

Scenariusz zajęć matematyki prowadzonych z pomocą komputera.

Scenariusz przygotowano na podstawie książki pt. „Algorytmy” Macieja M. Sysły. Użyto programy ELI wersja 2.1 firmy ELBOX zawartego na dyskietce dołączonej do książki.

Scenariusz lekcji może być zrealizowany na lekcji matematyki w szkole ponadgimnazjalnej. Celem lekcji było pokazanie możliwości zastosowania komputera w matematyce oraz utrwalenie wiadomości o równaniach kwadratowych.

Wprowadzenie

Na wcześniejszych lekcjach uczniowie poznali metodę rozwiązywania równania kwadratowego zwaną niekiedy algorytmem „delty”. Potrafią również obliczyć pierwiastki równania kwadratowego za pomocą wzorów Viète’a.

Temat: Algorytm równania kwadratowego.

Czas realizacji: 2 godziny lekcyjne.

Cele lekcji:

Uczeń zna:

- pojęcia: algorytm oraz schemat blokowy algorytmu,
- sposób zorganizowania obliczeń rozpadających się na wiele przypadków,
- sposób praktycznego wykorzystania programu ELI 2.1.

Uczeń potrafi:

- opisać w postaci listy kroków algorytm „delty” rozwiązywania równania kwadratowego,
- opisać w postaci listy kroków algorytm rozwiązywania równania kwadratowego, w którym do obliczenia drugiego pierwiastka korzysta się z jednego ze wzorów Viète’a,
- utworzyć w programie ELI projekt realizujący wspomniany algorytm,
- ocenić otrzymane wyniki obliczeń.

Metody i formy pracy:

- pogadanka,
- elementy dyskusji,
- metoda praktyczna,
- praca własna ucznia.

Pomoce:

- komputery z zainstalowanym programem ELI 2.1.

Przebieg lekcji:

1. Powtórzenie wiadomości z matematyki.

Uczniowie przypominają:

- algorytm „delty” rozwiązywania równań kwadratowych,
- wzory Viète’a,
- kiedy potrafimy obliczyć pierwiastki równania z tych wzorów?·

2. Wprowadzenie do tematu lekcji:

Wyjaśniamy, że celem lekcji jest algorytmizacja zadania, które chyba najczęściej jest rozwiązywane na lekcjach matematyki – rozwiązanie równania kwadratowego. Następnie w programie ELI utworzymy projekty realizujące te algorytmy. Porównamy wyniki otrzymane w tych projektach.

3. Realizacja tematu lekcji:

N- nauczyciel

U- uczniowie

N: Przypomnieliśmy algorytm „delty” rozwiązywania równania kwadratowego oraz warunki rozwiązywalności z tego algorytmu. Na podstawie tych rozważań podajmy kolejne kroki algorytmu obliczania pierwiastków równania kwadratowego, gdy dane są jego współczynniki.

N: Jakie dane początkowe musimy posiadać?

U: Współczynniki a , b , c równania.

N: Jakie wyniki chcemy otrzymać?

U: Pierwiastki równania kwadratowego, (jeśli $a \neq 0$, oraz gdy równanie posiada pierwiastki).

Jeśli równanie nie ma pierwiastków, to otrzymamy odpowiedni komunikat.

N: Jak ma przebiegać algorytm, gdy $a=0$?

U: Jeśli $a=0$ wówczas po wyświetleniu komunikaty, że równanie nie jest kwadratowe następuje koniec algorytmu (**krok 1**).

N: Jaki będzie kolejny krok, gdy $a \neq 0$?

U: Obliczenie wyróżnika $\Delta=b^2-4ac$ (**krok 2**).

N: Jakiego znaku może być wyróżnik?

U: Wyróżnik może być ujemny, równy zero lub dodatni.

N: Proszę podać przebieg algorytmu, gdy $\Delta < 0$, $\Delta = 0$ oraz $\Delta > 0$.

U: Jeśli $\Delta < 0$, to po wyświetleniu komunikatu, że równanie kwadratowe nie ma pierwiastków kończy się algorytm (**krok 3**).

Jeśli $\Delta = 0$, to oblicza oba pierwiastki z tego samego wzoru: $x_1 = x_2 = -b/2a$, wypisuje ich wartość i kończy algorytm (**krok 4**).

Pozostaje nam przypadek $\Delta > 0$ (**krok 5**), wówczas oblicza pierwiastki:

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}, \quad x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} \text{ wypisuje ich wartości i kończy algorytm.}$$

Projekt 1.

Po uruchomieniu programu ELI nauczyciel omawia zasady budowania schematu algorytmu za pomocą dostępnych klocków.

Uczniowie tworzą projekt realizujący algorytm „delty” (**Projekt rowkad.lis**).

Wykonują ten projekt dla wartości:

- $a=1, b=-5, c=6$,
- $a=0, b=4, c=16$,

Podczas wykonywania projektu dla wskazanych wartości analizujemy informacje zarejestrowane w trakcie obliczeń.

N: Zmodyfikujmy algorytm. Załóżmy, jak dotychczas, że współczynnik a równania

kwadratowego jest różny od zera. Po obliczeniu wartości pierwiastka ze wzoru $x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$

skorzystajmy ze wzoru Viète’a wyrażającego iloczyn pierwiastków do obliczenia drugiego pierwiastka.

Uwaga!

Uczniowie samodzielnie opisują listę kroków modyfikując **krok 5** algorytmu.

Następnie nanoszą zmiany w **projekcie 1**.

N: Kolejna modyfikacja algorytmu polega na wyborze tego pierwiastka we wzorach

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}, x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$$
 w którym w liczniku dodawane są liczby o tych samych

znakach. ten wybór zależy od znaku współczynnika b: jeśli $b < 0$, to wybieramy x_2 , a w przeciwnym przypadku wybieramy x_1 .

Kontynuacja tematyki:

Na kolejnych lekcjach możemy porównać wyniki obliczeń wprowadzając współczynniki równania np. $a=1$, $b=-6,433$ i $c=0,009474$ i porównać wyniki obliczeń za pomocą kolejnych projektów.

Wykażemy w ten sposób, że obliczenia komputerowe nie zawsze gwarantują otrzymanie dokładnych wyników. Możemy poszukać powodów utraty dokładności (w naszym przypadku są to błędy zaokrągleń)

Scenariusz opracował
Bogusław Stolarczyk
nauczyciel informatyki i matematyki
Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych
w Trzebiatowie
E-mail: bogd1@poczta.onet.pl