

# Wstęp do programowania

## - wykład 2

dr Piotr Jastrzębski

## Pojęcia wstępne

## Parę definicji..

### Algorytmika:

- ▶ prof. Sysło: dziedzina wiedzy, zajmująca się budowaniem algorytmów oraz wszechstronnym poznawaniem i badaniem ich własności.
- ▶ SJP PWN nie ma definicji.
- ▶ [sjp.pl](http://sjp.pl): dziedzina informatyki zajmująca się badaniem algorytmów.
- ▶ wikipedia: dział informatyki zajmujący się analizą oraz projektowaniem algorytmów.

## Algorytm:

- ▶ prof. Sysło: przepis opisujący krok po kroku rozwiązanie problemu lub osiągnięcie jakiegoś celu.
- ▶ SJP PWN: ściśle określony ciąg czynności, których wykonanie prowadzi do rozwiązania jakiegoś zadania.
- ▶ Słownik języka polskiego pod red. W. Doroszewskiego: ustalone reguły postępowanie przy obliczaniu wartości polegające na periodycznym wykonywaniu pewnego zespołu działań.
- ▶ wikipedia: skończony ciąg jasno zdefiniowanych czynności koniecznych do wykonania pewnego rodzaju zadań, sposób postępowania prowadzący do rozwiązania problemu.

## Programowanie:

- ▶ SJP PWN definiuje słowo “programować” jako
  1. «pisać programy komputerowe»
  2. «ustawiać, najczęściej automatycznie, parametry pracy jakiegoś urządzenia»
  3. «układać program jakiegoś działania, jakiejś imprezy itp.»
- ▶ Słownik języka polskiego pod red. W. Doroszewskiego - forma rzeczownikowa czasownika programować.

## programować

1. Układać program w dziedzinie ogólnych założeń, zadań ekonomicznych, gospodarczych itp.
2. Układać programy obliczeń dla uniwersalnych maszyn matematycznych.

Programowanie:

- ▶ wikipedia: przekierowuje hasło “programowanie” na “programowanie komputerów”.

Programowanie komputerów – proces tworzenia programu komputerowego, który ma realizować określone zadania. Kod źródłowy jest napisany w języku programowania.

## Trochę historii

Słowo algorytm pochodzi od nazwiska arabskiego matematyka z IX wieku, Muhammada ibn Musa al-Chuwarizmiego. Początkowo słowem algorism nazywano czynności konieczne do wykonywania obliczeń z użyciem dziesiętnego systemu liczbowego. Obecne znaczenie słowa algorytm, jako zestawu ścisłych reguł, powstało wraz z rozwojem matematyki i techniki. Wynalezienie zbiorów zasad pozwalających na obliczanie parametrów konstruowanych maszyn, stało się podstawą rewolucji przemysłowej zapoczątkowanej w końcu XVIII stulecia. Jednak dopiero zbudowanie maszyn, które same mogły realizować pewne proste algorytmy, stało się przełomem. Początkowo miały one postać układów mechanicznych mogących realizować proste obliczenia.

Najstarszy algorytm, który jest opisany w tej książce, algorytm Euklidesa, ma ponad 2000 lat. Jego celem jest wyznaczenie największego wspólnego dzielnika dwóch liczb. Pierwsze wzmianki na temat tego algorytmu pojawiły się w dziele Euklidesa zatytułowanym „Elementy”, około trzysetnego roku przed naszą erą, co sprawia, że jest jednym z najstarszych, wciąż używanych algorytmów numerycznych. Pierwsza wersja algorytmu została opisana tylko dla liczb naturalnych.



# Zadanie/problem/program

Specyfikacja zadania (problemu) - jest opisem zadania, w którym wymienia się dane wejściowe i wyniki oraz związek między danymi a wynikami.

Program - formalnie spisana wersja algorytmu.

# Sposoby zapisu algorytmu

Sposoby zapisu algorytmów:

- ▶ opis słowny
- ▶ lista kroków
- ▶ schemat blokowy
- ▶ program komputerowy/pseudokod

## Przykład

Zadanie: pobierz od użytkownika dwie liczby całkowite  $a$  i  $b$ . Oblicz ich sumę i zaprezentuj ją.

