



Schematy rozgałęzione i algorytmy złożone

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Schemat interaktywny](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



W celu rozwiązania większości problemów matematycznych albo informatycznych należy jedynie wykonać ciąg jasno określonych czynności. Jeżeli chcemy obliczyć dwukrotność liczby podanej przez użytkownika, wykonujemy odpowiednie instrukcje jedna po drugiej, nie pomijając przy tym żadnego polecenia.

Możemy jednak zetknąć się z algorytmami, w których zostanie opisana więcej niż jedna droga prowadząca do rozwiązania zadania. W takim przypadku wymagane jest podjęcie określonych decyzji. Zależnie od wartości pewnego wyrażenia warunkowego, wybieramy jedną z przedstawionych w algorytmie metod postępowania. Z takimi problemami spotykamy się często w życiu codziennym: wykonując czynności tak proste jak przygotowywanie herbaty, musimy zadecydować, jak długo będziemy ją zaparzać lub czy chcemy ją posłodzić.

Podobne zagadnienia znajdziesz w e-materiałach:

- [Proste algorytmy rozgałęzione](#),
- [Algorytmy geometryczne](#),
- [Czy algorytm jest poprawny?](#).

Twoje cele

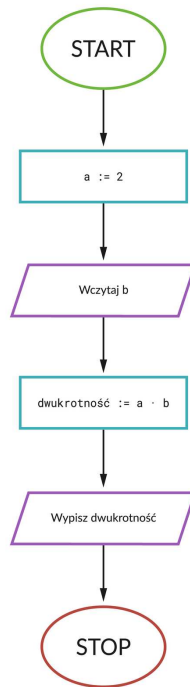
- Wyjaśnisz, czym są algorytmy rozgałęzione i kiedy je stosujemy.

- Przeanalizujesz schematy blokowe różnych algorytmów, w których pojawia się zapis warunków.
- Opracujesz własne rozwiązanie zadania, w którym zastosujesz schemat rozgałęziony.

Przeczytaj

Algorytm liniowy a algorytm rozgałęziony

Algorytmy, które do tej pory omawialiśmy miały strukturę liniową. Czynności w nich opisane były wykonywane kolejno jedna po drugiej. W przypadku schematu blokowego przedstawionego na rys. 1, po zrealizowaniu każdej instrukcji istnieje tylko jedna droga postępowania: przejście do wykonania kolejnego polecenia.

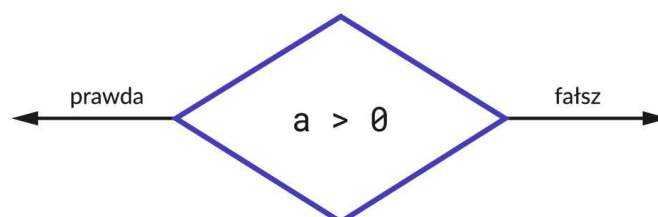


rys. 1

Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Na schemacie blokowym został przedstawiony algorytm obliczania dwukrotności liczby podanej przez użytkownika. Jak już wiesz, jest to [algorytm liniowy](#).

W przypadku [algorytmów rozgałęzionych](#) pojawia się warunek logiczny. Gdy jest on spełniony, przechodzimy do wykonywania instrukcji, do której prowadzi linia oznaczona słowem **prawda**. Jeżeli warunek nie jest spełniony, wykonujemy polecenie, do którego prowadzi droga oznaczona słowem **fałsz**. Blok warunkowy w schemacie blokowym przedstawiamy w postaci rombu mającego dwa wyjścia, tak jak na rys. 2. Wewnątrz rombu zapisujemy warunek, który należy sprawdzić.

