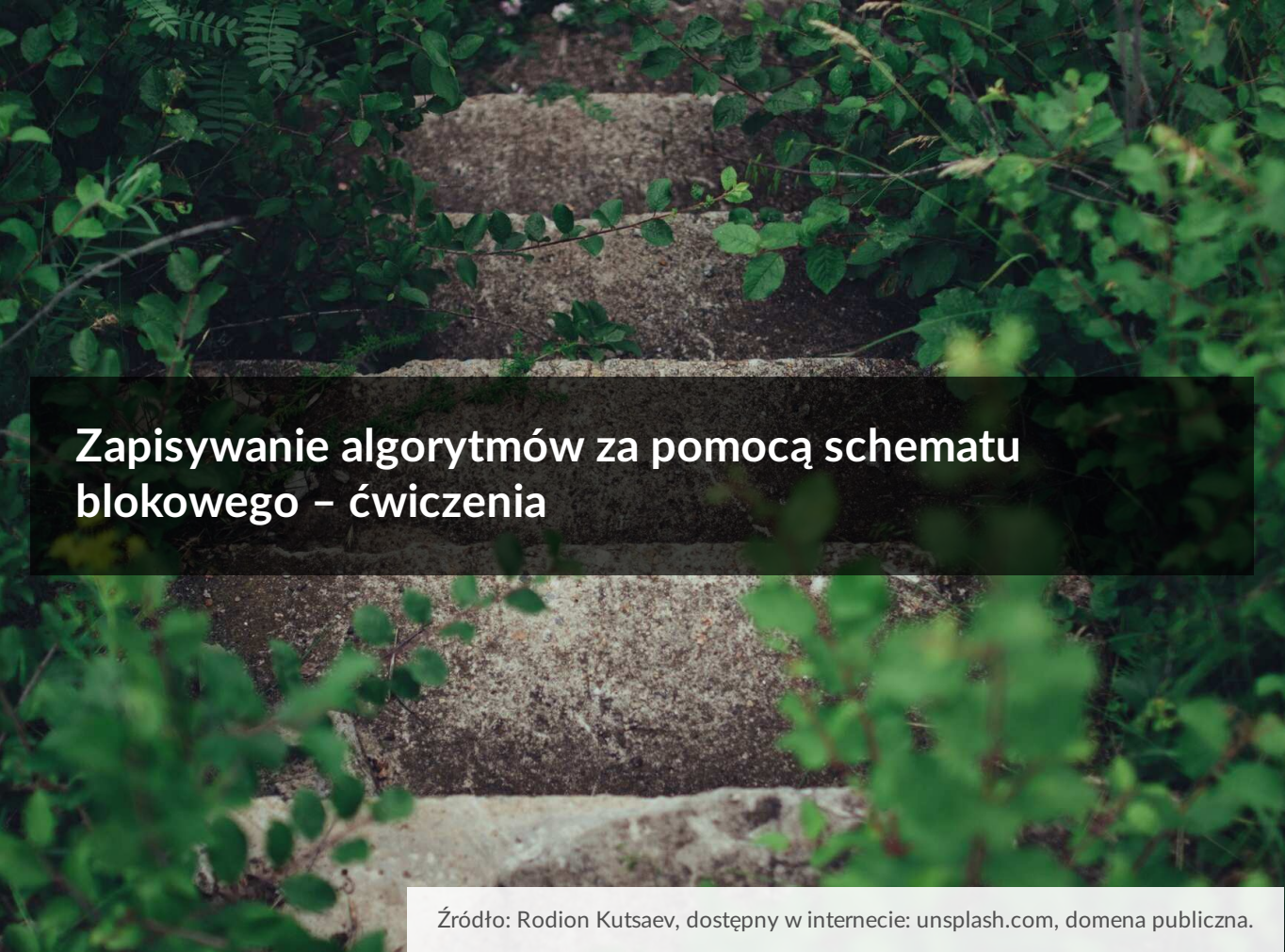




Zapisywanie algorytmów za pomocą schematu blokowego – ćwiczenia

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



Zapisywanie algorytmów za pomocą schematu blokowego – ćwiczenia

Źródło: Rodion Kutsaev, dostępny w internecie: unsplash.com, domena publiczna.

