

Co to jest algorytm ?

Na lekcjach matematyki czy fizyki często słyszymy zdanie "rozwiąż zadanie. Większość ich rozwiązujemy według pewnych schematów. Najpierw wypisujemy dane i zastanawiamy się do jakiego celu dążymy, a więc jaki ma być wynik. Następnie wypisujemy wzory łączące dane z szukanyymi bądź twierdzenia, które można zastosować. Przed koniecznością rozwiązywania zadań stajemy również poza szkołą. Robimy to w każdej innej dziedzinie naszego życia, na przykład:

- telefonując do koleżanki i zapraszając ją na ciasto
- gotując jajko na twardo
- kupując piłkę w sklepie
- znajdując najniższego ucznia w klasie
- pisząc wypracowanie

Również przy takim typie zadań musimy określić dane i warunki, które muszą one spełniać. Formułujemy także wynik, który pragniemy uzyskać.

Algorytm to przepis rozwiązania zadania, zawierający opis

danych oraz opis czynności, które należy wykonać z

tymi danymi, aby osiągnąć zamierzony cel.

Etapy rozwiązywania problemów

W procesie rozwiązywania każdego zadania możemy wyróżnić pewne etapy, które nas do niego prowadzą.

Etapy rozwiązywania problemów:

1. Sformułowanie zadania
2. Określenie danych wejściowych
3. Określenie celu, czyli wyniku
4. Poszukiwanie metody rozwiązania, czyli algorytmu
5. Przedstawienie algorytmu w postaci:
o opisu słownego

o listy kroków

o schematu blokowego

o języka programowania

6. Analiza poprawności rozwiązania

7. Testowanie rozwiązania dla różnych danych. Ocena efektywności przyjętej metody.

- telefonując do koleżanki i zapraszając ją na ciasto
- gotując jajko na twardo
- kupując piłkę w sklepie
- znajdując najniższego ucznia w klasie
- pisząc wypracowanie

Działania niealgorytmiczne

Zastanów się: Czy wszystkie działania są algorytmiczne?

Czy dla każdego zadania można skonstruować algorytm? Czy rozwiązanie każdego zadania polega na wykonywaniu jednoznacznie opisanych, ściśle określonych czynności?

Oczywiście, że nie. Istnieją zadania, których realizacji nie można ująć w ramy jakiegoś planu działania. Taki charakter ma np. każda twórczość artystyczna. Konieczna jest do tego wyobraźnia i twórcze działanie, a na to nie ma przepisu.

Budowa algorytmów

Algorytmy powinny być tak przedstawiane, aby było możliwe ich jednoznaczne odczytanie i zastosowanie. Niektóre algorytmy można opisać w języku potocznym, zwłaszcza wtedy, gdy jego wykonawcą ma być człowiek.

Z czego składa się algorytm?

Zawiera on opis danych, opis wyników oraz plan działania, czyli przetworzenia danych.

Plan ten można przedstawić w postaci ciągu czynności, które muszą być wykonane w określonej kolejności. Opis czynności występujących w algorytmie nazywamy instrukcjami.

Algorytm liniowy

Ćwiczenie 1

Opracuj algorytm gotowania jajka na miękko.

Zastanów się jak ugotować jajko na miękko. Na początku opracowywania algorytmu przyjmijmy założenie, że używamy kuchenki gazowej, posiadamy garnek i wodę.

Oczywiście niezbędne jest też samo jajko. Zakładamy również, że nic nie utrudni samej czynności, to znaczy np. w trakcie gotowania nie zostaniemy pozbawieni dopływu gazu, czy też osoba nie wie co to garnek.

Algorytm ten ma postać:

1. Wlać do garnka zimną wodę.
2. Zapalić gaz.
3. Gotować wodę do wrzenia.
4. Włożyć jajko.
5. Odczekać trzy minuty.
6. Zgasić gaz.
7. Wyjąć jajko

Ma on prostą postać. **Składa się z ciągu instrukcji, które są wykonywane jedna po drugiej w kolejności, jaka wynika z ich następstwa w zapisie algorytmu.** Taki algorytm nosi nazwę algorytmu liniowego (sekwencyjnego).

Ćwiczenie 2

Opracuj algorytm telefonicznego zaproszenia koleżanki na ciasto. Numer telefonu : 616-22-22.