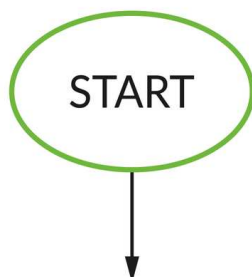


rys. 2

Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

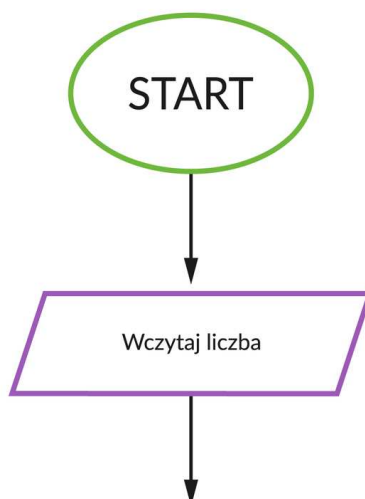
Sprawdzanie, czy liczba jest dodatnia

Jednym z przykładów algorytmów rozgałęzionych jest algorytm wykorzystywany do sprawdzania, czy podana przez użytkownika liczba jest dodatnia, oraz wyświetlania odpowiedniego komunikatu („Podana liczba jest dodatnia” lub „Podana liczba nie jest dodatnia”). Opracujmy schemat blokowy tego algorytmu. Rozpocznijmy od bloku startowego.



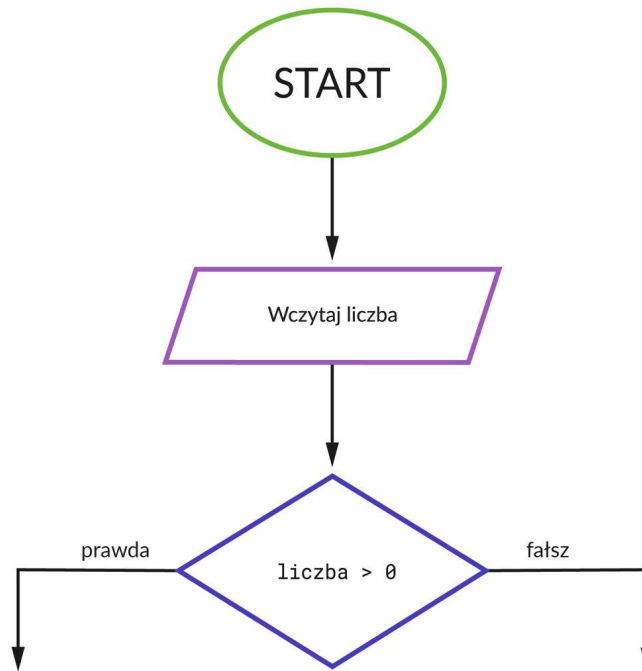
Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Następnie pobieramy od użytkownika liczbę, którą chcemy sprawdzić. W schemacie blokowym umieścimy tę instrukcję w równoległoboku – bloku wyjścia/wejścia.



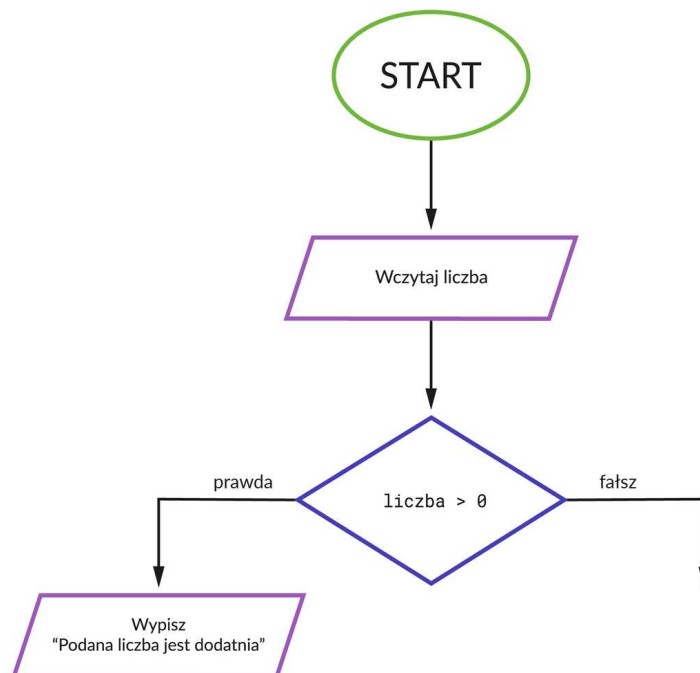
Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Kolejną czynnością będzie sprawdzenie, czy pobrana od użytkownika liczba jest dodatnia. W schemacie zapiszemy tę operację, używając bloku warunkowego w postaci rombu z dwoma wyjściami: **prawda** i **fałsz**. W rezultacie pojawią się dwie różne ścieżki postępowania. Jeżeli warunek będzie spełniony, przejdziemy do bloku, do którego prowadzi droga oznaczona jako **prawda**. W przeciwnym przypadku pójdziemy ścieżką oznaczoną słowem **fałsz**.