Umiejętność zapisywania algorytmów przydaje się nie tylko w informatyce, ale także w życiu codziennym.

Analizując zadania matematyczne, często trafiamy na metodę ich rozwiązywania, rozpisaną „krok po kroku”. Schematy tego typu doskonale nadają się do objaśniania procesu realizacji nawet relatywnie skomplikowanych zadań.

Więcej informacji i ćwiczeń dotyczących zapisywania algorytmów znajdziesz w e-materiałach:

- [Zapisywanie algorytmów za pomocą listy kroków](#),
- [Zapisywanie algorytmów za pomocą schematu blokowego](#),
- [Zapisywanie algorytmów za pomocą pseudokodu](#),
- [Zapisywanie algorytmów – zadania maturalne](#).

Twoje cele

- Prześledzisz elementy, z których tworzymy schematy blokowe.
- Przeanalizujesz metodę sprawdzania, czy dany punkt należy do odcinka czy do prostej.
- Skonstruujesz schematy blokowe, przedstawiające metody rozwiązywania wybranych problemów.

Przeczytaj

Zapisywanie algorytmów w postaci schematu blokowego

Do zapisywania algorytmów można wykorzystać schematy blokowe. Są one graficzną reprezentacją czynności składających się na algorytm. Więcej na ich temat znajdziesz w e-materiale [Zapisywanie algorytmów za pomocą schematu blokowego](#).

Przykładowy schemat blokowy

Spróbujmy przedstawić inny algorytm w postaci schematu blokowego. Ma on opisywać metodę sprawdzania, czy punkt o określonych współrzędnych należy do zdefiniowanego odcinka.

Formalna prezentacja problemu mogłaby wyglądać następująco:

Algorytm sprawdzania, czy punkt w dwuwymiarowej przestrzeni kartezjańskiej znajduje się na odcinku pomiędzy dwoma zadanymi punktami.

Specyfikacja problemu:

Dane:

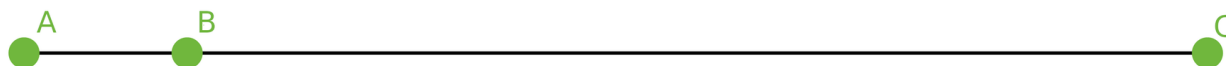
- A_x – współrzędna x punktu A wyznaczającego pierwszy koniec odcinka; liczba rzeczywista.
- A_y – współrzędna y punktu A wyznaczającego pierwszy koniec odcinka; liczba rzeczywista.
- B_x – współrzędna x punktu B wyznaczającego drugi koniec odcinka; liczba rzeczywista.
- B_y – współrzędna y punktu B wyznaczającego drugi koniec odcinka; liczba rzeczywista.
- C_x – współrzędna x punktu C, którego przynależność do odcinka AB sprawdzamy; liczba rzeczywista.
- C_y – współrzędna y punktu C, którego przynależność do odcinka AB sprawdzamy; liczba rzeczywista.

Wynik:

Algorytm zwraca wartość logiczną **prawda**, jeżeli sprawdzany punkt przynależy do podanego odcinka lub – w przeciwnym wypadku – podaje wartość logiczną **fałsz**.

Aby sprawdzić, czy trzy punkty leżą na jednej **prostej**, należy obliczyć [wyznacznik macierzy](#), w której jako dwie pierwsze kolumny podamy współrzędne punktów.

W pierwszej kolumnie znajdują się składowe współrzędnych oznaczone indeksem x , w drugiej – indeksem y , a w trzeciej umieszczamy wartości jeden. Jeśli wyznacznik macierzy jest równy zero, oznacza to, że punkty leżą na jednej prostej. Nie wiemy jednak, czy punkt C znajduje się między punktami A i B . Aby to sprawdzić, będziemy musieli porównać ich współrzędne.



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

Jeśli sprawdzilibyśmy współrzędne punktów przedstawionych na rysunku, okazałoby się, że leżą one na jednej prostej – wyznacznik jest bowiem równy zero. Punkt C nie leży jednak na odcinku ograniczonym punktami A i B .

