

Zajęcia B-4: "Proste sortowanie"

Cel zajęć i efekty uczenia

Główne cele zajęć / materiał do opanowania:

- Opanowanie algorytmów sortowania kwadratowego: sortowania bąbelkowego, przez selekcję i przez wstawianie

Dodatkowe cele:

- Intuicje dotyczące algorytmów złożoności kwadratowej
- Ćwiczenie operacji na różnych typach danych (*string*, *char*, *int*), czytanie z wejścia zestawu danych z różnymi typami

Zadania do rozwiązania na sprawdzarce

Sortowanie

Posortować podaną tablicę zawierającą ~1000 liczb.

[Można wymagać konkretnego algorytmu - zalecam jednak pozwolić uczniom wybrać dowolny z podanych.]

Plan zajęć

Szacunkowy czas trwania: 2-4 godziny lekcyjne.

1. Sortowanie bąbelkowe
 - *Warto dokładnie przeanalizować, jak działa algorytm - podstawowa wersja ma n^2 operacji (zarówno porównań, jak i zamian).*
 - *Wykonujemy kilka optymalizacji (np. pętla wewnętrzna nie potrzebuje się iterować do końca) - czas działania spada do $1+2+3+\dots+n = n(n+1)/2$.*
 - *Warto poświęcić chwilę czasu tej sumie - uczniowie mają tendencję do mylenia się w niej, potrzebują chwili, żeby się przyzwycząić.*
 - *Spadek złożoności z n^2 do $n^2/2$ nie jest kluczową zmianą - przypominamy notację $O()$ jako "nieistotnej stałej".*
2. Sortowanie przez selekcję
 - *Jeśli polecimy uczniom samym wymyślić algorytm sortowania, ten ma prawdopodobnie największe szanse*
 - *Zauważamy, że w algorytmie jest $O(n^2)$ porównań, ale tylko $O(n)$ zamian. Możemy użyć tego faktu, żeby łagodnie wprowadzić intuicję "operacji dominującej". Zaznaczamy, że dla różnych obiektów operacje porównania i zamiany mogą mieć różny koszt.*
3. Sortowanie przez wstawianie
 - *Wariant pierwotny: ze wstawianiem elementu przez kolejne zamiany.*

- *Sortowanie przez wstawianie ma tendencję do działania najszybciej (z podanych prostych algorytmów), zwłaszcza dla danych, które są już częściowo posortowane.*
- *Wariant z wyszukiwaniem binarnym właściwego miejsca do wstawienia: tylko $O(n \log n)$ porównań, ale $O(n^2)$ zamian - nie do uniknięcia w tym algorytmie. W praktyce nie jest to zysk.*

