w `struct` → domyślnie **public**
- w `class` → domyślnie **private**

### 2. Zastosowanie historyczne

- `struct` – kiedyś używane głównie jako prosty „koszyk” danych (np. rekord z polami),
- `class` – do programowania obiektowego (metody, enkapsulacja, dziedziczenie).  
→ Ale w nowoczesnym C++ oba są prawie tym samym – różnica to głównie **domyślny poziom dostępu**.

### 3. Dziedziczenie

- w `struct` → domyślnie **publiczne**
- w `class` → domyślnie **prywatne**



```

#include <iostream>
using namespace std;

struct Punkt {
    int x;
    int y;
};

class Prostokat {
    int szerokosc;
    int wysokosc;

public:
    Prostokat(int s, int w) {
        szerokosc = s;
        wysokosc = w;
    }

    int pole() {
        return szerokosc * wysokosc;
    }
};

int main() {
    Punkt p1;
    p1.x = 10;
    p1.y = 20;

    cout << "Punkt: (" << p1.x << ", " << p1.y << ")" << endl;

    Prostokat pr(5, 3);
    cout << "Pole prostokata: " << pr.pole() << endl;
}

```

## Lekcja 3

**Temat:** Instrukcje warunkowe

## ♦ Instrukcje warunkowe

### 1. if

Podstawowa instrukcja warunkowa:

```
#include <iostream>
using namespace std;

int main() {
    int x = 10;

    if (x > 5) {
        cout << "x jest większe od 5" << endl;
    }

    return 0;
}
```

### 2. if...else

Dodanie alternatywnej ścieżki, jeśli warunek nie jest spełniony:

```
int x = 3;

if (x > 5) {
    cout << "x jest większe od 5" << endl;
} else {
    cout << "x jest mniejsze lub równe 5" << endl;
}
```

### 3. if...else if...else

Sprawdzenie wielu warunków:

```
int x = 0;
```

```
if (x > 0) {  
    cout << "Liczba dodatnia" << endl;  
} else if (x < 0) {  
    cout << "Liczba ujemna" << endl;  
} else {  
    cout << "Liczba równa zero" << endl;  
}
```

## 4. switch

Instrukcja warunkowa do wyboru jednej z wielu opcji (gdy sprawdzamy wartość jednej zmiennej):

```
int dzien = 3;  
  
switch (dzien) {  
    case 1:  
        cout << "Poniedziałek" << endl;  
        break;  
    case 2:  
        cout << "Wtorek" << endl;  
        break;  
    case 3:  
        cout << "Środa" << endl;  
        break;  
    default:  
        cout << "Nieznany dzień" << endl;  
}
```

**break;** zatrzymuje wykonanie dalszych przypadków – bez niego program przechodziłby dalej

## 5. Operator warunkowy (ternary operator)

Skrócona forma `if...else`:

```
int x = 7;
string wynik = (x % 2 == 0) ? "Parzysta" :
"Nieparzysta";

cout << wynik << endl;
```

## 6. if z inicjalizacją, co pozwala zdefiniować zmienną w zakresie warunku:

```
if (int x = funkcja(); x > 0) {
    // kod, jeśli x > 0
}
```

### 1. Inkrementacja

To **zwiększenie wartości zmiennej o 1**.

- **preinkrementacja** `++x` – najpierw zwiększa, potem używa wartości,
- **postinkrementacja** `x++` – najpierw używa wartości, potem zwiększa.

### 2. Dekrementacja

To **zmniejszenie wartości zmiennej o 1**

- **predekrementacja** `--x`,
- **postdekrementacja** `x--`.

```
#include <iostream>
using namespace std;
```

```
int main() {
```

```

int a = 5;

cout << "Preinkrementacja: " << ++a << endl; // najpierw +1 → 6
cout << "Postinkrementacja: " << a++ << endl; // używa 6, potem +1 →
wyświetli 6, ale a = 7
cout << "Wartość po: " << a << endl; // 7

int b = 5;
cout << "Predekrementacja: " << --b << endl; // najpierw -1 → 4
cout << "Postdekrementacja: " << b-- << endl; // używa 4, potem -1 →
wyświetli 4, ale b = 3
cout << "Wartość po: " << b << endl; // 3

return 0;
}

```

## Lekcja 4

**Temat:** Pętle: For, while, do-while; break, continue; pętle zagnieżdżone.

### 1. Rodzaje pętli

#### Pętla for

- **Opis:** Pętla for jest używana, gdy znamy liczbę iteracji z góry. Składa się z trzech części: inicjalizacji, warunku i aktualizacji.
- **Składnia:**

```

for (inicjalizacja; warunek; aktualizacja) {
    // kod do wykonania
}

```

## Przykład:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
    for (int i = 1; i <= 5; i++) {
        cout << i << " ";
    }
    return 0; // Wypisze: 1 2 3 4 5
}
```

- **Zastosowanie:** Iterowanie po sekwencji (np. tablicach, liczenie).

## Pętla while

- **Opis:** Pętla while wykonuje kod, dopóki warunek jest prawdziwy. Warunek sprawdzany jest przed każdą iteracją.
- **Składnia:**

```
while (warunek) {
    // kod do wykonania
}
```

## Przykład:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
    int i = 1;
    while (i <= 5) {
        cout << i << " ";
        i++;
    }
}
```

```
return 0; // Wypisze: 1 2 3 4 5
}
```

- **Zastosowanie:** Gdy liczba iteracji nie jest znana z góry (np. wczytywanie danych do momentu wprowadzenia określonej wartości).

