

Temat: Algorytmy: wyszukiwanie i sortowanie

Efektywność algorytmów sortowania

Podstawa programowa:

5. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera, stosowanie podejścia algorytmicznego. Uczeń:
- 5.1) wyjaśnia pojęcie algorytmu, podaje odpowiednie przykłady algorytmów rozwiązywania różnych problemów;
 - 5.4) opisuje sposób znajdowania wybranego elementu w zbiorze nieuporządkowanym i uporządkowanym, opisuje algorytm porządkowania zbioru elementów;
 - 5.5) wykonuje wybrane algorytmy za pomocą komputera.

Kompetencje kluczowe:

- kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne,
- kompetencje informatyczne.

Czas trwania: 2 godziny lekcyjne.

Skrócony opis lekcji

Uczniowie, badając przygotowane w Logomocji-Imagine pokazy, analizują efektywność strategii/algorytmów: wyszukiwania liczby w zbiorze uporządkowanym, obliczania wyrazów ciągu Fibonacciego oraz sortowania. Dyskutują między sobą i z nauczycielem wnioski.

Cele lekcji:

- wyjaśnienie uczniom strategii wyszukiwania binarnego,
- przedstawienie sposobów obliczania wyrazów ciągu Fibonacciego,
- przedstawienie algorytmów sortowania,
- uświadomienie, że algorytm musi nie tylko być poprawny, ale także powinien dać się zrealizować w rozsądnym (jak najkrótszym) czasie.

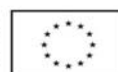


KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



Wydawnictwa Szkolne
i Pedagogiczne S.A.
Pomagamy uczyć

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Słowa kluczowe:

- algorytmy sortowania,
- wyszukiwanie binarne,
- efektywność (złożoność) algorytmu,
- kompetencje matematyczne,
- kompetencje informatyczne.

Formy, metody i techniki:

- praca indywidualna z komputerem,
- praca w grupach,
- dyskusja,
- elementy e-learningu.

Oczekiwane rezultaty

Po zajęciach uczeń:

- zna i potrafi stosować strategię wyszukiwania binarnego,
- zna różne sposoby obliczania wyrazów ciągu Fibonacciego,
- potrafi porównywać różne algorytmy sortowania,
- rozróżnia algorytmy nieefektywne i efektywne.

Do prowadzenia zajęć niezbędne będą:

- pracownia komputerowa, w której każdy uczeń ma do dyspozycji komputer,
- Logomocja-Imagine, zainstalowana na wszystkich komputerach (wersję demonstracyjną programu można pobrać ze strony: logo.oeiizk.waw.pl), w katalogu Pokazy powinny zostać zapisane 3 dołączone projekty: `cyferki.imp`, `Fibonacci.imp` oraz `sortowanie.imp`,
- dostęp do platformy e-learningowej i jednostki „Algorytmy: wyszukiwanie i sortowanie”,
- ewentualnie – projektor podłączony do komputera nauczycielskiego lub tablica interaktywna.

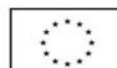


KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



Wydawnictwa Szkolne
i Pedagogiczne S.A.
Pomagamy uczyć

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



W celu przygotowania się do poprowadzenia zajęć należy:

- zapoznać się z instrukcją do jednostki oraz jednostką e-learningową „Algorytmy: wyszukiwanie i sortowanie”,
- przejrzeć 3 dołączone projekty: `cyferki.imp`, `Fibonacci.imp` oraz `sortowanie.imp`,
- obejrzeć fragment jednostki „Liczby w arkuszu. Sumowanie i potęgowanie” dotyczący ciągu Fibonacciego.

Proponowany przebieg zajęć

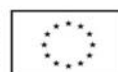
WARIANT 1 (przed przystąpieniem do pracy z jednostką e-learningową)

1. Rozpocznij lekcję od wyjaśnienia gry w zgadywanie liczby.

Gra wymaga uczestnictwa dwóch osób. Zasady gry są następujące:

- wybieramy zakres liczb, np. od 1 do 1000 i dozwolony limit prób, np. 20,
- pierwsza osoba wybiera liczbę z tego zakresu (może ją zapisać na kartce),
- druga osoba ma odgadnąć wybraną liczbę, podając kolejne liczby,
- pierwsza osoba udziela (zgodnie z prawdą) jednej z trzech odpowiedzi:
trafiona – jeśli liczba została odgadnięta,
za duża – gdy podana liczba jest większa od wybranej,
za mała – gdy podana liczba jest mniejsza od wybranej
oraz liczby próby.

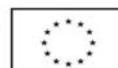
2. Niech uczniowie w parach przeprowadzą grę dwukrotnie, zamieniając się rolami.
3. Teraz samodzielnie przy komputerze uczniowie uruchamiają pokaz `cyferki.imp`. Powinni kilka razy zgadywać liczbę, starając się znaleźć optymalną strategię – taką, która prowadzi do odgadnięcia liczby w najmniejszej liczbie prób.
4. Popatrz, jak uczniowie wykonują próby.
5. Poproś jednego z uczniów stosujących optymalną strategię połowienia przedziału o wyjaśnienie innym, w jaki sposób zgaduje wylosowaną liczbę.



