

Zajęcia B-5: “Wyszukiwanie binarne”

Cel zajęć i efekty uczenia

Główne cele zajęć / materiał do opanowania:

- Algorytm wyszukiwania binarnego: wariant z rozwiązywaniem równania, szukania elementu w tablicy, modyfikacja dla pierwszego i ostatniego elementu

Dodatkowe cele:

- Intuicje dotyczące pojęcia niezmiennika algorytmu

Zadania do rozwiązania na sprawdzarce

Zagadka Nicolo Tartaglii

Dla zadanych p, q znaleźć liczbę całkowitą x , która spełnia równanie $x^3 + px = q$.

[zadanie pochodzi z kursu algorytmiki z serwisu MAIN2]

Naczelnny Statystyk

Dana jest posortowana tablica n liczb, odpowiedzieć na q zapytań postaci “ile razy element x występuje w tablicy?”

Plan zajęć

Szacunkowy czas trwania: 4 godziny lekcyjne.

1. Gra w “za dużo, za mało” - przypomnienie pierwszych zajęć, próba formalizacji wyszukiwania binarnego
 - *Uczniom łatwo jest wymyślić strategię “strzelania w środek”, ale dużo trudniej sformalizować - strategia utrzymywania przedziału, w którym szukamy i stopniowego zmniejszania go może wymagać dłuższego tłumaczenia.*
2. Wyszukiwanie binarne jako sposób na rozwiązywanie równania, na przykładzie równania sześciennego z zadania *Zagadka Nicolo Tartaglii*
 - *Kwestie techniczne w algorytmie:*
 - *czy sprawdzamy w każdej iteracji, że już znaleźliśmy właściwy element (zalecany wariant: nie sprawdzamy)*
 - *który koniec przedziału przesuwamy, i czy nie zawiesimy się na tablicy dwuelementowej: praktycznie zawsze można to naprawić odpowiednio zaokrąglając środek przedziału*
 - *Poprawność algorytmu: właściwy element nie może nigdy opuścić rozważanego przedziału*
 - *Złożoność algorytmu: przedział za każdą iteracją zmniejsza się dwukrotnie*
3. Wyszukiwanie elementu w tablicy - zadanie *Naczelnny Statystyk*

- *Przepisanie algorytmu tak, aby znajdował element x w tablicy*
- *Pytanie do uczniów: jeśli jest kilka wystąpień, które wystąpienie znajdzie algorytm (w zalecanym wariacie, zawsze pierwsze wystąpienie)*
- *Jak zmodyfikować algorytm tak, aby znajdował ostatnie wystąpienie? Wystarczy zmienić kilka szczegółów.*
- *Znajdowanie liczby wystąpień jako różnica pierwszego i ostatniego*
- *Alternatywne rozwiązanie - szukanie liczby x , a potem $x+1$.*