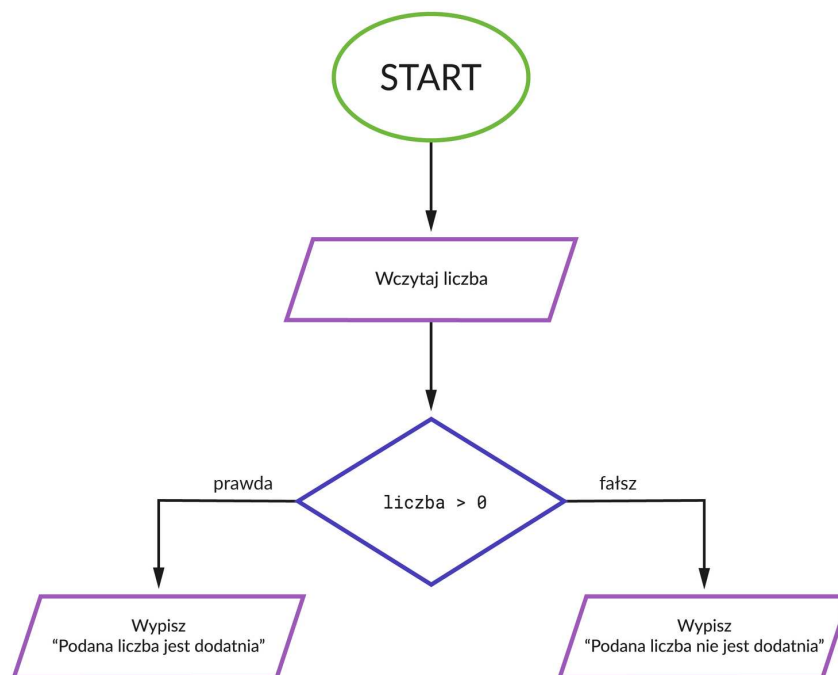
Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Jeżeli pobrana od użytkownika liczba okaże się większa od 0, wybierzemy drogę z lewej strony (**prawda**). Będzie ona prowadzić do bloku wyjścia w postaci równoległoboku, w którym umieścimy polecenie wypisania komunikatu „Podana liczba jest dodatnia”.



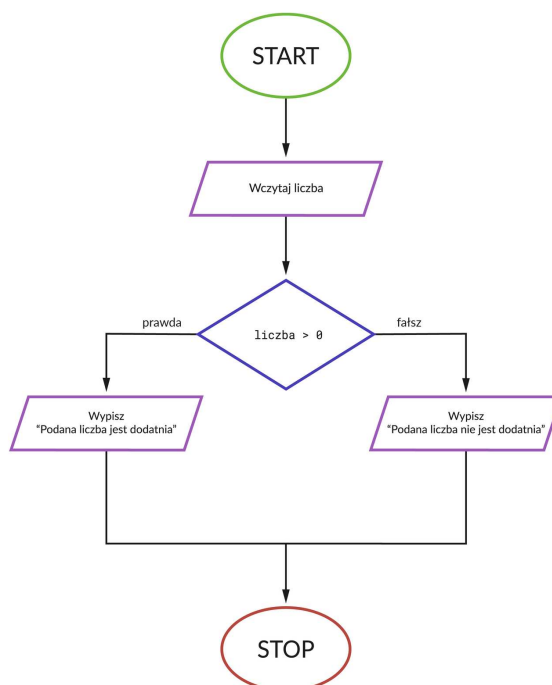
Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Jeżeli z kolei wyrażenie warunkowe okaże się fałszywe, pójdziemy drogą po prawej stronie (**fałsz**). Na końcu tej ścieżki umieszczamy blok zawierający instrukcję wypisania komunikatu „Podana liczba nie jest dodatnia”.



Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Po wybraniu odpowiedniej drogi i wyświetleniu komunikatu możemy zakończyć działanie algorytmu, używając bloku STOP. Oczywiście należy poprowadzić do niego linie łączące z obydwu bloków wyjściowych. Aby poprawnie przedstawić algorytm, musimy opisać zakończenie operacji w każdym przypadku – zarówno wtedy, kiedy liczba będzie dodatnia, jak i ujemna lub równa zero.



Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Obliczanie pierwiastka z liczby nieujemnej

Kolejnym przykładem, który przeanalizujemy, będzie algorytm obliczania pierwiastka kwadratowego z liczby `liczba` pobranej od użytkownika. W przypadku, gdy wartość ta

będzie nieujemna, należy obliczyć i wyświetlić pierwiastek z liczby. W przeciwnym przypadku powinien zostać wyświetlony komunikat „Nie można obliczyć pierwiastka kwadratowego z liczby ujemnej”.

Rozpiszmy listę czynności składających się na algorytm. Na jej podstawie opracujemy schemat blokowy.

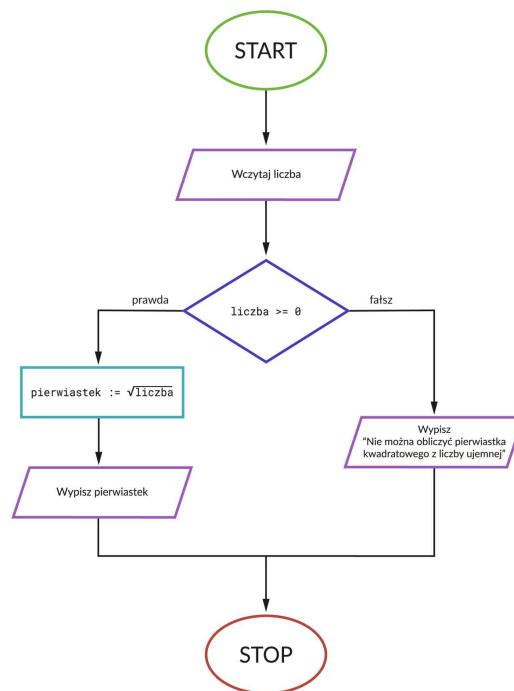
1. Rozpocznij algorytm.
2. Wczytaj wartość liczby `liczba`.
3. Jeżeli `liczba > 0`
 - `pierwiastek :=  $\sqrt{\text{liczba}}$`
 - Wypisz pierwiastek.

W przeciwnym przypadku

- Wypisz "Nie można obliczyć pierwiastka kwadratowego z liczby ujemnej."

4. Zakończ algorytm.

Schemat blokowy algorytmu zbudowany na podstawie zapisanej listy czynności wygląda następująco:



Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Pierwsze dwa bloki schematu są powtórzeniem elementów z poprzedniego przykładu algorytmu rozgałęzionego. Następnie pojawia się blok zawierający wyrażenie warunkowe. Sprawdzamy, czy liczba podana przez użytkownika jest nieujemna. Jeżeli tak jest, przechodzimy ścieżką po lewej stronie do bloku operacyjnego, w którym obliczany jest pierwiastek kwadratowy z podanej liczby. Wynik zapisujemy w zmiennej `pierwiastek`. Następnie wyświetlamy wartość tej zmiennej na ekranie i kończymy algorytm.

Jeżeli podana liczba nie jest nieujemna, wybierzemy drugą drogę, oznaczoną słowem **fałsz**. Prowadzi ona do bloku wyjścia, w którym znajduje się polecenie wyświetlenia komunikatu „Nie można obliczyć pierwiastka kwadratowego z liczby ujemnej”. Po wypisaniu komunikatu algorytm jest zakończony.

Słownik

algorytm liniowy

algorytm zwany również sekwencyjnym; kroki algorytmu następują po sobie; wykonanie jednego kroku powoduje przejście bezpośrednio do kolejnego; nie określa się w nim żadnych warunków

algorytm rozgałęziony

algorytm warunkowy; algorytm, w którym może występować kilka ciągów działań; po spełnieniu lub niespełnieniu danego warunku następuje wybór jednego z ciągów działań

Schemat interaktywny

Polecenie 1

Korzystając z aplikacji, opracuj algorytm, który można wykorzystać do obliczenia wartości bezwzględnej danej liczby i wyświetlenia na ekranie komunikatu przedstawiającego wynik operacji. Działanie programu przetestuj dla liczby -128 .