6. Objaśnij, że liczbę z zakresu od 1 do 1000 można zawsze odgadnąć w dziesięciu krokach. Strategia wykorzystuje to, że wybieramy liczby z uporządkowanego zbioru kolejnych liczb naturalnych i polega na połowieniu przedziału liczb. Po pierwszym kroku zostaje wtedy co najwyżej 500 liczb, po drugim co najwyżej 250, po trzecim co najwyżej 125, po czwartym co najwyżej 63, po piątym co najwyżej 32, po szóstym co najwyżej 16, po siódmym co najwyżej 8, po ósmym co najwyżej 4, po dziewiątym co najwyżej 2 i wreszcie po dziesiątym jedna. Ta najlepsza strategia jest nazywana przeszukiwaniem binarnym.
7. Przypomnij uczniom ciąg Fibonacciego omawiany w jednostce „Liczby w arkuszu. Sumowanie i potęgowanie”.
8. Niech uczniowie uruchamiają pokaz `Fibonacci.imp`. Powinni wypróbować działanie wszystkich opisanych przycisków. Pokaz zawiera obliczanie wyrazu ciągu Fibonacciego dwoma sposobami: z definicji – w sposób rekurencyjny oraz tak jak w arkuszu – przez sumowanie kolejnych wyrazów.
9. Poproś uczniów o wnioski z porównania tych dwóch sposobów obliczania wyrazu n ciągu. Powinni zauważyć, że algorytm rekurencyjny jest w tym wypadku nieefektywny – obliczenia trwają bardzo długo, natomiast algorytm obliczania całego ciągu przez kolejne sumowania działa błyskawicznie. Dokładne wyjaśnienia, dlaczego tak jest, są zawarte w lekcji 2.9. *Szybko i bez błędów* w podręczniku „Lekcje z komputerem”.

WARIANT 2 (po przerobieniu jednostki e-learningowej)

1. Przypomnij uczniom ciąg Fibonacciego omawiany w jednostce „Liczby w arkuszu. Sumowanie i potęgowanie”.
2. Niech uczniowie uruchomią pokaz `Fibonacci.imp`. Powinni wypróbować działanie wszystkich opisanych przycisków. Pokaz zawiera obliczanie wyrazu ciągu Fibonacciego dwoma sposobami: z definicji – w sposób rekurencyjny oraz tak jak w arkuszu – przez sumowanie kolejnych wyrazów.



3. Poproś uczniów o wnioski z porównania tych dwóch sposobów obliczania wyrazu n ciągu. Powinni zauważyć, że algorytm rekurencyjny jest w tym wypadku nieefektywny – obliczenia trwają bardzo długo, natomiast algorytm obliczania całego ciągu przez kolejne sumowania działa błyskawicznie. Dokładne wyjaśnienia, dlaczego tak jest, są zawarte w lekcji 2.9. *Szybko i bez błędów* w podręczniku „Lekcje z komputerem”.
4. Niech uczniowie uruchomią pokaz `sortowanie.imp`. Powinni wypróbować działanie wszystkich opisanych przycisków. Pokaz zawiera 3 różne algorytmy sortowania. Przyciski uruchamiają te algorytmy dla ciągów nieuporządkowanych o liczbie elementów 20, 100, 500 i 1000 (tylko dla sortowania przez scalanie). Wypisany zostaje czas obliczeń.
5. Poproś uczniów o wnioski z porównania czasów działania różnych algorytmów sortowania. Powinni zauważyć, że algorytm rekurencyjny sortowania przez scalanie – bardzo podobny do omawianego w jednostce algorytmu QuickSort – działa wyraźnie szybciej od pozostałych. Algorytmy QuickSort i sortowania przez scalanie należą do najefektywniejszych dla nieuporządkowanego zbioru elementów. Dokładne wyjaśnienia na temat algorytmu sortowania przez scalanie zawarte są w lekcji 2.9. *Szybko i bez błędów* w podręczniku „Lekcje z komputerem”.
6. Zapytaj uczniów, czy pamiętają optymalną strategię wyszukiwania liczby w zbiorze uporządkowanym. Niech uruchomią pokaz `cyferki.imp` i kilka razy odgadną liczbę.
7. Poproś uczniów o wnioski z zabawy w zgadywanie liczby i opis strategii wyszukiwania binarnego.

Material pomocniczy

3 pokazy w Logomocji: `cyferki.imp`, `Fibonacci.imp` oraz `sortowanie.imp`. Pokazy te należy skopiować do katalogu Pokazy w folderze Logomocji.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



Wydawnictwa Szkolne
i Pedagogiczne S.A.
Pomagamy uczyć

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

