

Grupa 3A

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Politechnika Poznańska

Algorytmy i Struktury Danych
Prowadzący: dr inż. Tomasz Żok

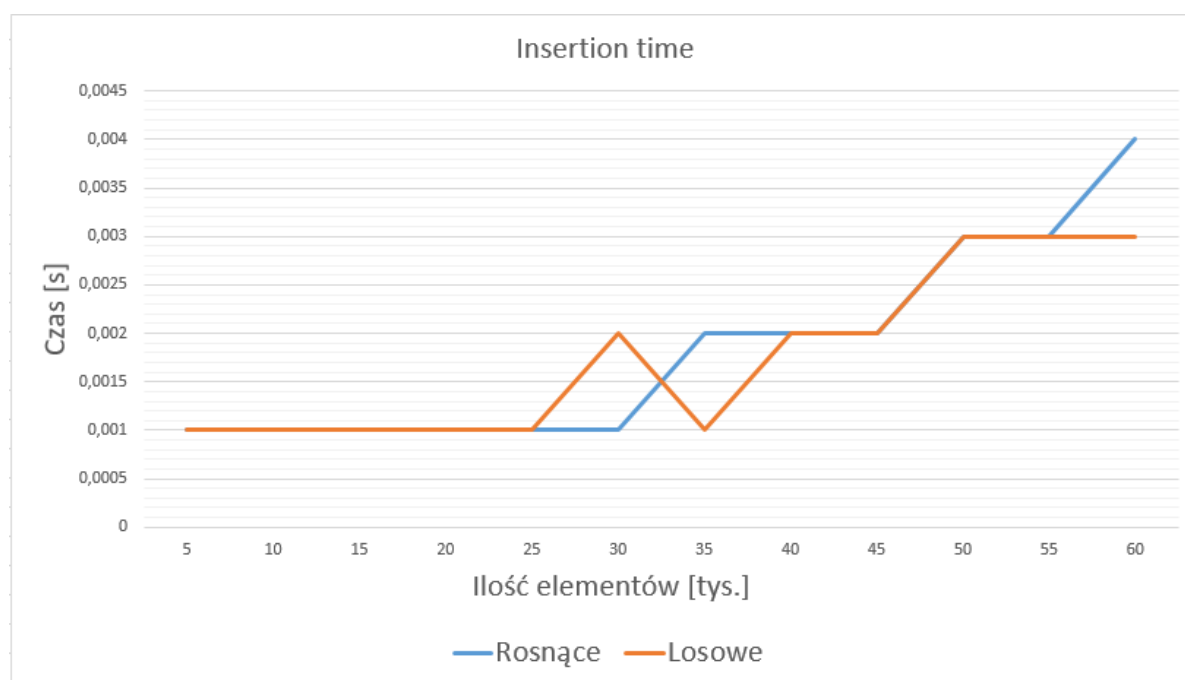
Sprawozdanie do
Ćwiczenia 2 – złożone struktury danych

Autor:
Dominik Roszkowiak
Nr indeksu 145182

1. Lista jednokierunkowa

a) Czas dodawania elementów do listy (na jej początek) w zależności od posortowania danych oraz ich ilości

Ilość elementów [tys.] ▾	Increasing ▾	Random ▾
5	0,001	0,001
10	0,001	0,001
15	0,001	0,001
20	0,001	0,001
25	0,001	0,001
30	0,001	0,002
35	0,002	0,001
40	0,002	0,002
45	0,002	0,002
50	0,003	0,003
55	0,003	0,003
60	0,004	0,003

