

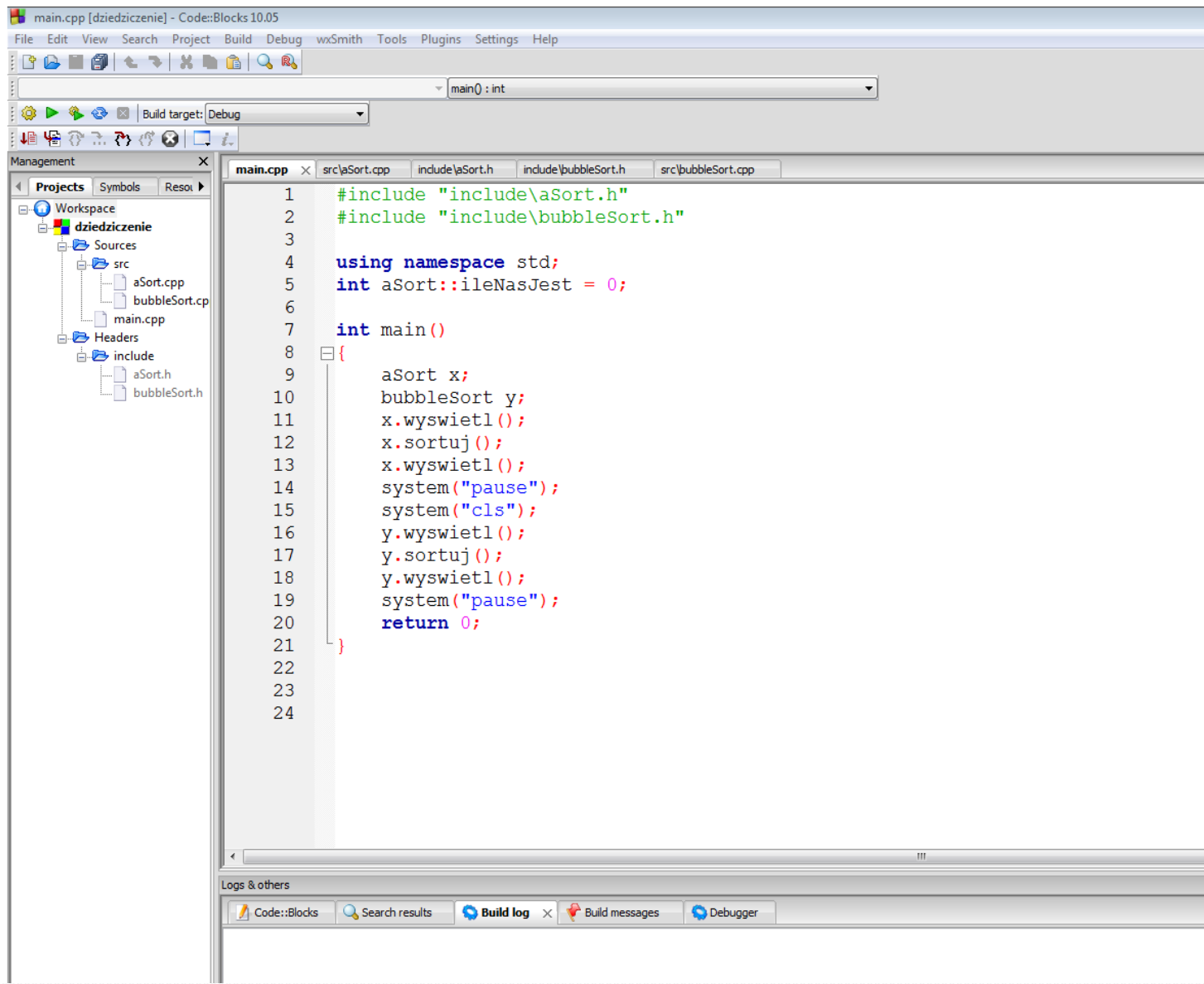
C++

Wiadomości wstępne
Środowisko programistyczne
Najważniejsze różnice C/C++ vs Java

Cechy C++

- Język ogólnego przeznaczenia
- Można programować obiektowo i strukturalnie
- Bardzo wysoka wydajność kodu wynikowego
- Bezpośredni dostęp do sprzętu i funkcji systemowych
- Bezpośrednie zarządzanie pamięcią
- Znacznie większe możliwości „niskopoziomowe” niż Java

Wygląd środowiska



Notka a propos C / C++

C

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

int main(int argc, char *argv[])
{
    puts("Hello, World");
    system("PAUSE");
    return 0;
}
```

C++