Wspomniana wcześniej macierz wygląda następująco:

$$\begin{bmatrix} A_x & A_y & j \\ B_x & B_y & k \\ C_x & C_y & m \end{bmatrix}$$

Gdzie jako j , k i m podstawiamy wartości 1.

Wyznacznik macierzy 3×3 możemy obliczyć, korzystając z następującego wzoru:

$$M = A_x \cdot B_y \cdot m + A_y \cdot k \cdot C_x + B_x \cdot C_y \cdot j - C_x \cdot B_y \cdot j - A_y \cdot B_x \cdot m - A_x \cdot C_y \cdot k,$$

gdzie M oznacza wyznacznik.

Przedstawiony wzór wynika z [reguły \(metody\) Sarrusa](#).

Aby dowiedzieć się, czy punkt C jest umieszczony między punktami A i B (wiedząc, że A , B i C leżą na jednej prostej) należy sprawdzić, czy wszystkie współrzędne C leżą między współrzędnymi A i B .

W tym celu trzeba zadać pytania dwa pytania.

1. Czy współrzędna C_x zawiera się w przedziale $\langle A_x, B_x \rangle$?
2. Czy współrzędna C_y zawiera się w przedziale $\langle A_y, B_y \rangle$?

Jeśli obie odpowiedzi są twierdzące, punkt C leży między punktami A i B .

Algorytm opisany za pomocą pseudokodu:

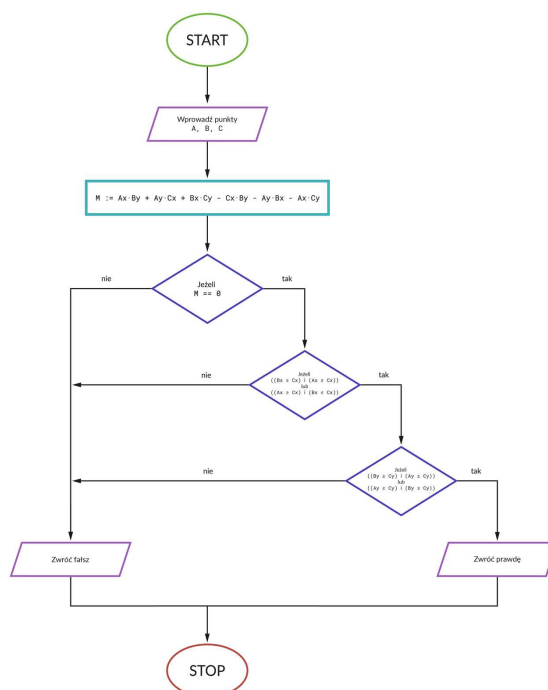


```

1 Ax ← wprowadź liczbę rzeczywistą
2 Ay ← wprowadź liczbę rzeczywistą
3 Bx ← wprowadź liczbę rzeczywistą
4 By ← wprowadź liczbę rzeczywistą
5 Cx ← wprowadź liczbę rzeczywistą
6 Cy ← wprowadź liczbę rzeczywistą
7
8 M ← Ax * By + Ay * Cx + Bx * Cy - Cx * By - Ay * Bx - Ax * Cy
9
10 jeżeli M = 0:
11     jeżeli ((Bx >= Cx) i (Ax <= Cx)) lub ((Ax >= Cx) i (Bx <= Cx))
12         jeżeli ((By >= Cy) i (Ay <= Cy)) lub ((Ay >= Cy) i (By <=
13             zwróć prawdę
14         w przeciwnym wypadku zwróć fałsz
15     w przeciwnym wypadku zwróć fałsz
16 w przeciwnym wypadku zwróć fałsz

```

Schemat blokowy prezentujący działanie algorytmu:



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

Grafika przedstawia schemat blokowy, opisujący algorytm wykorzystywany do sprawdzania, czy punkt o określonych współrzędnych należy do odcinka o danych końcach. Najpierw obliczamy wyznacznik wspomnianej macierzy, aby sprawdzić, czy punkty leżą na jednej prostej. Jeśli okaże się, że tak nie jest, zwrócona zostaje wartość fałsz (punkty nie mogą wówczas leżeć na jednym odcinku).