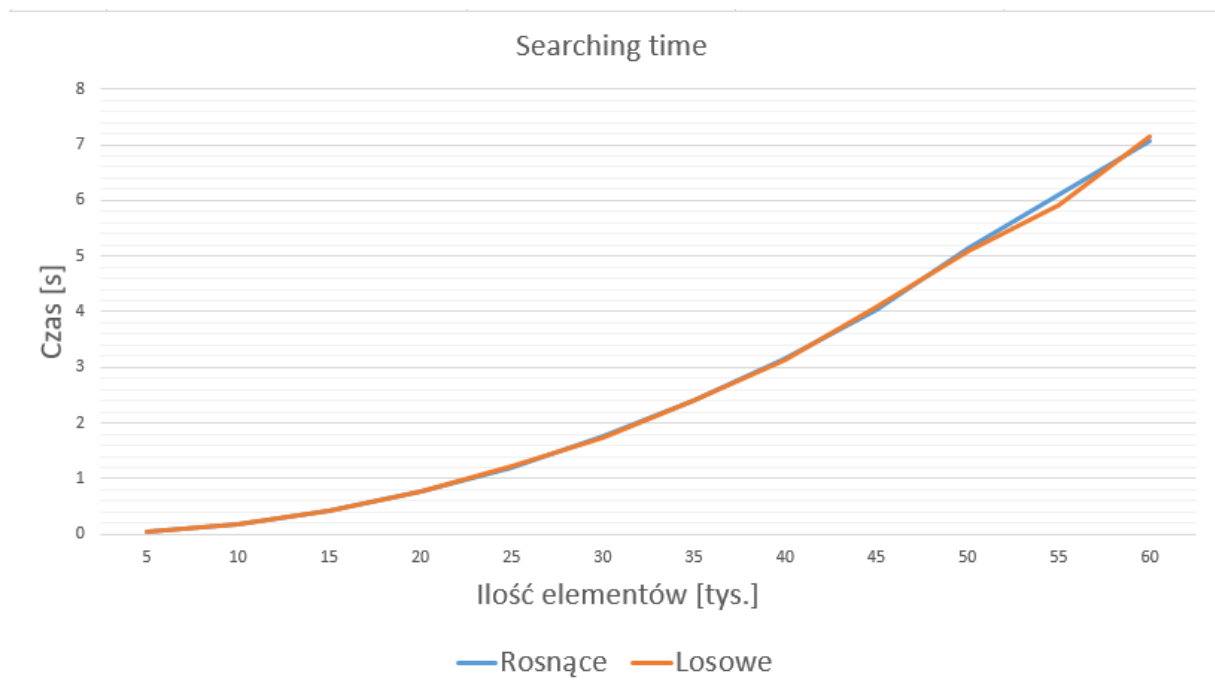


Wnioski:

- Czas dodawania elementów na początek listy jednokierunkowej nie jest zależny od posortowania danych wejściowych. Wynika to z tego, że program wykonuje operację dodania elementu w ten sam sposób (ustawia nowy element na początku listy oraz przypisuje mu następnika, który poprzednio stał na początku listy).
- Dodawanie elementów do listy nie jest bardzo złożonym procesem
- różnice w czasie wykonywania widoczne na wykresie są marginalne i prawdopodobnie są błędem pomiarowym.

b) Czas wyszukiwania elementów na liście w zależności od posortowania danych oraz ich ilości

Ilość elementów [tys.] ▾	Increasing ▾	Random ▾
5	0,047	0,047
10	0,191	0,192
15	0,432	0,434
20	0,779	0,776
25	1,21	1,225
30	1,76	1,74
35	2,4	2,41
40	3,16	3,14
45	4,04	4,1
50	5,14	5,09
55	6,1	5,91
60	7,07	7,15

