

|  |                |                                     |
|--|----------------|-------------------------------------|
| PAMSI  |                | Sprawozdanie z laboratorium nr 4    |
| Wydział:<br>Elektroniki                                | Grupa:<br>07di |                                     |
| Imię i nazwisko:<br>Roberto Pietruszka-Orozco          |                | Termin zajęć:<br>czw, 16:15 - 18:30 |
| Prowadzący kurs:<br>mgr. inż. Andrzej Wytyczak-Partyka |                | Data wykonania:<br>15.03.2017       |

## 1. Pomiar

Tabela zawiera średni czas sortowania szybkiego (z dwudziestu realizacji) n-elementowej tablicy w trzech przypadkach, gdy dane wejściowe są posortowane, losowe oraz gdy wszystkie dane są takie same dla trzech różnych wyborów pivotu.

### Wybór pivotu: Pierwszy Element

| Liczba elementów | Rodzaj danych wejściowych |            |             |
|------------------|---------------------------|------------|-------------|
|                  | Takie same                | Losowe     | Posortowane |
| 10               | 0.0000015                 | 0.0000014  | 0.0000010   |
| 100              | 0.0000133                 | 0.0000382  | 0.0000320   |
| 1000             | 0.0001914                 | 0.0013804  | 0.0034000   |
| 10000            | 0.0026515                 | 0.0207646  | 0.2593007   |
| 100000           | 0.0286006                 | 0.2668841  | 25.8677988  |
| 1000000          | 0.3381204                 | 3.6782809  |             |
| 10000000         | 3.8593528                 | 44.9492653 |             |

Tabela 1.1

### Wybór pivotu: Losowy

| Liczba elementów | Rodzaj danych wejściowych |            |             |
|------------------|---------------------------|------------|-------------|
|                  | Takie same                | Losowe     | Posortowane |
| 10               | 0.0000146                 | 0.0000145  | 0.0000143   |
| 100              | 0.0001537                 | 0.0001510  | 0.0001556   |
| 1000             | 0.0020189                 | 0.0017729  | 0.0017334   |
| 10000            | 0.0171302                 | 0.0171594  | 0.0161914   |
| 100000           | 0.1679981                 | 0.1657257  | 0.1619374   |
| 1000000          | 1.7478504                 | 1.7098242  |             |
| 10000000         | 18.0133225                | 17.4779416 |             |