Gdy punkty są umieszczone na jednej prostej, sprawdzamy, czy punkt C leży między punktami A i B. Robimy to w dwóch etapach, sprawdzając kolejno wartość dwóch wyrażeń warunkowych. Moglibyśmy zapisać wszystkie warunki w jednym bloku, jednak schemat byłby wówczas mniej czytelny. Z tego powodu powstały trzy bloki instrukcji warunkowych.

Słownik

macierz

wykorzystywana w matematyce metoda zapisu wyrażeń lub symboli w postaci tablicy złożonej z k kolumn i l wierszy

metoda Sarrusa

metoda wykorzystywana do obliczania wyznacznika macierzy stopnia trzeciego; nie może być ona używana do obliczania wyznaczników macierzy wyższych stopni

wyznacznik macierzy

liczba, którą można przyporządkować macierzy kwadratowej dowolnego stopnia; każda macierz ma tylko jeden wyznacznik, zależny od wartości zapisanych w niej elementów

Schemat interaktywny

Polecenie 1

Korzystając z poznanego schematu blokowego, przygotuj program badający, czy punkt C leży na odcinku AB.

Specyfikacja problemu:

Dane:

- A_x – współrzędna x punktu A wyznaczającego pierwszy koniec odcinka; liczba rzeczywista.
- A_y – współrzędna y punktu A wyznaczającego pierwszy koniec odcinka; liczba rzeczywista.
- B_x – współrzędna x punktu B wyznaczającego drugi koniec odcinka; liczba rzeczywista.
- B_y – współrzędna y punktu B wyznaczającego drugi koniec odcinka; liczba rzeczywista.
- C_x – współrzędna x punktu C, którego przynależność do odcinka AB sprawdzamy; liczba rzeczywista.
- C_y – współrzędna y punktu C, którego przynależność do odcinka AB sprawdzamy; liczba rzeczywista.

Wynik:

Program na standardowym wyjściu zwraca wartość logiczną `true`, jeżeli sprawdzany punkt przynależy do podanego odcinka lub wartość logiczną `false` w przeciwnym wypadku.

Polecenie 2

Zapisz w postaci listy kroków algorytm z polecenia 1.

Polecenie 3

Rozstrzygnij, czy i w jaki sposób wartości danych wpływają na działanie algorytmu.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Wskaż, które polecenie możemy zapisać w bloku o kształcie równoległoboku.

☐ jeżeli $a > 0$

☐ START

☐ wprowadź liczbę całkowitą a

☐ STOP

Ćwiczenie 2



Wskaż wszystkie poprawne dokończenia zdania.

Jeśli blok ma jedno wyjście ze swojej lewej strony podpisane jako „NIE” i jedno wyjście z prawej oznaczone jako „TAK”, to...

☐ jest to blok warunkowy.

☐ jest to blok rozpoczynający program.

☐ dobrym zwyczajem jest dalsze pisanie „NIE” z lewej i „TAK” z prawej w kolejnych blokach tego typu.

☐ jest to rozgałęzienie dla programu wielowątkowego.

Ćwiczenie 3



Dokończ zdanie.

Domyślnie blok warunkowy...

☐

może posługiwać się logiką, w której jest więcej niż dwie możliwości odpowiedzi na pytanie.

☐

ma kształt rombu.

☐

może czasami mieć więcej niż dwa rozgałęzienia.

☐

może czasami mieć tylko jedną ścieżkę wychodzącą z niego.

Ćwiczenie 4



Przyporządkuj instrukcje do odpowiedniego bloku.

romb

$M \leftarrow M + 2$

jeżeli $a > b$

wprowadź tablicę

$A \leftarrow \text{prawda}$

wypisz tablicę

równoległobok

$M \leftarrow 2$

jeżeli $b < a$

jeżeli a to prawda to

wypisz a

prostokąt

Ćwiczenie 5



Wskaż, które stwierdzenia są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda	Fałsz
W bloku o kształcie elipsy możemy zapisać miejsce rozpoczęcia lub zakończenia algorytmu.	☐	☐
W bloku o kształcie elipsy możemy zapisać miejsce, w którym wprowadzamy lub wypisujemy dane.	☐	☐
W bloku o kształcie elipsy możemy wpisać operacje, jakie wykonujemy na zmiennych.	☐	☐
Blok o kształcie elipsy nazywany jest również blokiem granicznym.	☐	☐

Ćwiczenie 6



Uzupełnij tekst.