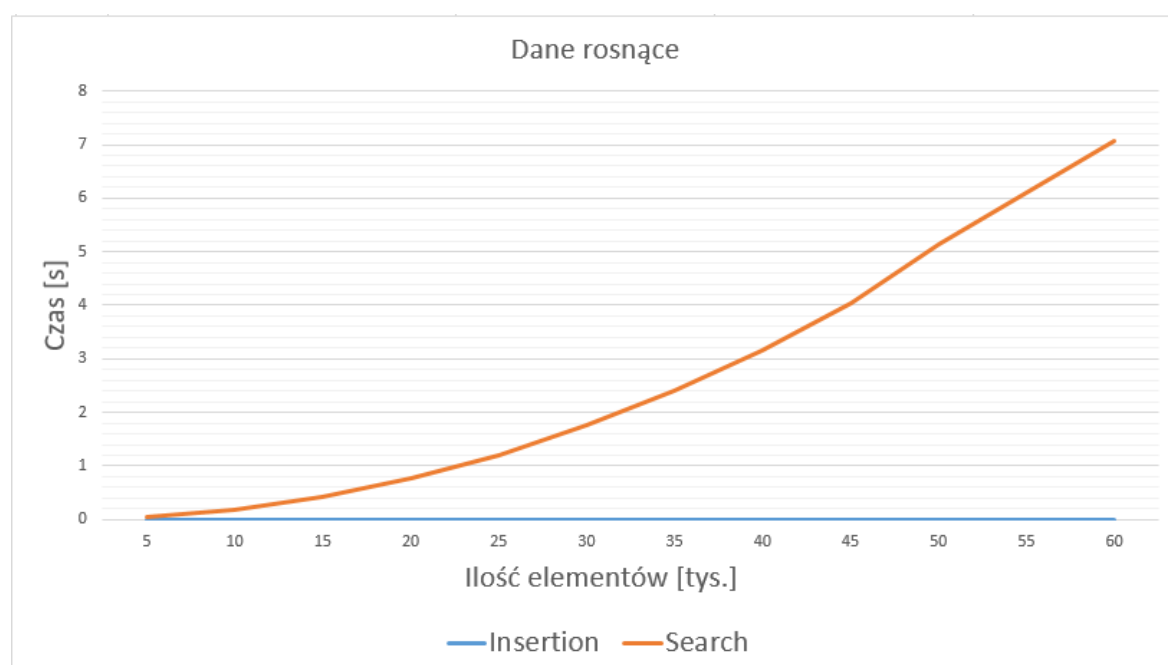


Wnioski:

- Podobnie jak w przypadku dodawania, czas wykonywania programu zależy od ilości danych wejściowych, a nie sposobu ich posortowania. Brak różnic pomiędzy wykresami wynika z faktu, że program w prosty sposób przeszukuje listę wykorzystując przy tym następniki.

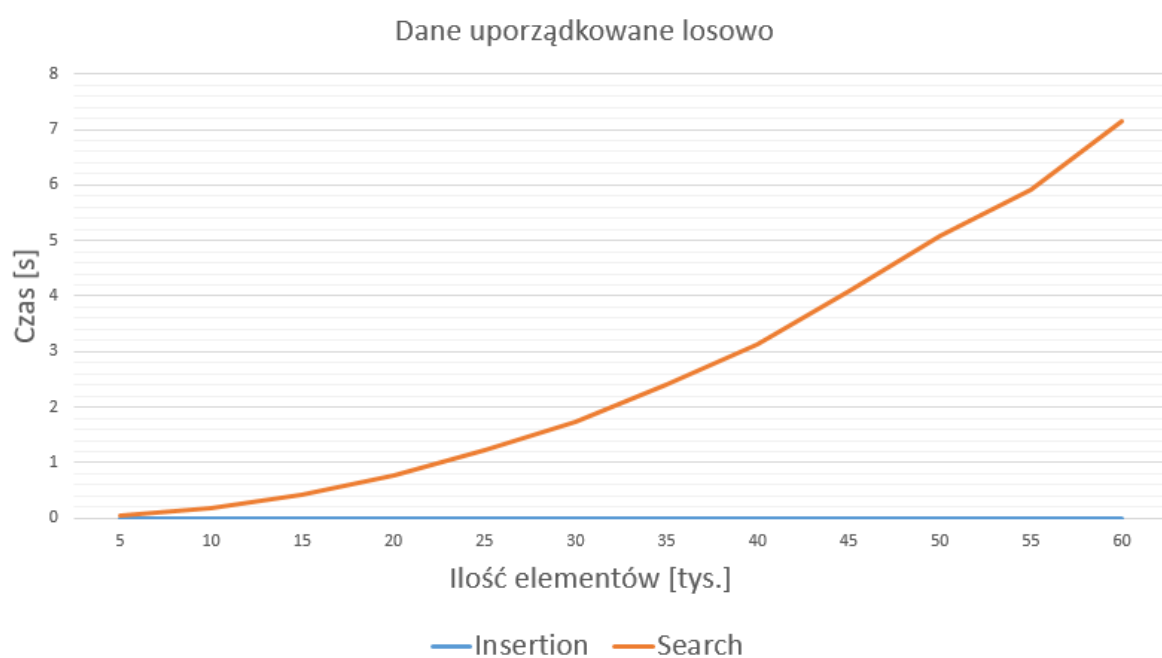
c) porównanie czasów dodawania oraz wyszukiwania elementów w przypadku danych uporządkowanych rosnąco.