```
#include <cstdlib>
#include <iostream>

using namespace std;

int main(int argc, char *argv[])
{
    cout << "Hello, World\n";
    system("PAUSE");
    return EXIT_SUCCESS;
}
```

Referencja języka: zmienne, stałe

- Typy takie same (int, float, double, char, void, bool)
- Deklarowane w dowolnym miejscu (także np. w deklaracji pętli)
- Zmienne deklarowane **nie są automatycznie inicjowane**
- Zasięg zmiennych tożsamy z tym w Javie
- Stałe deklarowane za pomocą słowa **const**
- Występują specyfikatory **signed i unsigned**
- Zmienne typu **short i long**
- **Rzutowanie** działa tak samo
- Nie używamy polskich znaków!

Ćwiczenie 1

1. Zadeklaruj kilka zmiennych: float, double, int. Na stałe w kodzie programu wpisz ich wartości. Wypisz je na ekran (polecenie cout).
2. Jaka jest największa liczba całkowita którą można wpisać do programu?
3. Zadeklaruj stałą i spróbuj ją zmienić. Co się stanie?

Wejście i wyjście

- W C++ mamy do czynienia ze **strumieniami** cin oraz cout (jest jeszcze cerr i clog)
- Działa to tak:

```
1 #include <cstdlib>
2 #include <iostream>
3
4 using namespace std;
5
6 int main(int argc, char *argv[])
7 {
8     int zmienna;
9     cout << "Podaj wartosc zmiennej: ";
10    cin >> zmienna;
11    cout << "\n";
12    cout << "Podales wartosc: " << zmienna << "\n";
13    system("PAUSE");
14    return EXIT_SUCCESS;
15 }
16
```

Ćwiczenie 2

1. Zadeklaruj zmienną `wiek` typu `int`. Wczytaj z klawiatury swój wiek i go wyświetl.
2. Spróbuj wpisać coś niepoprawnego na wejściu (np. „x”). Co się dzieje?

Ćwiczenie 2

1. Zadeklaruj zmienną `wiek` typu `int`. Wczytaj z klawiatury swój wiek i go wyświetl.
2. Spróbuj wpisać coś niepoprawnego na wejściu (np. „x”). Co się dzieje?

W C++ nie ma ścisłej kontroli typów!

Referencja języka: operatory

- Przypisanie tożsame z Javą
- Skrócone zapisy takie same (np. $i+=1$)
- Konwersje i rzutowania tożsame z Javą
- Wynik operacji jest taki jak największy z operatorów
- Post- i pre-inkrementacja taka sama
- Operacje bitowe i przesunięcia takie same
- Operatory logiczne – takie same
- Operator trójargumentowy – taki sam

Ćwiczenie 3

1. Jaki będzie wynik: $\text{float } a = 7 / 2; \text{cout} \ll a;$
2. Co zrobić, aby poprzednie wyrażenie dało prawidłowy wynik?
3. Co będzie wynikiem działania takiego kodu:

```
1 #include <cstdlib>
2 #include <iostream>
3
4 using namespace std;
5
6 int main(int argc, char *argv[])
7 {
8     int a = 1;
9     a = a++;
10    a = ++a;
11    a = a++ + ++a;
12    printf("%d %d\n", ++a, ++a);
13    printf("%d %d\n", a++, a++);
14    system("PAUSE");
15    return EXIT_SUCCESS;
16 }
17
```

```
1 #include <cstdlib>
2 #include <iostream>
3
4 using namespace std;
5
6 int main(int argc, char *argv[])
7 {
8     int a = 2147483647;
9
10    cout << a++ << endl;
11    cout << |a << endl;
12    system("PAUSE");
13    return EXIT_SUCCESS;
14 }
15
```

Ćwiczenie 3

4. Napisz program, który pobiera od użytkownika ogniskową aparatu (f) w milimetrach, odległość od celu (Z) w metrach oraz wielkość celu (X) w metrach oraz wylicza wielkość celu na migawce (x) w milimetrach aparatu zgodnie ze wzorem $x = X \cdot f / Z$. Pamiętaj o odpowiedniej zamianie jednostek.
5. Napisz program liczący konkretny wyraz ciągu geometrycznego. Użytkownik podaje a_1 oraz q . Program ma podać pierwsze dziesięć wyrazów. Wyrazy mogą być zmiennoprzecinkowe. Wzór na element szeregu geometrycznego: $a_n = a_1 \cdot q^{(n-1)}$

Brak kontroli typów, prawda i fałsz

- Jak widziałeś wcześniej – nawet do int-a można przypisać wyraz (String)
- **Odwrotnie niż w Javie, to do programisty należy sprawdzenia poprawności wejścia.**
- Język C nie przewiduje specjalnego typu danych do operacji logicznych — operatory logiczne można stosować do liczb (np. typu int), tak samo jak operatory bitowe albo arytmetyczne (w C++ jest typ bool, ale równie dobrze można z niego nie korzystać)
- Wyrażenie ma wartość logiczną 0 wtedy i tylko wtedy, gdy jest równe 0 (jest "fałszywe").
- W przeciwnym wypadku, gdy wyrażenie jest różne od zera ma wartość logiczną 1 (jest "prawdziwe"). Operatory logiczne w wyniku dają zawsze albo 0 albo 1.

Ćwiczenie 4

- Co będzie wynikiem:

```
6 int main(int argc, char *argv[])
7 {
8     int a = 1, b = 2;
9     if(++a = b) cout <<"Rowne";
10    else
11    cout << "Rozne";
12    system("PAUSE");
13    return EXIT_SUCCESS;
14 }
15
```

Referencja języka: instrukcje sterujące

- Instrukcja if:

```
8   int a, b;
9   a = 1;
10  b = 2;
11  if (a==b) { //jeśli tu byśmy wpisali a=b,
12              //to kompilator nie zgłosi błędu!
13      printf ("a jest równe b\n");
14  } else {
15      printf ("a nie jest równe b\n");
16  }
```

- Instrukcja switch:

```
7 {
8   int liczba;
9   cout << "Podaj liczbę naturalną mniejszą niż 10\n";
10  cin >> liczba;
11  cin.clear();
12  fflush(stdin);
13  switch (liczba) {
14      case 3:
15      case 6:
16      case 9:
17          cout << "Liczba jest podzielna przez 3\n"; break;
18      case 4:
19      case 8:
20          cout << "Liczba jest podzielna przez 4\n"; break;
21      default: cout << "Podajesz nieprawidłową liczbę\n";
22  }
23 }
```

Ćwiczenie 5

1. Zadeklaruj trzy zmienne o nazwach A, B, C, które będą współczynnikami równania kwadratowego zapisanego w formie:

$$Ax^2 + Bx + C = 0$$

Napisz program rozwiązujący te równanie kwadratowe dla współczynników podanych z klawiatury. Zadbaj o idiotoodporność programu.

Pierwiastek: `#include <cmath>`
`sqrt()`

Referencja języka: pętle

- Instrukcja while:

```
8 {
9   unsigned long int a = 1;
10  while (a <= 10) {
11    cout << a*a*a << endl;
12    ++a;
13  }
14
```

- Pętla for:

```
8 {
9   for (wyrażenie1; wyrażenie2; wyrażenie3) {
10    /* instrukcje do wykonania w pętli */
11  }
12  /* dalsze instrukcje */
13 |
14
```

Wszystkie uwagi co do instrukcji **break** i **continue** w pętli for w Javie są takie same dla języka C++.

- Instrukcja do.. while:

```
9   int a = 1;
10  do {
11    cout << a*a << endl;
12    ++a;
13  } while (a <= 10);
14
```

Ćwiczenie 6

1. Jaki będzie wynik działania programu:

```
7 int main(int argc, char *argv[])
8 {
9     int i;
10    for(i=1; i<=5; ++i) cout << i;
11    for( ; i>=1; i--) cout << i;
12
13    system("PAUSE");
14    return 0;
15 }
```

2. Co będą robić następujące pętle:

```
10 for (;;) { /* ... */ }
11 for (;1;) { /* ... */ }
12 for (a;a;a) { /* ... */} //a należy do N
13 while (1) { /* ... */ }
14 do { /* ... */ } while (1);
```

Jak je zatrzymać?

Ćwiczenie 6

1. Napisz program, który wczytuje liczby naturalne aż do podania przez użytkownika 0. Następnie wypisuje minimalną, maksymalną liczbę spośród podanych oraz ich średnią.
2. Wykorzystując pętle for napisz program, który wyświetli parzyste liczby całkowite z zakresu od 31 do 52.
4. Napisz program, który wyświetli na ekranie liczby z zakresu od 1 do 100 podzielne przez 4, ale niepodzielne przez 8 i niepodzielne przez 10. Wykorzystaj w tym celu instrukcję continue.
5. Napisz program, określający ile lat trzeba oszczędzać w banku na 5% lokacie, aby przy zarobkach rzędu 12000 zł rocznie netto mieć na koncie sumę co najmniej 200000 zł. Załóż, że od odsetek ani dochodu nie jest pobierany żaden podatek.
6. Napisz program generujący tabliczkę mnożenia 10 x 10 i wyświetlający ją na ekranie.

Zadania domowe

1. Napisz program wyliczający największy wspólny dzielnik dwóch liczb całkowitych podanych przez użytkownika algorytmem Euklidesa.
2. Napisz program wyznaczający silnie podanej przez użytkownika liczby.
3. Napisz program kalkulator, który będzie realizował następujące operacje:
 - Dodawanie dwóch liczb
 - Odejmowanie dwóch liczb
 - Dzielenie dwóch liczb
 - Mnożenie dwóch liczb
 - Wyznaczanie pierwiastka kwadratowego z liczby
 - Wyznaczanie procent z liczby.
 - Wyznaczanie reszty z dzielenia dwóch liczb.
 - Wyznaczanie dowolnej potęgi danej liczby.

Kalkulator powinien umożliwiać wybór operacji tak długo jak tego chce użytkownik.

Do realizacji tego programu przydatne mogą być instrukcje: **cin.good()** oraz **cin.fail()**.