Opis słowny:

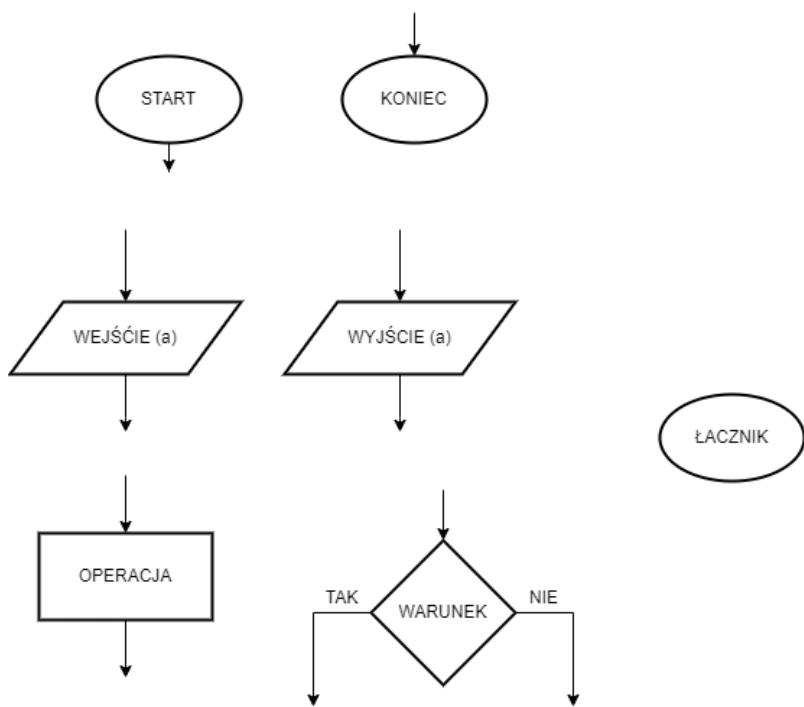
Wyświetlamy komunikat zachęcający użytkownika do wprowadzenia dwóch zmiennych  $a$  i  $b$ . Wczytujemy liczby do zmiennych.

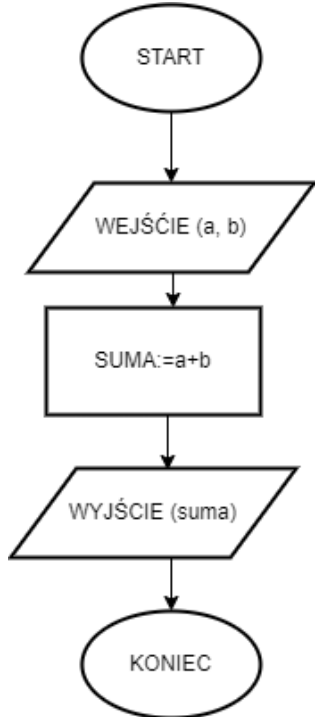
Tworzymy nową zmienną  $suma$  i zapisujemy w niej wynik operacji  $a + b$ . Wyświetlamy wartość zmiennej  $suma$ .

Lista kroków:

1. Stwórz zmienne  $a$ ,  $b$ ,  $suma$ . **Przejdź do kroku 2.**
2. Pobierz od użytkownika dwie liczby i zapisz je kolejno do zmiennych  $a$  i  $b$ . **Przejdź do kroku 3.**
3. Oblicz wartość  $a + b$  i zapisz wynik operacji do zmiennej  $suma$ . **Przejdź do kroku 4.**
4. Wyświetl wartość zmiennej  $suma$ . **Przejdź do kroku 5.**
5. **Zakończ program.**

Schemat blokowy - to diagram, na którym algorytm jest reprezentowany przez opisane figury geometryczne, połączone liniami zgodnie z kolejnością wykonywania czynności wynikających z przyjętego algorytmu rozwiązania zadania; pozwala dostrzec istotne etapy algorytmu i logiczne zależności między nimi.





Program komputerowy:

```
a = int(input("Podaj a"))  
b = int(input("Podaj b"))  
suma = a + b  
print(suma)
```

Przykład pseudokodu:

```
jeżeli numer karty kredytowej jest ważny to
    wykonanie transakcji w oparciu o numer karty i zamówienie
w przeciwnym razie
    wyświetlenie wiadomości o niepowodzeniu
koniec warunku
```