Ilość elementów [tys.]	Insertion	Search
5	0,001	0,047
10	0,001	0,191
15	0,001	0,432
20	0,001	0,779
25	0,001	1,21
30	0,001	1,76
35	0,002	2,4
40	0,002	3,16
45	0,002	4,04
50	0,003	5,14
55	0,003	6,1
60	0,004	7,07



d) porównanie czasów dodawania oraz wyszukiwania elementów w przypadku danych uporządkowanych losowo.

Ilość elementów [tys.] ▾	Insertion ▾	Search ▾
5	0,001	0,047
10	0,001	0,192
15	0,001	0,434
20	0,001	0,776
25	0,001	1,225
30	0,002	1,74
35	0,001	2,41
40	0,002	3,14
45	0,002	4,1
50	0,003	5,09
55	0,003	5,91
60	0,003	7,15



Wnioski wspólne dla punktów c i d:

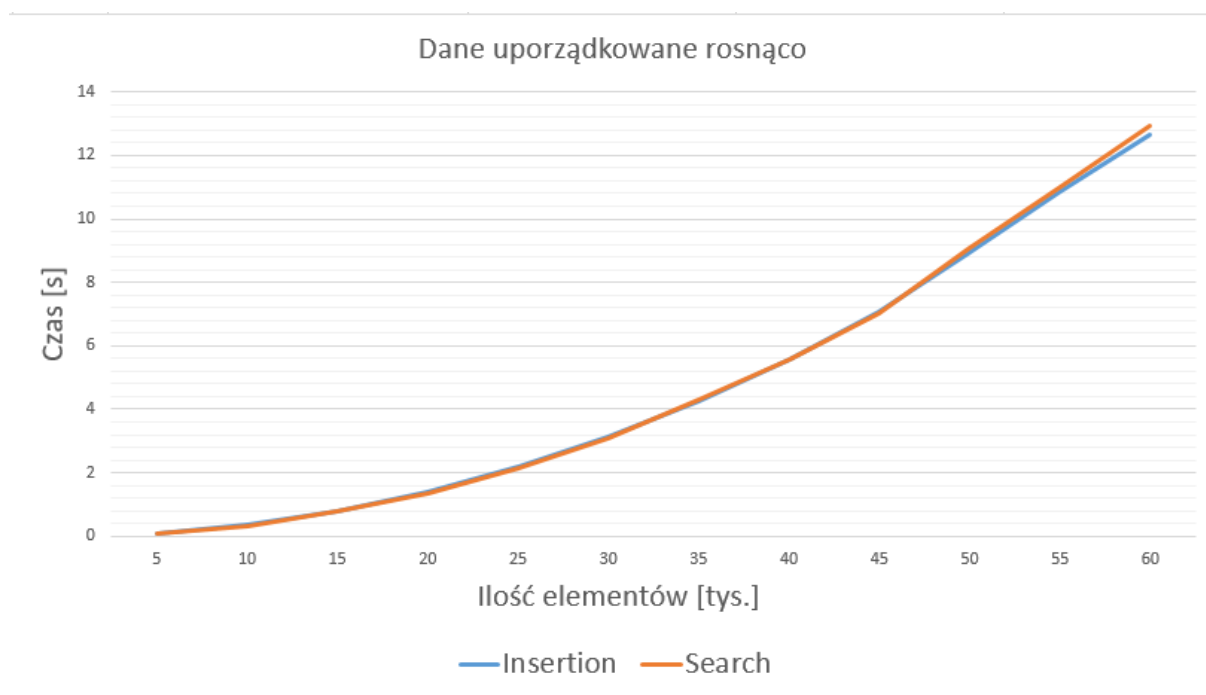
- Wyszukiwanie elementów do listy jest operacją, której złożoność obliczeniowa jest wyższego rzędu niż dodawanie elementów do tej listy.