Specyfikacja problemu:

Dane:

- liczba – liczba rzeczywista

Wynik:

Program wyświetla wartość bezwzględną podanej liczby.

Przykładowe wyjście:

```
1 Wartość bezwzględna liczby -128 to 128
```

Polecenie 2

Zapisz algorytm z polecenia 1 za pomocą pseudokodu.

```
1
```



Polecenie 3

Podaj przykłady trzech innych problemów matematycznych, dla których stosujemy schemat rozgałęziony. Zapisz algorytm rozwiązania jednego z nich. Możesz do tego wykorzystać listę kroków albo pseudokod.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Zaznacz wszystkie poprawne odpowiedzi. Wskaż, które algorytmy mogą być algorytmami o schemacie rozgałęzionym.

☐

algorytm gotowania makaronu

☐

algorytm znajdowania większej z dwóch liczb

☐

algorytm sprawdzania parzystości liczby

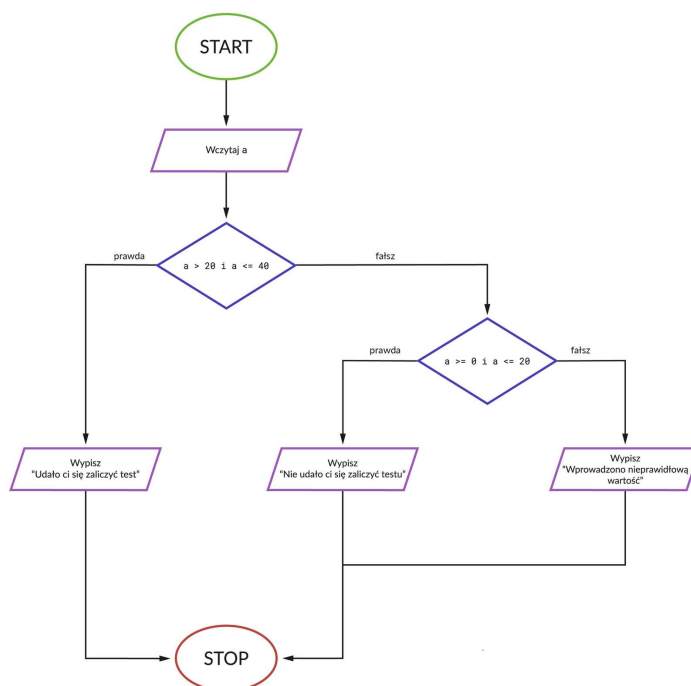
☐

algorytm wybrania największej spośród trzech liczb

Ćwiczenie 2



Zapoznaj się z poniższym schematem.



Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Wskaż, ile ciągów instrukcji znajduje się w algorytmie, którego schemat blokowy pokazano na rysunku.

☐ 6

☐ 4

☐ 2

☐ 3

☐ 5

Ćwiczenie 3



Dopasuj elementy do grup.

algorytm o schemacie rozgałęzionym

kolejna czynność może zależeć od warunku

jeden ciąg instrukcji

algorytm o schemacie liniowym

zawiera bloki warunkowe

czynności wykonywane jedna po drugiej

kilka alternatywnych ciągów instrukcji

nie zawiera bloków warunkowych

Ćwiczenie 4



Wskaż cechy bloku warunkowego. Zaznacz wszystkie poprawne odpowiedzi.

☐ Blok może mieć jedno wyjście.

☐ Blok ma dwa wyjścia: dla przypadku spełnienia warunku i dla przypadku jego niespełnienia.

☐ Wewnątrz bloku można inicjalizować zmienne.

☐ Blok jest przedstawiony w postaci prostokąta.

☐ Blok jest przedstawiony w postaci rombu.

☐ Wewnątrz bloku może być zawarte wyrażenie „ $a > b$ ”.

Ćwiczenie 5



Uporządkuj elementy algorytmu sprawdzania parzystości wczytanej liczby.

Jeżeli `liczba mod 2 = 0`.



Zakończ algorytm.



Wypisz „Podana liczba jest nieparzysta”.