# Programowanie - co to jest?

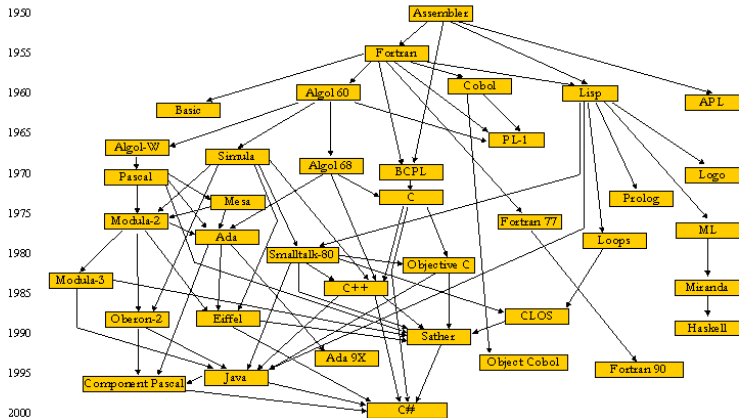
Programowanie potocznie:

- ▶ to instruowanie komputera, co ma robić.
- ▶ to co robi “programista” gdy pisze “program”.
- ▶ przekazanie fragmentu rzeczywistości do komputera.

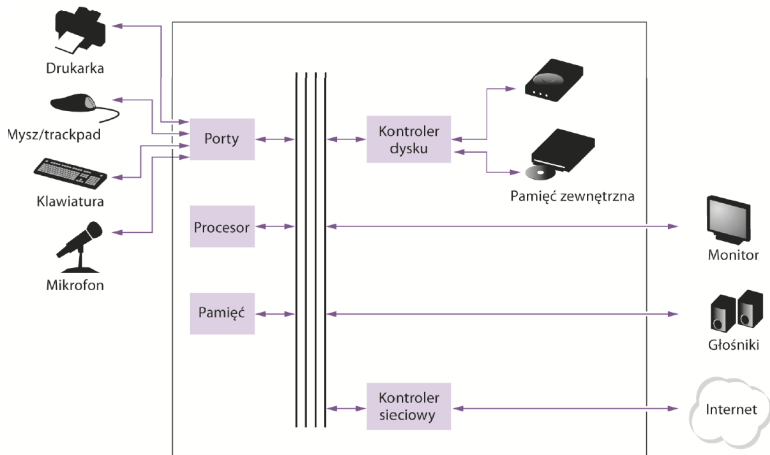
Program komputerowy - to ciąg instrukcji języka programowania, realizujący dany algorytm.

Język programowania to zbiór określonych instrukcji i zasad składni, używanych do zapisywania tzw. kodu źródłowego programu.

# Programming Language Family Tree



1 November, 2000



## Cechy algorytmu

- ▶ poprawność — algorytm powinien zwracać poprawne wyniki
- ▶ jednoznaczność — algorytm powinien przy takim samym zbiorze danych wejściowych zwracać takie same wyniki
- ▶ skończoność dla każdego zbioru poprawnych danych wejściowych algorytm powinien zwracać wyniki w skończonej liczbie kroków
- ▶ efektywność algorytm powinien prowadzić do rozwiązania problemu w jak najmniejszej liczbie kroków.

## Złożoność obliczeniowa

Złożoność obliczeniowa algorytmu określa ilość zasobów (pamięci, czasu) niezbędnych do rozwiązania problemu.

- ▶ Złożoność czasowa algorytmu jest rozpatrywana jako ilość czasu potrzebnego do rozwiązania problemu w zależności od liczby danych wejściowych. Podawanie złożoności obliczeniowej w jednostkach czasu jest jednak nieprecyzyjne, bo wynik zależy również od szybkości działania komputera. Dlatego złożoność obliczeniowa algorytmu najczęściej podawana jest w liczbie wykonanych operacji i jest to największa liczba operacji dominujących wykonywanych w algorytmie dla dowolnego układu danych.
- ▶ Złożoność pamięciowa algorytmu określa wielkość pamięci operacyjnej komputera, która jest potrzebna do przechowywania danych wejściowych, danych pośrednich oraz ostatecznych wyników obliczeń.

## Algorytm liniowy

Algorytm liniowy ma postać ciągu (listy) kroków, które bezwarunkowo powinny być wykonane zgodnie z kolejnością, w jakiej występują. Taki algorytm nie może więc zawierać sprawdzania warunków, od których spełnienia zależy kolejność wykonywania kroków.

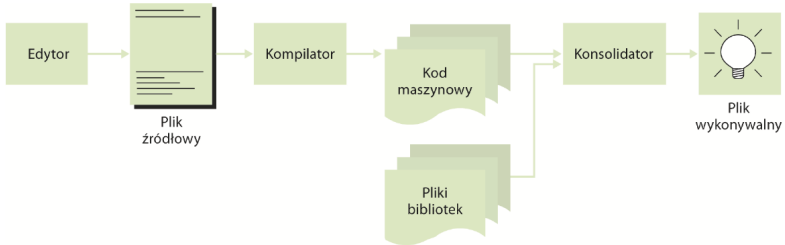
Przykład: suma (była wcześniej).

