

Projekt 1

do samodzielnego wykonania

Zweryfikować przedstawioną na wykładzie ocenę średniej i pesymistycznej złożoności wyszukiwania liniowego i binarnego.

Przeprowadzić analizę za pomocą instrumentacji i pomiarów czasu. W porównaniu wykorzystać tablice liczb całkowitych o rozmiarze rzędu 2^{30} bajtów (2^{28} elementów typu *uint/int*).

W sprawozdaniu przedstawić dla każdego algorytmu:

- kod źródłowy przed instrumentacją
- kod źródłowy po instrumentacji
- zebrane wyniki w postaci tekstu i wykresów
- wnioski z analizy zebranych danych

Komentarz do zadania:

Jak nie badać złożoności dla wyszukiwania binarnego ?

Założmy, że mamy tablicę 7-elementową:

```
int[] a = new int[7];
```

koszty znalezienia elementu na poszczególnych pozycjach tej tablicy kształtują się następująco:

3	2	3	1	3	2	3
---	---	---	---	---	---	---

a) w przypadku maksymalnego kosztu ocena złożoności jest prosta – wystarczy dostęp np. do pierwszego elementu tablicy ($a[0]$) albo ostatniego ($a[6]$)

b) w przypadku kosztu średniego sytuacja jest bardziej złożona

z definicji koszt wynosi: $\frac{3+2+3+1+3+2+3}{7} = \frac{17}{7} \approx 2,43$

oczywiście jeżeli zbadamy koszt dostępu do każdego elementu tablicy, zsumujemy i podzielimy przez liczbę elementów to rezultat będzie prawidłowy

Próba pójścia na skróty może być ryzykowna – co się stanie jeżeli spróbujemy badać np. co trzeci element,

koszty będą następujące: $a[0] : 3, a[3] : 1, a[6] : 3$ i uzyskamy błędny rezultat: $\frac{3+1+3}{3} = \frac{7}{3} \approx 2,33$

Co ciekawe, próba podwyższenia precyzji przez zmniejszenie kroku do 2 skutkuje wyraźnym powiększeniem błędu:

$a[0] : 3, a[2] : 3, a[4] : 3, a[6] : 3$ czyli $\frac{12}{4} = 3$

Żeby poprawnie ocenić złożoność trzeba popatrzeć na binarne drzewo poszukiwań (wykład 1.) i układ elementów w tablicy: mamy 7 elementów, liczby elementów o określonym koszcie to odpowiednio $4 \times 3, 2 \times 2, 1 \times 1$. Wystarczy więc wykonać trzy pomiary w odpowiednich miejscach tablicy (np. $a[0], a[1], a[3]$) i zsumować wyniki z wagami odpowiadającymi poziomom w drzewie i podzielić przez liczbę elementów $\frac{4*3+2*2+1*1}{7} = \frac{17}{7} \approx 2,43$

Uwaga: implementacja metody wyszukiwania binarnego dokonuje obliczeń indeksów na podstawie bieżącego rozmiaru tablicy \Rightarrow do metody trzeba przekazać tablicę o właściwym rozmiarze.