Wiesz już jak wyglądał poprzedni algorytm oraz co to jest algorytm liniowy. W tym przypadku zrobimy założenie, że nic nie utrudni połączenia (a więc już za pierwszym razem zostaniemy połączeni z wybraną osobą), a wykonawca czynności zna cyfry i wie jak wybiera się je z tarczy telefonu.

Oto jak wygląda algorytm (wersja 1):

1. Podnieś słuchawkę.
2. Wybierz cyfrę 6.
3. Wybierz cyfrę 1.
4. Wybierz cyfrę 6.
5. Wybierz cyfrę 2.
6. Wybierz cyfrę 2.
7. Wybierz cyfrę 2.
8. Wybierz cyfrę 2.
9. Przekaż informacje.
10. Odłóż słuchawkę.

Algorytmy liniowe mają opisy składające się z kroków, które nie zależą od żadnych warunków i są wykonywane w zapisanej kolejności. Istnieją jednak sytuacje, w których dalsze postępowanie w algorytmie zależy od spełnienia, bądź nie, określonych warunków. Czasami musimy powtórzyć pewne kroki algorytmu kilka razy.

Instrukcja warunkowa

W rzeczywistości, większość algorytmów ma bardziej rozbudowaną strukturę. Często występują w nich instrukcje, których wykonanie uzależnione jest od spełnienia pewnego warunku lub też spełnienie pewnego warunku powoduje wykonanie jednej instrukcji, a niespełnienie go -innej. Taką instrukcję nazywamy instrukcją warunkową. Działa ona według jednego z dwóch przedstawionych schematów:

Jeśli spełniony jest warunek W, wykonaj instrukcję A.

lub:

Jeśli spełniony jest warunek W, to wykonaj instrukcję

A; w przeciwnym razie wykonaj instrukcję B.

Instrukcja A i B opisuje jedną instrukcję lub instrukcję składającą się z ciągu instrukcji wykonywanych sekwencyjnie. Instrukcja warunkowa pozwala dokonać wyboru jednej z dwóch dalszych dróg wykonania algorytmu.

Ćwiczenie 2

Popraw opracowany wcześniej algorytm tak, aby uwzględniał sytuację, gdy po wybraniu numeru jest on zajęty lub połączenie okazało się błędne.

Kiedy słyhać sygnał zajętości numeru, a więc nie udało się uzyskać połączenia trzeba Odłożyć słuchawkę. Tak samo postępujemy, gdy nawiązane zostało połączenie z innym Numerem.

Aby zrealizować taką sytuację zastosujemy instrukcję warunkową. Zrobimy to po to, aby opisać czynności, powinny być wykonane wtedy kiedy zostało nawiązane poprawne połączenie, jak również nie zostało nawiązane. Zauważ, że wtedy wykonawca znajdzie się w punkcie wyjścia, czyli jakby w ogóle nie podjął próby telefonowania.

Algorytm może mieć postać taką (wersja 2):

1. Podnieś słuchawkę.
2. Wybierz cyfrę 6.
3. Wybierz cyfrę 1.
4. Wybierz cyfrę 6.
5. Wybierz cyfrę 2.
6. Wybierz cyfrę 2.
7. Wybierz cyfrę 2.
8. Wybierz cyfrę 2.
9. Czy połączyłeś się z koleżanką ?
 - A. Jeśli TAK, to przejdź do kroku 10.
 - B. Jeśli NIE, to przejdź do kroku 11.
10. Zaproś koleżankę.
11. Odłóż słuchawkę.

Instrukcja iteracyjna pierwszego rodzaju.

Instrukcja iteracyjna - ze znaną ilością powtórzeń

Przyjrzyj się uważnie algorytmowi. Zauważyłeś, że istnieją tu powtarzające się instrukcje, aż czterokrotnie występuje "Wybierz cyfrę 2".

Takie wielokrotne powtarzanie niektórych instrukcji jest cechą charakterystyczną wielu algorytmów, jednak nie zawsze (tak jak w tym algorytmie) możemy określić dokładnie liczbę powtórzeń. Może ona zależeć od spełnienia pewnych warunków. Wielokrotne powtarzanie instrukcji umożliwiają instrukcje iteracyjne (pętle) . Działa ona według schematu:

Wykonuj instrukcję A dokładnie n razy.

Ćwiczenie

Popraw opracowany wcześniej algorytm tak, aby sekwencję jednakowych czynności zastąpić pętlą.