W schemacie blokowym może być blok/bloków startu.

Schemat blokowy być dostarczony razem ze specyfikacją algorytmu.

Schematy blokowe różnić się wyglądem poszczególnych bloków w przypadku, gdy są opracowane przez innych autorów.

Jeżeli w schemacie blokowym jest wiele bloków stopu, to to błąd.

wiele

jest

nie jest

musi

nie mogą

mogą

nie musi

jeden

Ćwiczenie 7



Dokończ zdanie.

W wypadku obliczania wyznacznika macierzy 3 na 3 najwygodniej jest skorzystać z...

☐ reguły Laplace'a.

☐ metody Sarrusa.

☐ rozwinięcia Laplace'a.

Ćwiczenie 8



Utwórz schemat blokowy, w którym opisziesz algorytm obliczania silni liczby naturalnej n większej od 0.

Ćwiczenie 9



Utwórz schemat blokowy, w którym opisziesz algorytm obliczania średniej arytmetycznej dla n liczb całkowitych dodatnich.

Dla nauczyciela

Autor: Maurycy Gast

Przedmiot: Informatyka, Informatyka

Temat: Zapisywanie algorytmów za pomocą schematu blokowego – ćwiczenia

Grupa docelowa:

Liceum ogólnokształcące i technikum, Szkoła podstawowa IV-VIII, liceum ogólnokształcące, szkoła podstawowa, technikum, zakres rozszerzony

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.

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,

b) na tekstach: porównywania tekstów, wyszukiwania wzorca w tekście metodą naiwną, szyfrowania tekstu metodą Cezara i przestawieniową,

c) porządkowania ciągu liczb: przez wstawianie i metodą bąbelkową,

d) wydawania reszty najmniejszą liczbą nominałów,

e) obliczania wartości elementów ciągu metodą iteracyjną i rekurencyjną, w tym wartości elementów ciągu Fibonacciego.

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);

3) przygotowuje opracowania rozwiązań problemów, posługując się wybranymi aplikacjami:

a) projektuje modele dwuwymiarowe i trójwymiarowe, tworzy i edytuje projekty w grafice rastrowej i wektorowej, wykorzystuje różne formaty obrazów, przekształca pliki graficzne, uwzględniając wielkość i jakość obrazów,

b) opracowuje dokumenty o różnorodnej tematyce, w tym informatycznej, i o rozbudowanej strukturze, posługując się przy tym konspektem dokumentu, dzieli tekst na sekcje i kolumny, tworzy spisy treści, rysunków i tabel, stosuje własne style i szablony, pracuje nad dokumentem w trybie recenzji, definiuje korespondencję seryjną,

c) gromadzi dane pochodzące z różnych źródeł w tabeli arkusza kalkulacyjnego, korzysta z różnorodnych funkcji arkusza w zależności od rodzaju danych, filtruje dane według kilku kryteriów, dobiera odpowiednie wykresy do zaprezentowania danych, analizuje dane, korzystając z dodatkowych narzędzi, w tym z tabel i wykresów przestawnych,

d) wyszukiuje informacje, korzystając z bazy danych opartej na co najmniej dwóch tabelach, definiuje relacje, stosuje filtrowanie, formułuje kwerendy, tworzy i modyfikuje formularze, drukuje raporty,

e) tworzy rozbudowane prezentacje, w tym z wykorzystaniem technik multimedialnych, ustala parametry pokazu,

f) tworzy stronę internetową zgodnie ze standardami, wzbogaconą tabelami, listami, elementami dynamicznymi, posługuje się arkuszem stylów, korzysta z oprogramowania i serwisów przeznaczonych do tworzenia stron; potrafi opublikować własną stronę w internecie;

Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:

1) projektuje i tworzy rozbudowane programy w procesie rozwiązywania problemów, wykorzystuje w programach dobrane do algorytmów struktury danych, w tym struktury dynamiczne i korzysta z dostępnych bibliotek dla tych struktur;

I + II. Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:

1) zapisuje za pomocą listy kroków, schematu blokowego lub pseudokodu, i implementuje w wybranym języku programowania, algorytmy poznane na wcześniejszych etapach oraz algorytmy:

a) algorytm Euklidesa w wersji iteracyjnej i rekurencyjnej wraz z zastosowaniami,

b) znajdowania określonego elementu w zbiorze: lidera, idola, elementu w zbiorze uporządkowanym metodą binarnego wyszukiwania,

c) generowania liczb pierwszych metodą sita Eratostenesa,

d) jednoczesnego wyszukiwania elementu najmniejszego i największego,

e) sortowania ciągu liczb przez scalanie,

f) wyznaczania miejsc zerowych funkcji metodą połowienia,

g) obliczania przybliżonej wartości pierwiastka kwadratowego,

h) obliczania wartości wielomianu za pomocą schematu Hornera,

i) szybkiego potęgowania liczb w wersji iteracyjnej i rekurencyjnej,

j) badania położenia punktu względem prostej i przynależności punktu do odcinka,

1a) rekurencyjnego tworzenia fraktali: zbiór Cantora, drzewo binarne, dywan Sierpińskiego, płatek Kocha;

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):

- Prześledzisz elementy, z których tworzymy schematy blokowe.
- Przeanalizujesz metodę sprawdzania, czy dany punkt należy do odcinka czy do prostej.
- Skonstruujesz schematy blokowe, przedstawiające metody rozwiązania wybranych problemów.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

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

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. Chętna lub wybrana osoba przypomina najważniejsze informacje dotyczące algorytmów oraz schematów blokowych.
2. **Przygotowanie do zajęć.** Nauczyciel loguje się na platformie i udostępnia e-materiał: „Zapisywanie algorytmów za pomocą schematu blokowego – ćwiczenia”. Nauczyciel prosi uczniów o zapoznanie się z treściami w sekcji „Przeczytaj”.

Faza wstępna:

1. Nauczyciel prosi wybraną osobę o odczytanie tematu lekcji, a następnie określa cele i kryteria sukcesu.
2. **Rozpoznanie wiedzy uczniów.** Nauczyciel prosi wybranego ucznia lub uczniów o przedstawienie sytuacji problemowej związanej z tematem lekcji.

Faza realizacyjna:

1. **Praca z tekstem.** Uczniowie przystępują do cichego czytania tekstu zawartego w sekcji „Przeczytaj”, jeśli nauczyciel – na podstawie raportu na platformie – uważa, że przygotowanie uczniów jest wystarczające, może pominąć tę czynność.
2. **Praca z multimediami.** Nauczyciel czyta polecenie nr 1 „Korzystając z poznanego schematu blokowego, przygotuj program badający, czy punkt C leży na odcinku między punktami A i B” w sekcji „Schemat interaktywny”. Prosi uczniów, aby w parach przeanalizowali rozwiązanie problemu. Uczniowie odtwarzają kolejne kroki na swoich komputerach.
3. **Ćwiczenie umiejętności.** Uczniowie wykonują ćwiczenia nr 1-3 z sekcji „Sprawdź się”. Nauczyciel sprawdza poprawność wykonanych zadań, omawiając je wraz z uczniami.
4. Uczniowie dobierają się w pary i wykonują ćwiczenia nr 4-7. Następnie konsultują swoje rozwiązania z inną parą uczniów.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel zadaje pytania podsumowujące, np.
 - czym jest macierz?
 - jak nazywamy liczbę, którą można przyporządkować macierzy kwadratowej dowolnego stopnia?
 - do czego służy i na czym polega metoda Sarrusa?
2. Nauczyciel ponownie wyświetla na tablicy temat lekcji zawarty w sekcji „Wprowadzenie” i inicjuje krótką rozmowę na temat zrealizowanych celów (czego uczniowie się nauczyli).

Praca domowa:

1. Uczniowie wykonują ćwiczenia 8 i 9 z sekcji „Sprawdź się”.
2. Uczniowie wykonują polecenie 2 z sekcji „Schemat interaktywny”.

Wskazówki metodyczne:

- Uczniowie mogą wykorzystać multimedia w sekcji „Schemat interaktywny” do przygotowania się do lekcji powtórkowej.