W przeciwnym wypadku.



Zacznij algorytm.



Wczytaj wartość liczby `liczba`.



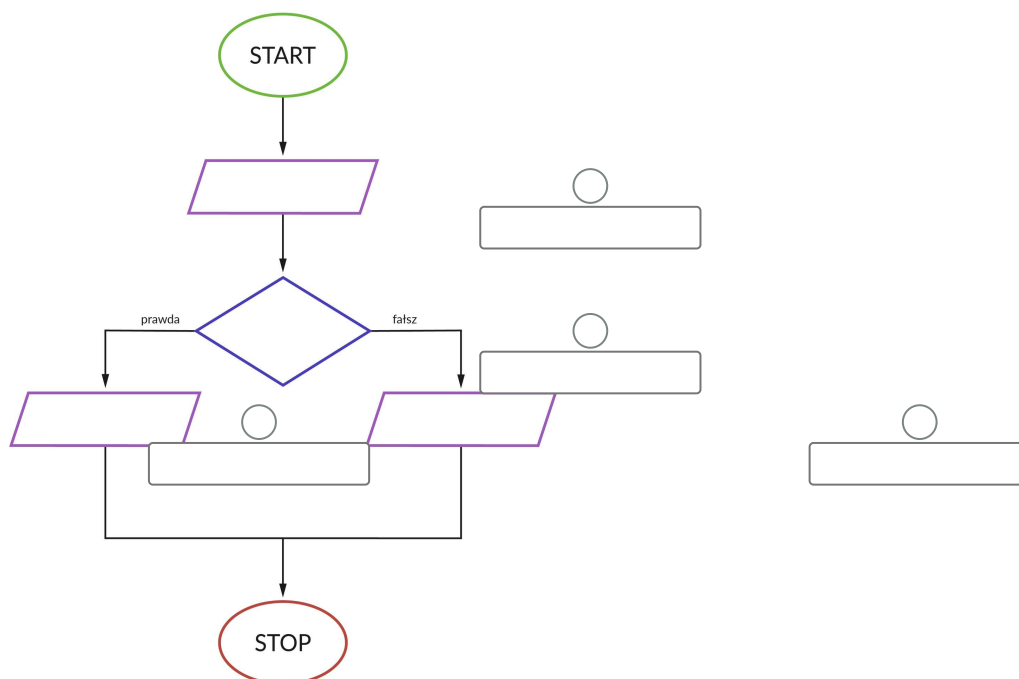
Wypisz „Podana liczba jest parzysta”.



Ćwiczenie 6



Uzupełnij schemat blokowy algorytmu sprawdzania parzystości liczby podanej przez użytkownika.



Wypisz „Liczba jest nieparzysta”

$\text{liczba} \bmod 2 = 0$

Wczytaj liczbę

Wypisz „Liczba jest parzysta”

Ćwiczenie 7



Uporządkuj elementy algorytmu obliczania wartości bezwzględnej wczytanej liczby.

Rozpocznij algorytm.



W przeciwnym wypadku



Zakończ algorytm.



Jeżeli `liczba >= 0`.



`bezwzględna := -1 · liczba`



Wypisz `bezwzględna`.



`bezwzględna := liczba`.