Tabela 1.2

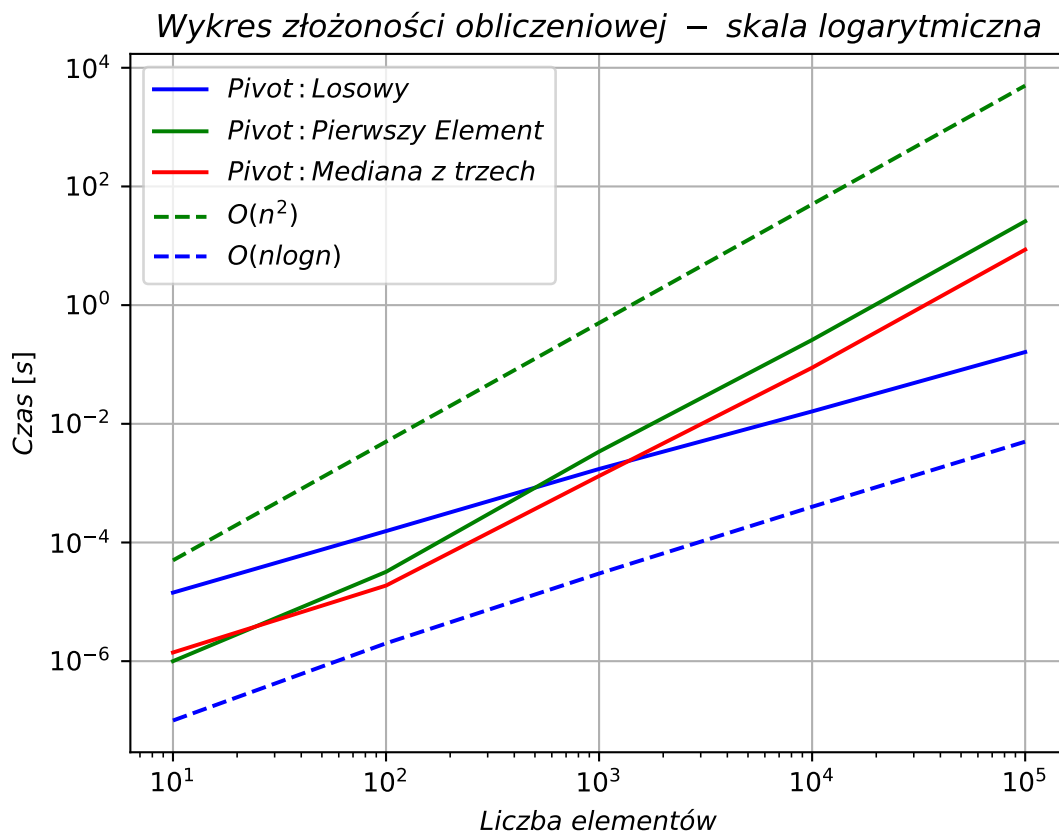
### Wybór pivotu: Mediana z trzech

| Liczba elementów | Rodzaj danych wejściowych |            |             |
|------------------|---------------------------|------------|-------------|
|                  | Takie same                | Losowe     | Posortowane |
| 10               | 0.0000019                 | 0.0000021  | 0.0000014   |
| 100              | 0.0000186                 | 0.0000198  | 0.0000188   |
| 1000             | 0.0002342                 | 0.0004784  | 0.0013195   |
| 10000            | 0.0033263                 | 0.0089746  | 0.0882454   |
| 100000           | 0.0334967                 | 0.1140980  | 8.6154737   |
| 1000000          | 0.3845574                 | 1.5229157  |             |
| 10000000         | 4.3411726                 | 18.3192610 |             |