- **Czas wyszukiwania wzrasta z prędkością $\Theta(n)$** , ale w przypadku kolejności losowej prędkość tego wzrostu może minimalnie się wahać.

2. Drzewo BST

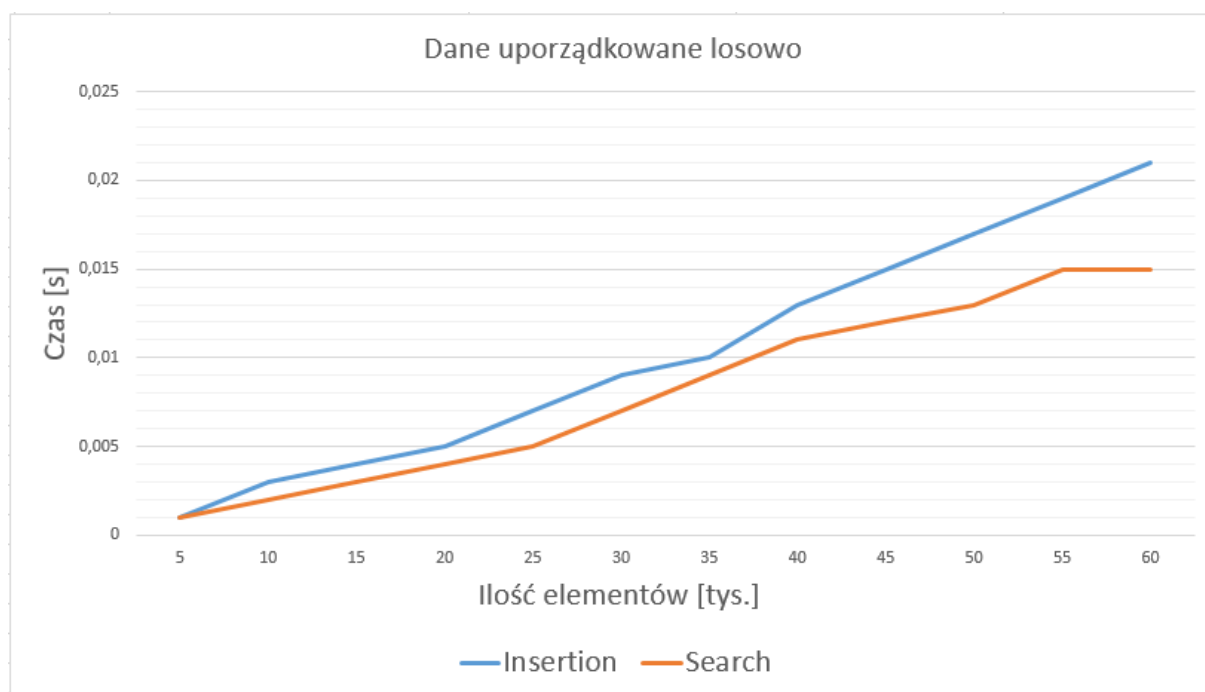
a) Dane uporządkowane rosnąco

Ilość elementów [tys.] ▼	Insertion ▼	Search ▼
5	0,082	0,083
10	0,351	0,339
15	0,779	0,763
20	1,392	1,367
25	2,188	2,14
30	3,115	3,096
35	4,263	4,287
40	5,556	5,546
45	7,05	7,037
50	8,943	9,083
55	10,849	10,996
60	12,667	12,926



