

# ALGORYTMY

## Skąd się wzięły algorytmy?

Pochodzą one od nazwiska perskiego matematyka Muhammada ibn Musa al-Chorezmi, co tłumaczono jako ALGORITMI, który żył na przełomie VIII i IX wieku.

To on upowszechnił system dziesiętny i stosowanie zera jako symbolu oznaczającego „nic”. Jednak same algorytmy sięgają czasów starożytnych.

## Algorytm Euklidesa.

Jednym z najstarszych i najbardziej znanych algorytmów jest algorytm Euklidesa (opublikowany w dziele „Elementy” 2500 lat temu.).

Euklides zauważył, że gdy mniejsza z liczb jest równa zero, to największy wspólny dzielnik jest równy drugiej z nich, a gdy obie są dodatnie, to jest równy największemu wspólnemu dzielnikowi ich różnicy oraz mniejszej z nich. Zapisując to zdanie za pomocą wzoru otrzymujemy:

$$(a, b) = \begin{cases} a & \text{jeśli } b = 0 \\ (a - b, b) & \text{jeśli } b > 0 \end{cases}$$

Za jego pomocą możemy znaleźć największy wspólny dzielnik dla dowolnej pary argumentów.

Np.:  $(84,36)=(48,36)=(12,36)=(36,12)=(24,12)=(12,12)=(0,12)=(12,0)=12$  - NWD

Za prekursora algorytmów komputerowych uznawana jest powszechnie **Ada Augusta** (1815-1852), hrabina Lovelace, córka Byrona. Uważa się ją również za pierwszą programistkę komputerów — to jej imieniem nazwano jeden z nowoczesnych języków programowania wysokiego poziomu, język Ada.

Zachwycona konstrukcją analitycznej maszyny Ch. Babbage’a uważała, że będzie ona „tkać wzory algebraiczne, jak krosna Jacquarda tkają liście i kwiaty”. Przełomowe znaczenie tej maszyny upatrywała „w możliwości wielokrotnego wykonywania przez nią danego ciągu instrukcji, z liczbą powtórzeń z góry zadaną lub zależną od wyników obliczeń”. Dzisiaj tak określa się podstawowe cechy algorytmów komputerowych.

*Mówi się często, że człowiek dotąd nie zrozumie czegoś,  
zanim nie nauczy tego - kogoś innego.*

*W rzeczywistości,*

*człowiek nie zrozumie czegoś naprawdę,  
zanim nie zdoła nauczyć tego - komputera.*

[Donald E. Knuth - informatyk amerykański]

Powyższe słowa, wypowiedziane przez jednego z najwybitniejszych informatyków naszych czasów, dobrze ujmują rolę algorytmów w dobie komputerów. Algorytm bowiem jest rozumiany dzisiaj najczęściej jako opis czynności, które mają być wykonane przez komputer.

## **Algorytm:**

Uporządkowany i uściślony sposób rozwiązywania danego problemu, zawierający szczegółowy opis wykonywanych czynności w skończonej liczbie kroków.

Gdy mamy do czynienia z problemem, szukamy sposobu jego rozwiązania (algorytmu), a następnie dobieramy odpowiednie narzędzie (program komputerowy np. użytkowy lub język programowania).

W algorytmach informatycznych dane wyjściowe powinny być określone, operacje opisane. Dla tych samych danych powinniśmy otrzymać te same wyniki.

W algorytmach nieinformatycznych wynik może zależeć od danych wejściowych i innych czynników (np. czas gotowania potrawy – „przez chwilę”)

W życiu często stosujemy algorytmy, jednak przeważnie czynimy to w sposób nieświadomy; mówimy wtedy o przepisach, czy też procedurach postępowania.

- Rozwiązanie zadania matematycznego,
- Program komputerowy,
- Przepis na sałatkę,
- Wybory przewodniczącego klasy.

Kupując nowe urządzenie otrzymujesz instrukcję obsługi, w której krok po kroku omówione są kolejne operacje, jak np. ustawienie zegara. Wstając rano z łóżka również zaczynasz działać według pewnego algorytmu, np. wstajesz, idziesz do łazienki, myjesz się, idziesz do kuchni, jesz śniadanie, wychodzisz do szkoły, uczestniczysz w lekcjach zgodnie z obowiązującym planem lekcji, wracasz do domu, itd.

## **Algorytmy w kuchni**

Typowymi przykładami z życia codziennego są przepisy kulinarne. Nazwa przepisu mówi o końcowym produkcie, natomiast na początku podane są niezbędne składniki oraz naczynia itp. Sam przepis jest algorytmem. Przypomnij sobie jak należy ugotować jajko na miękko. Przepis mówi, co należy zrobić, z czym i w jakiej kolejności.

## **Algorytmy w matematyce**

Z algorytmami miałeś do czynienia na matematyce. Typowym przykładem jest rozwiązanie równania kwadratowego. Dane w tym przypadku to współczynniki  $a$ ,  $b$ ,  $c$  równania  $ax^2+bx+c=0$ , a wynikiem - pierwiastki, ewentualnie stwierdzenie, że nie ma takowych.