## Pierwszy program - jeszcze raz

```
#include <iostream>

int main()
{
    std::cout << "Hello World!\n";
}
```

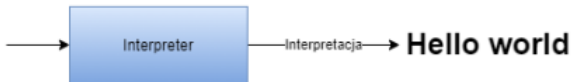




```
print("hello world")
```

## Kod źródłowy

```
print("Hello world")
```



## Błędy?

```
std::cot << "Witaj, świecie!" << std::endl;  
std::cout << "Witaj, świecie! << std::endl;  
std::cout << "Witoj, świecie!" << std::endl;
```

# Podstawy C++

C++ – język programowania ogólnego przeznaczenia. Język został zaprojektowany przez Bjarne Stroustrupa jako rozszerzenie języka C o obiektowe mechanizmy abstrakcji danych i silną statyczną kontrolę typów. Zachowanie zgodności z językiem C na poziomie kodu źródłowego pozostaje jednym z podstawowych celów projektowych kolejnych standardów języka.

Język C++ został stworzony w latach osiemdziesiątych XX wieku (pierwsza wersja pojawiła się w 1979 r.) przez Bjarne Stroustrupa jako obiektowe rozszerzenie języka C. Poza językiem C, na kształt języka C++ miały wpływ takie języki, jak Simula (z której zaczerpnął właściwości obiektowe) oraz Algol, Ada, ML i CLU.

Nazwa języka została zaproponowana przez Ricka Mascitti w 1983 roku, kiedy to po raz pierwszy użyto tego języka poza laboratorium naukowym. Odzwierciedla ona fakt, że język ten jest rozszerzeniem języka C. Wcześniej używano nazwy „C z klasami”. Nazwa języka C++ nawiązuje do faktu bycia „następcą języka C”, przez użycie w niej operatora inkrementacji „++”. Inkrementacja to zwiększenie liczby o 1, w języku C++ do jej wykonania wykorzystywany jest ww. operator.

Jak sprawdzić standard w C++?

Jak korzystać z dokumentacji?

<https://en.cppreference.com/w/cpp>



Pierwszy program:

```
#include <iostream>

using namespace std;

int main()
{
    cout << "Hello world!" << endl;
    return 0;
}
```

# Zmienna

Zmienna jest abstrakcyjnym bytem posiadającym cztery atrybuty: symboliczną nazwę, miejsce przechowywania, wartość i typ. Nazwa zmiennej to dowolny ciąg liter, cyfr i znaku podkreślenia, nie zaczynający się od cyfry. W programie zmienna dostępna jest poprzez swoją nazwę (czasami poprzez adres miejsca przechowywania).

# Typy podstawowe

<https://en.cppreference.com/w/cpp/language/types>

# Tworzenie zmiennych

W C++ deklaracja zmiennej może odbywać się bez nadania wartości początkowej. Wartości nie są zerowe ani ustawione jako domyślne.

```
typ nazwa;
```

```
#include <iostream>
```

```
using namespace std;
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    int ab;
```

```
    cout << ab << endl;
```

```
    return 0;
```

```
}
```

Inicjalizacja - nadanie wartości początkowej:

```
#include <iostream>

using namespace std;

int main()
{
    int ab; //deklaracja
    ab=4; //inicjalizacja
    cout << ab << endl;
    return 0;
}
```

## Deklaracja z inicjalizacją

```
#include <iostream>

using namespace std;

int main()
{
    int a = 6;
}
```

Wartość początkowa może pochodzić z innej zmiennej.

```
int a = 6;  
int b = -2;  
int c = a + b;
```

Niezgodność typów - tak nie można!

```
int a = "6";
```



Deklaracja więcej niż jednej zmiennej:

```
int a, b;
```

```
a = 3;
```

Brak podania typu - w C++ to błąd!

# Zasady nazywania zmiennych

- ▶ dopuszczalne znaki to litery, cyfry i podkreślenie \_
- ▶ pierwszy znak nie może być cyfrą
- ▶ wielkość liter ma znaczenie
- ▶ nazwa nie może być słowem kluczowym
- ▶ nazwy zaczynające się od dwóch podkreśleń lub od podkreślenia i dużej litery są zarezerwowane
- ▶ długość nie ma znaczenia, choć może zależeć od platformy