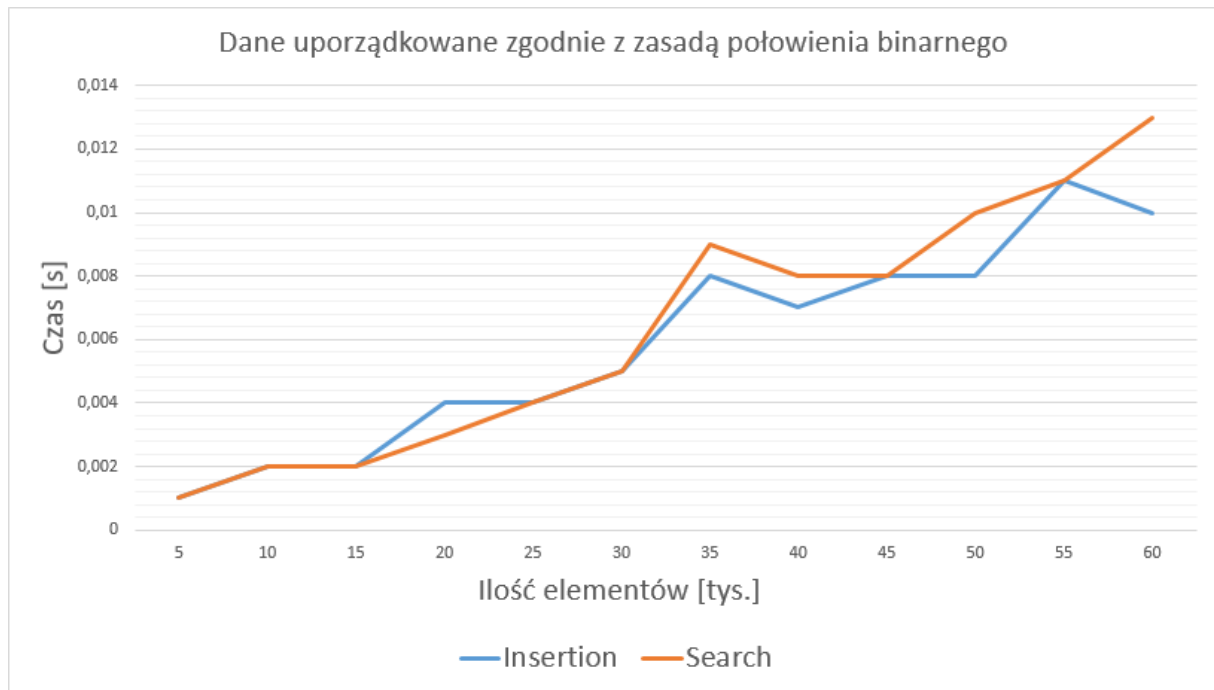
b) Dane uporządkowane losowo

Ilość elementów [tys.] ▾	Insertion ▾	Search ▾
5	0,001	0,001
10	0,003	0,002
15	0,004	0,003
20	0,005	0,004
25	0,007	0,005
30	0,009	0,007
35	0,01	0,009
40	0,013	0,011
45	0,015	0,012
50	0,017	0,013
55	0,019	0,015
60	0,021	0,015



c) Dane uporządkowane zgodnie z metodą połowienia binarnego

Ilość elementów [tys.]	Insertion	Search
5	0,001	0,001
10	0,002	0,002
15	0,002	0,002
20	0,004	0,003
25	0,004	0,004
30	0,005	0,005
35	0,008	0,009
40	0,007	0,008
45	0,008	0,008
50	0,008	0,01
55	0,011	0,011
60	0,01	0,013



Wnioski:

- Dane uporządkowane w sposób rosnący są dla drzewa BST scenariuszem pesymistycznym. Złożoność obliczeniowa w takim (najgorszym) przypadku wynosi $O(n^2)$.
- Dane uporządkowane losowo są dla drzewa BST średnim scenariuszem. Złożoność obliczeniowa w tym przypadku jest rzędu $O(n \log n)$.
- Czas dodawania i wyszukiwania elementu w drzewie jest porównywalny.
- Najlepszym przypadkiem dla drzewa BST są dane wejściowe uporządkowane zgodnie z metodą połowienia binarnego, wówczas złożoność obliczeniowa jest rzędu $O(n \log n)$.