## **Algorytmy w innych naukach**

Także na innych przedmiotach mogłeś spotkać się z algorytmami. Na chemii uzyskiwałeś pewne związki chemiczne mając inne substancje oraz laboratorium. Na fizyce ważyłeś ciała stałe, a na biologii przygotowywałeś preparaty do oglądania ich pod mikroskopem.

## Relacje między problemem, algorytmem i programem komputerowym.

Problem -> algorytm -> program -> komputer wykonuje program ->  
program realizuje algorytm.

**Program komputerowy:** ciąg instrukcji języka programowania, realizujący algorytm. Może zostać napisany na podstawie listy kroków, schematu blokowego lub samej specyfikacji problemu.

**Algorytmika** jest nazwą dziedziny zajmującej się algorytmami i ich własnościami. Po raz pierwszy tego terminu użył Dawid Harel w tytule swojej książki *Rzecz o istocie informatyki — algorytmika* [Harel]. Powstała ona na kanwie pogadank o algorytmach, prowadzonych przez autora w izraelskim radiu.

### ETAPY ROZWIĄZYWANIA PROBLEMÓW:

1. Sformułowanie zadania – ustalamy jaki problem ma rozwiązać algorytm.
2. Określenie danych wejściowych oraz ich typu.
3. Określenie celu, wyniku oraz sposobu jego prezentacji.
4. Ustalenie najlepszej z możliwych metody wykonania zadania - algorytmu.
5. Zapisanie algorytmu za pomocą wybranej metody.
  - Opis słowny,
  - Lista kroków,
  - Schemat blokowy,
  - Język programowania.
6. Analiza poprawności rozwiązania.
7. Testowanie rozwiązania dla różnych danych.
8. Ocena skuteczności algorytmu.

### Formułowanie zadania i określanie jego specyfikacji:

**Zadanie:** Oblicz wartość bezwzględną dowolnej liczby całkowitej.

**Dane:** dowolna liczba całkowita:  $x$

**Wynik:** wartość bezwzględna liczby  $x$  równa się  $w$ .

**Zadanie:** Uporządkuj alfabetycznie rosnąco zbiór nazwisk uczniów klas pierwszych.

**Dane:** nieuporządkowany zbiór nazwisk uczniów klas pierwszych.

**Wynik:** uporządkowany alfabetycznie zbiór nazwisk uczniów klas pierwszych

**Zadanie:** Sprawdź, czy dany wyraz (ciąg liter) jest palindromem (kajak, oko)

**Dane:** dowolny wyraz.

**Wynik:** „tak”, jeżeli wyraz jest palindromem, w przeciwnym wypadku „nie”

### Ćwiczenie 1:

Napisz specyfikację do zadań:

- a. Zebrano dane o wzroście uczniów klas pierwszych w szkole. Uporządkuj informacje o wzroście malejąco.
- b. Oblicz drogę przebytą w czasie  $t$  przez pojazd poruszający się ze średnią prędkością  $v$ .
- c. Oblicz liczbę znaków różnych od spacji w dowolnym tekście.

### ETAPY ROZWIĄZYWANIA PROBLEMÓW – PRZYKŁAD :

Założmy, że chcemy skonstruować przepis (algorytm) na najlepszą na świecie jajecznicę. Sugerując się więc powyższymi punktami zabieramy się do pracy:

1. Przepis na najlepszą jajecznicę na świecie.
2. Potrzebne nam będą:
  - 4 jajka kurze średniej wielkości
  - 20 dag boczku
  - 2 łyżki oleju
  - 2 łyżki mleka
  - sól i pieprz według upodobań
3. Jajecznicę dobrze ściętą podajemy na talerzu śniadaniowym z pieczywem
4. Mleko i jajka wlewamy do miseczki i dokładnie mieszamy. Wlewamy na patelnię olej i czekamy, aż się zagrzeje, następnie lekko podsmażamy na nim boczek. Wlewamy na patelnię jajka, dodajemy pieprz i sól i smażyemy na małym ogniu ok. 5-6 min.
5. Nasz algorytm został już zapisany metodą słowną, przechodzimy więc do kolejnego etapu.
6. Ponownie czytamy nasz przepis, sprawdzając, czy nie zapomnieliśmy o żadnym składniku, następnie przechodzimy do smażenia jajecznicy.
7. Po usmażeniu jajecznicy smakujemy ją i zastanawiamy się, czy wsypaliśmy odpowiednią ilość soli i pieprzu. Jeśli tak, przekładamy ją na talerz śniadaniowy, jak opisane zostało w punkcie 3 powyższego algorytmu.
8. Zjadamy jajecznicę analizując jej smak. Na tym etapie podejmujemy decyzję o pozostawieniu przepisu lub jego zmodyfikowaniu. i przebudowaniu naszego algorytmu.