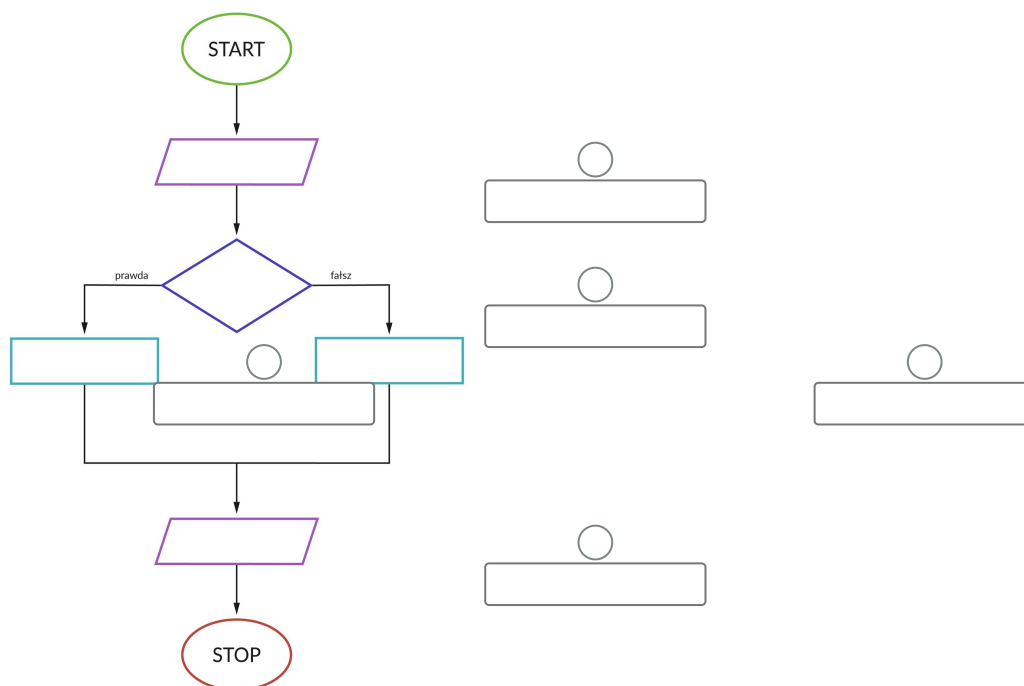
Wczytaj wartość liczby `liczba`.



Ćwiczenie 8



Uzupełnij schemat blokowy algorytmu wyznaczania wartości bezwzględnej wczytanej liczby.



`liczba >= 0`

`Wypisz bezwzględna`

`bezwzględna := -1 · liczba`

`Wczytaj liczba`

`bezwzględna := liczba`

Dla nauczyciela

Autor: zespół autorski Contentplus.pl sp. z o.o.

Przedmiot: Informatyka

Temat: Schematy rozgałęzione i algorytmy złożone

Grupa docelowa:

Szkoła podstawowa, szkoła ponadpodstawowa, liceum ogólnokształcące, technikum, zakres podstawowy

Podstawa programowa:

Cele kształcenia – wymagania ogólne

I. Rozumienie, analizowanie i rozwiązywanie problemów na bazie logicznego i abstrakcyjnego myślenia, myślenia algorytmicznego i sposobów reprezentowania informacji.

II. Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera oraz innych urządzeń cyfrowych: układanie i programowanie algorytmów, organizowanie, wyszukiwanie i udostępnianie informacji, posługiwanie się aplikacjami komputerowymi.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

I. Rozumienie, analizowanie i rozwiązywanie problemów.

Zakres podstawowy. Uczeń:

2) stosuje przy rozwiązywaniu problemów z różnych dziedzin algorytmy poznane w szkole podstawowej oraz algorytmy:

a) na liczbach: badania pierwszości liczby, zamiany reprezentacji liczb między pozycyjnymi systemami liczbowymi, działań na ułamkach z wykorzystaniem NWD i NWW,

II. Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera i innych urządzeń cyfrowych.

Zakres podstawowy. Uczeń:

1) projektuje i programuje rozwiązania problemów z różnych dziedzin, stosuje przy tym: instrukcje wejścia/wyjścia, wyrażenia arytmetyczne i logiczne, instrukcje

warunkowe, instrukcje iteracyjne, funkcje z parametrami i bez parametrów, testuje poprawność programów dla różnych danych; w szczególności programuje algorytmy z punktu I.2);

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

Klasy VII i VIII

I. Rozumienie, analizowanie i rozwiązywanie problemów. Uczeń:

- 1) formułuje problem w postaci specyfikacji (czyli opisuje dane i wyniki) i wyróżnia kroki w algorytmicznym rozwiązywaniu problemów. Stosuje różne sposoby przedstawiania algorytmów, w tym w języku naturalnym, w postaci schematów blokowych, listy kroków;
- 2) stosuje przy rozwiązywaniu problemów podstawowe algorytmy:
 - a) na liczbach naturalnych: bada podzielność liczb, wyodrębnia cyfry danej liczby, przedstawia działanie algorytmu Euklidesa w obu wersjach iteracyjnych (z odejmowaniem i z resztą z dzielenia),
- 3) przedstawia sposoby reprezentowania w komputerze wartości logicznych, liczb naturalnych (system binarny), znaków (kody ASCII) i tekstów;
- 4) rozwija znajomość algorytmów i wykonuje eksperymenty z algorytmami, korzystając z pomocy dydaktycznych lub dostępnego oprogramowania do demonstracji działania algorytmów;
- 5) prezentuje przykłady zastosowań informatyki w innych dziedzinach, w zakresie pojęć, obiektów oraz algorytmów.

II. Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera i innych urządzeń cyfrowych. Uczeń:

- 1) projektuje, tworzy i testuje programy w procesie rozwiązywania problemów. W programach stosuje: instrukcje wejścia/wyjścia, wyrażenia arytmetyczne i logiczne, instrukcje warunkowe, instrukcje iteracyjne, funkcje oraz zmienne i tablice. W szczególności programuje algorytmy z działu I pkt 2;

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje cyfrowe;
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się;
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii.

Cele operacyjne (językiem ucznia):

- Wyjaśnisz, czym są algorytmy rozgałęzione i kiedy je stosujemy.
- Przeanalizujesz schematy blokowe różnych algorytmów, w których pojawia się zapis warunków.
- Opracujesz własne rozwiązanie zadania, w którym zastosujesz schemat rozgałęziony.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

- dyskusja;
- rozmowa nauczająca z wykorzystaniem multimediu i ćwiczeń interaktywnych;
- metody aktywizujące.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca w grupach;
- praca całego zespołu klasowego.

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda.

Przebieg lekcji

Przed lekcją:

1. **Przygotowanie do zajęć.** Nauczyciel loguje się na platformie i udostępnia e-materiał: „Schematy rozgałęzione i algorytmy złożone”. Nauczyciel prosi uczniów o zapoznanie się z treściami w sekcji „Przeczytaj”.

Faza wstępna:

1. Nauczyciel wyświetla uczniom temat, wskazuje cele zajęć oraz ustala z uczestnikami zajęć kryteria sukcesu.
2. **Rozpoznanie wiedzy uczniów.** Uczniowie tworzą pytania dotyczące tematu zajęć, na które odpowiedzą w trakcie lekcji.

Faza realizacyjna:

1. **Praca z tekstem.** Nauczyciel ocenia, na podstawie informacji na platformie, stan przygotowania uczniów do zajęć. Jeżeli jest ono niewystarczające prosi o ciche zapoznanie się z treścią w sekcji „Przeczytaj”.
2. **Praca z multimediami.** Uczniowie w zespołach dwuosobowych zapoznają się z treścią polecenia nr 1 „Korzystając z aplikacji, opracuj algorytm, który można wykorzystać do obliczenia wartości bezwzględnej danej liczby i wyświetlenia na ekranie komunikatu przedstawiającego wynik operacji. Działanie programu przetestuj dla liczby -128” z sekcji „Schemat interaktywny” i wspólnie analizują kolejne kroki rozwiązania postawionego problemu.
3. **Ćwiczenie umiejętności.** Uczniowie wykonują indywidualnie ćwiczenia nr 1-5, a następnie dzielą się wynikami swojej pracy z kolegą lub koleżanką.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel zadaje pytania podsumowujące, np.
 - czym się różni algorytm liniowy od algorytmu rozgałęzionego?
 - kiedy stosujemy algorytmy rozgałęzione?
 - podaj 3 cechy bloku warunkowego.
2. Wybrany uczeń podsumowuje zajęcia, zwracając uwagę na nabyte umiejętności, omawia ewentualne problemy podczas rozwiązania ćwiczeń.

Praca domowa:

1. Uczniowie wykonują ćwiczenia 6-8 z sekcji „Sprawdź się”.
2. Uczniowie wykonują polecenie 2 z sekcji „Schemat interaktywny”.

Wskazówki metodyczne:

- Nauczyciel może wykorzystać multimedia w sekcji „Przeczytaj” do pracy przed lekcją. Uczniowie zapoznają się z jego treścią i przygotowują do pracy na zajęciach w ten sposób, żeby móc samodzielnie rozwiązać zadania dołączone do e-materiału „Schematy rozgałęzione i algorytmy złożone”.