## Pętla do-while

- **Opis:** Podobna do while, ale warunek sprawdzany jest po wykonaniu kodu, co gwarantuje przynajmniej jedno wykonanie pętli.
- **Składnia:**

```
do {  
    // kod do wykonania  
} while (warunek);
```

## Przykład:

```
#include <iostream>  
  
using namespace std;  
  
int main() {  
    int i = 1;  
    do {  
        cout << i << " ";  
        i++;  
    } while (i <= 5);  
    return 0; // Wypisze: 1 2 3 4 5  
}
```

- **Zastosowanie:** Gdy chcemy zapewnić wykonanie kodu przynajmniej raz (np. menu użytkownika).

## Instrukcje break i continue

- **break:** Natychmiast przerywa pętlę i przechodzi do kodu po pętli.

### Przykład:

```
for (int i = 1; i <= 10; i++) {  
    if (i == 5) break;  
    cout << i << " "; // Wypisze: 1 2 3 4  
}
```

- **continue:** Pomija resztę kodu w bieżącej iteracji i przechodzi do następnej.

### Przykład:

```
for (int i = 1; i <= 5; i++) {  
    if (i == 3) continue;  
    cout << i << " "; // Wypisze: 1 2 4 5  
}
```

## Pętle zagnieżdżone

- **Opis:** Pętla wewnątrz innej pętli. Używana do pracy z danymi wielowymiarowymi (np. tablice 2D) lub generowania wzorców.

### Przykład (trójkąt z gwiazdek):

```
#include <iostream>  
using namespace std;  
int main() {  
    for (int i = 1; i <= 5; i++) {  
        for (int j = 1; j <= i; j++) {  
            cout << "* ";  
        }  
        cout << endl;  
    }  
    return 0;  
}  
/*  
Wypisze:  
*  
* *  
* * *  
* * * *  
* * * * *
```



```

* *
* * *
* * * *
* * * * *
*/
}

```

- **Zastosowanie:** Przetwarzanie macierzy, generowanie wzorców, iterowanie po złożonych strukturach danych.

## Znaczenie zakresu zmiennych lokalnych i globalnych przy pętlach

- **Zmienne lokalne:**
  - Deklarowane wewnątrz funkcji lub bloku kodu (np. w pętli for).
  - Są widoczne tylko w bloku, w którym zostały zadeklarowane.

### Przykład w pętli:

```

for (int i = 0; i < 5; i++) { // i jest lokalne dla pętli
    cout << i << " ";
}

```

*// cout << i; // Błąd! i nie jest dostępne poza pętlą*

- **Wpływ na pętle:** Zmienne lokalne w pętlach (np. licznik i) są niszczone po zakończeniu pętli, co zapobiega konfliktom w innych częściach programu. W pętlach zagnieżdżonych każda pętla może mieć własne zmienne lokalne o tej samej nazwie bez kolizji.

- **Zmienne globalne:**
  - Deklarowane poza wszystkimi funkcjami, dostępne w całym programie.

### Przykład:

```

#include <iostream>
using namespace std;

```

```

int counter = 0; // Zmienna globalna
int main() {
    for (int i = 0; i < 5; i++) {
        counter++;
    }
    cout << counter; // Wypisze: 5
    return 0;
}

```

- **Wpływ na pętle:** Zmienne globalne mogą być używane w pętlach, ale należy ich unikać, ponieważ:
  - Mogą prowadzić do niezamierzonych zmian w innych częściach programu.
  - Utrudniają debugowanie (np. trudniej znaleźć, gdzie zmienna została zmieniona).
  - Są mniej bezpieczne, bo każda funkcja/pętla może je modyfikować.
- **Dobre praktyki:**
  - Używaj zmiennych lokalnych w pętlach, gdy to możliwe, aby ograniczyć ich zakres i uniknąć błędów.
  - Jeśli zmienna ma być używana w wielu pętlach lub funkcjach, zadeklaruj ją w odpowiednim zakresie (np. w main()), ale unikaj globalnych, chyba że są naprawdę potrzebne.
  - W pętlach zagnieżdżonych upewnij się, że zmienne liczników mają unikalne nazwy (np. i, j, k), aby uniknąć konfliktów.