Oto algorytm (wersja 3):

1. Podnieś słuchawkę.
2. Wybierz cyfrę 6.
3. Wybierz cyfrę 1.
4. Wybierz cyfrę 6.
5. Wykonaj kolejną czynność cztery razy
 - A. Wybierz cyfrę 2.
6. Czy połączyłeś się z koleżanką ?
 - A. Jeśli tak, to przejdź do kroku 7.
 - B. Jeśli nie, to przejdź do kroku 8.
7. Zaproś koleżankę.
8. Odlóż słuchawkę.

Działanie algorytmu może zakończyć się na dwa różne sposoby, albo uzyskamy połączenie z koleżanką i zaprosimy ją na ciasto, albo nie połączymy się i wykonanie

algorytmu ograniczy się tylko do wykręcenia numeru.

Jak widzisz zastosowanie pętli zmienia sposób zapisu algorytmu, nie zmienia się jednak jego działanie.

Instrukcja iteracyjna drugiego rodzaju.

Ćwiczenie

Uwzględnij w opracowanym wcześniej algorytmie przypadek braku połączenia lub nawiązanie nieprawidłowego połączenia.

W poprzednim algorytmie w przypadku uzyskania nieprawidłowego połączenia bądź jego braku, przechodziliśmy do ostatniego kroku, w którym odkładaliśmy słuchawkę.

Kończyło się Działanie algorytmu. W tej sytuacji powinniśmy rozpocząć raz jeszcze jego wykonywanie, nie zostało to jednak opisane w konstrukcji.

Rozbudujemy teraz algorytm, tak by powtarzano wybieranie numeru aż do uzyskania połączenia. Dopiszemy w tym celu polecenie będące drugim rodzajem instrukcji

iteracyjnej: **Powtarzaj wykonywanie instrukcji A aż do spełnienia warunku W.**

Czym jest instrukcja A, czym warunek W ?

Instrukcja A - podniesienie słuchawki, wybranie numeru

Warunek W - uzyskanie połączenia z wybranym numerem

Algorytm (wersja 4):

1. Czy słuchawka jest odłożona ?

A. Jeśli tak, to przejdź do kroku 2.

B. Jeśli nie, to odłóż słuchawkę.

2. Podnieś słuchawkę.

3. Wybierz cyfrę 6.

4. Wybierz cyfrę 1.

5. Wybierz cyfrę 6.

6. Wykonaj czynność cztery razy

A. Wybierz cyfrę 2.

7. Czy połączyłeś się z koleżanką ?

A. Jeśli tak, to przejdź do kroku 8.

B. Jeśli nie, to przejdź do kroku 9.

8. Zaproś koleżankę.

9. Odłóż słuchawkę.

W algorytmie telefonicznego zaproszenia koleżanki dodaliśmy instrukcję, która uwzględniła, że po nieudanej próbie uzyskanie połączenia należy odłożyć słuchawkę, a dopiero później ponownie ją podnieść i spróbować raz jeszcze. W przypadku pierwszej próby nawiązania połączenia również sprawdzamy odłożenie słuchawki.

Instrukcja iteracyjna trzeciego rodzaju.

W naszym algorytmie sprawdzamy warunek uzyskania połączenia z koleżanką (krok 4). Czasami zdarza się jednak, że już po podniesieniu słuchawki słychać, że linia jest zajęta. Należałoby wtedy odłożyć słuchawkę i ponownie ją podnieść. Jeśli okazałoby się, że nadal słychać w niej sygnał zajętości linii czynność należałoby powtórzyć. Musielibyśmy wykonywać te czynności dopóki linia nie byłaby "czysta". W takim przypadku stosujemy instrukcję, która działa według schematu:

Dopóki warunek W jest spełniony, wykonuj instrukcję A.

Algorytm (w wersji 5) wygląda tak :

1. Czy słuchawka jest odłożona ?

A. Jeśli tak, to przejdź do kroku 2.

B. Jeśli nie, to odłóż słuchawkę.

2. Podnieś słuchawkę.

3. Czy linia jest zajęta ?

A. Jeśli Tak, to:

a. Odłóż słuchawkę.

b. Podnieś słuchawkę.

c. Przejdź do kroku 3.

B. Jeśli Nie, to przejdź do kroku 4.

4. Wybierz cyfrę 6.

5. Wybierz cyfrę 1.

6. Wybierz cyfrę 6.

7. Wykonaj czynność cztery razy

A. Wybierz cyfrę 2.

8. Czy połączyłeś się z koleżanką ?

A. Jeśli tak, to przejdź do kroku 9.

B. Jeśli nie, to przejdź do kroku 1.

9. Zaproś koleżankę.