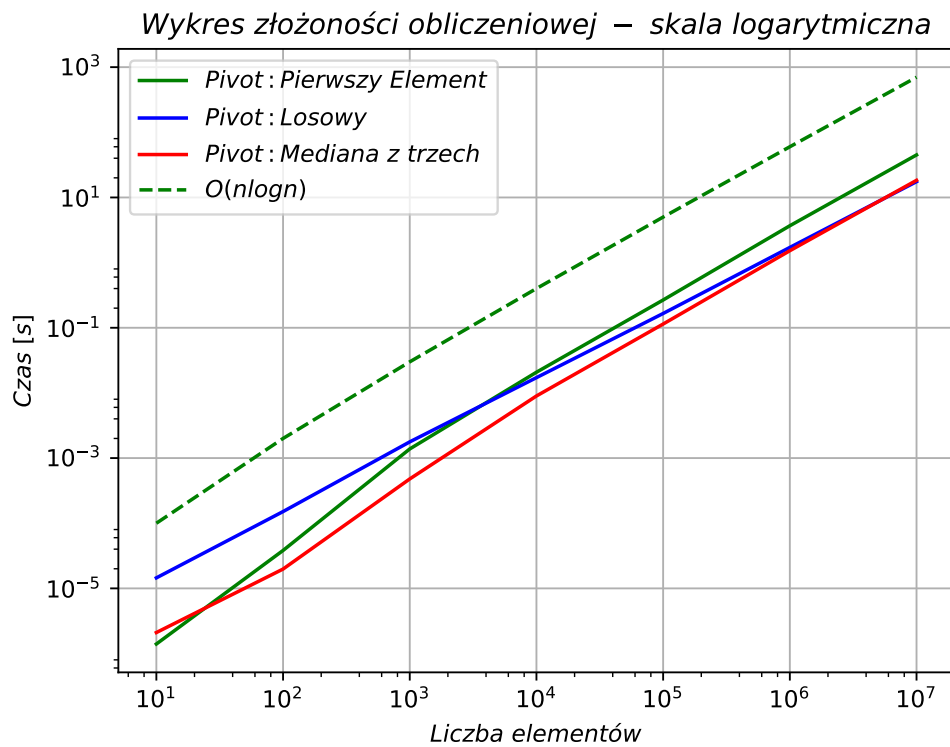
Tabela 1.3

## 2. Wykresy

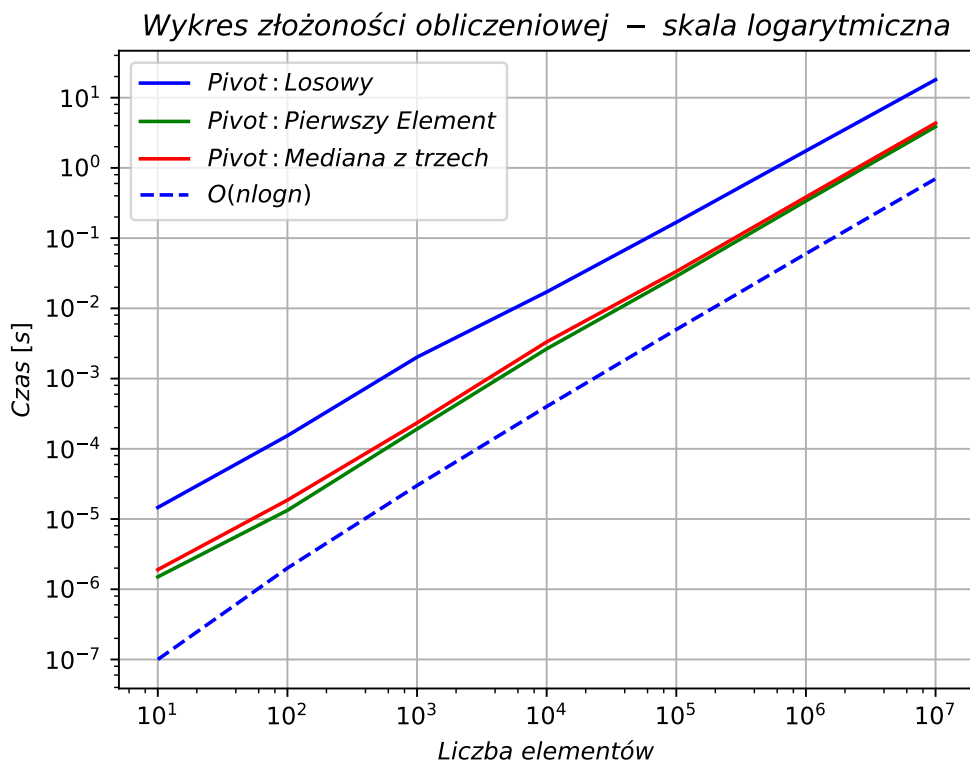
- a. Wykres złożoności obliczeniowej dla danych wejściowych posortowanych



- b. Wykres złożoności obliczeniowej dla losowych danych wejściowych



- c. Wykres złożoności obliczeniowej dla takich samych danych wejściowych



### 3. Wnioski

Złożoność oczekiwana sortowania szybkiego wynosi  $\Theta(n \log n)$ , jednak w pesymistycznym przypadku degradowe się do  $\Theta(n^2)$ . Na pesymistyczny przypadek można trafić jeśli element tablicy wybrany jako pivot jest zawsze elementem największym(bądź najmniejszym), aby temu zapobiec proponuje się losowe wybieranie pivota. Dla dużych tablic, trafienie skrajnych wartości jest stosunkowo małe. Na podstawie *Tabeli 1.2* można zauważyć, że średni czas sortowania jest do siebie zbliżony niezależnie od danych wejściowych. Inną możliwością wyboru pivota jest wybranie mediany z elementów środkowego, pierwszego oraz ostatniego. Taki wybór pivota poprawia złożoność w przypadku pesymistycznym, niestety dalej jest w  $\Theta(n^2)$ .