



# Algorytmy i SD

**Tablice  
skrótów  
i  
słowniki**

Piotr Ciskowski  
Wrocław, 2023

Wyobraź sobie, że jesteś sprzedawcą w zieleniaku. Kiedy klient robi zakupy, musisz sprawdzić ceny produktów w cenniku.

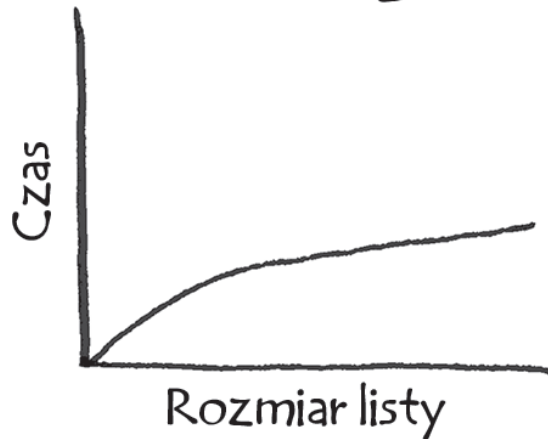
Jeśli lista jest nieposortowana alfabetycznie, znalezienie każdej pozycji dotyczącej jabłek może zająć Ci dużo czasu. Musiałbyś przeprowadzić wyszukiwanie proste. Pamiętaj, ile trwają takie operacje? Czas wyszukiwania prostego wynosi  $O(n)$ .

Gdyby cennik był posortowany alfabetycznie, cenę jabłek można by znaleźć za pomocą wyszukiwania binarnego, które zajmuje tylko  $O(\log n)$  czasu.

gruszka...	0,79 zł
jaja.....	2,49 zł
mleko.....	1,99 zł

Lista posortowana

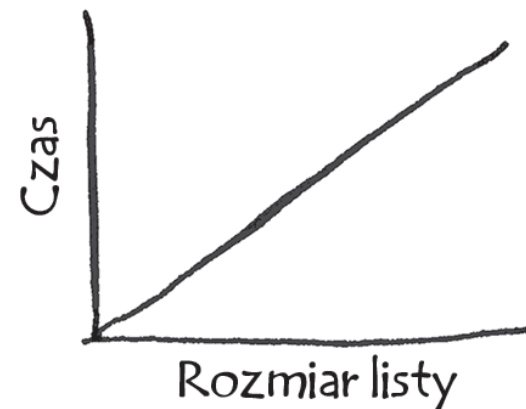
$$O(\log n)$$



jaja.....	2,49 zł
mleko.....	1,99 zł
gruszka...	0,79 zł

Lista nieposortowana

$$O(n)$$



## tablice skrótów (hashujące)

Liczba pozycji w cenniku	$O(n)$	$O(\log n)$
100	10 s	1 s ← Trzeba sprawdzić $\log_2 100 = 7$ pozycji
1000	1,66 min	1 s ← Trzeba sprawdzić $\log_2 1000 = 10$ pozycji
10 000	16,6 min	2 s ← $\log_2 10\,000 =$ 14 pozycji = 2 s




# tablice skrótów (hashujące)



	Wyszukiwanie proste	Wyszukiwanie binarne	Magda
Liczba pozycji w cenniku	$O(n)$	$O(\log n)$	$O(i)$
100	10 s	1 s	Natychmiast
1000	1,66 min	1 s	Natychmiast
10 000	16,6 min	2 s	Natychmiast

"namaste" →  7

"hola" →  4

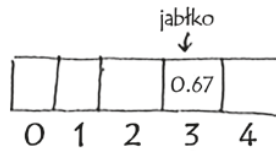
"hello" →  2

↑  
Funkcja obliczania  
skrótów

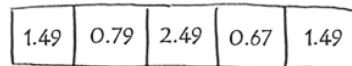
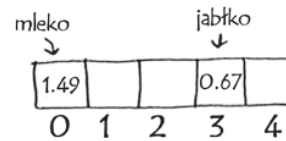
itd.


# tablice skrótów (hashujące)

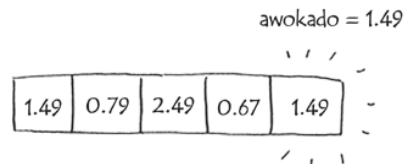
"jabłko" →  → 3



"mleko" →  → 0



"awokado" →  → 4



# tablice skrótów (hashujące)

---

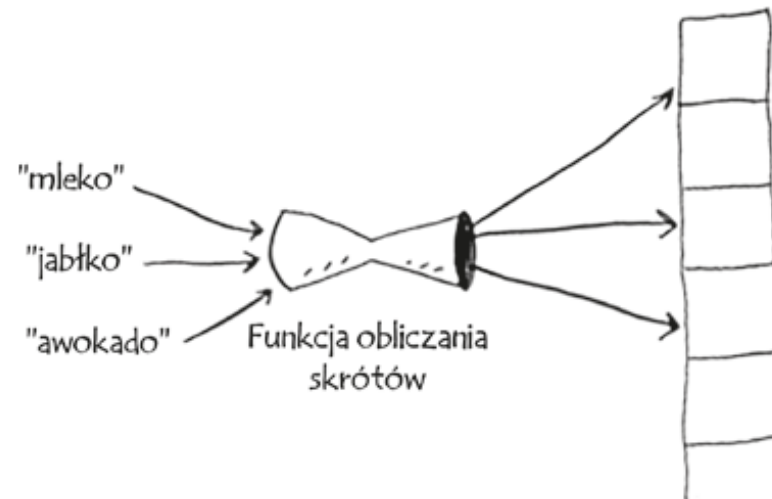
```
>>> book["jabłko"] = 0.67  <..... Jabłko kosztuje 67 groszy.  
>>> book["mleko"] = 1.49  <..... Mleko kosztuje 1,49 zł.  
>>> book["awokado"] = 1.49  
>>> print book  
{'awokado': 1.49, 'jabłko': 0.67, 'mleko': 1.49}
```



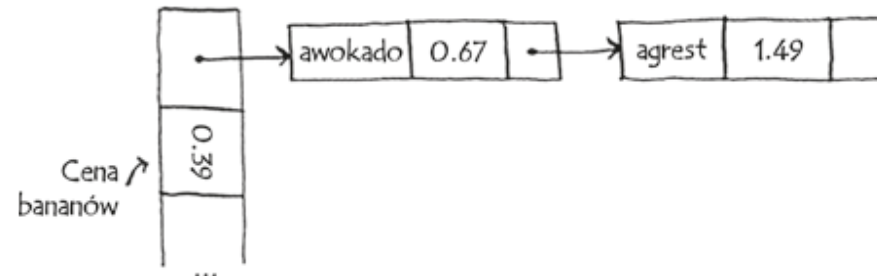
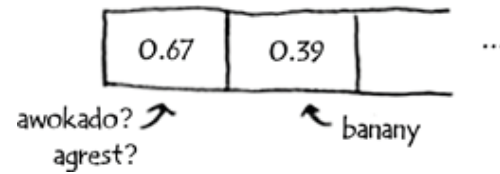


# tablice skrótów (hashujące)

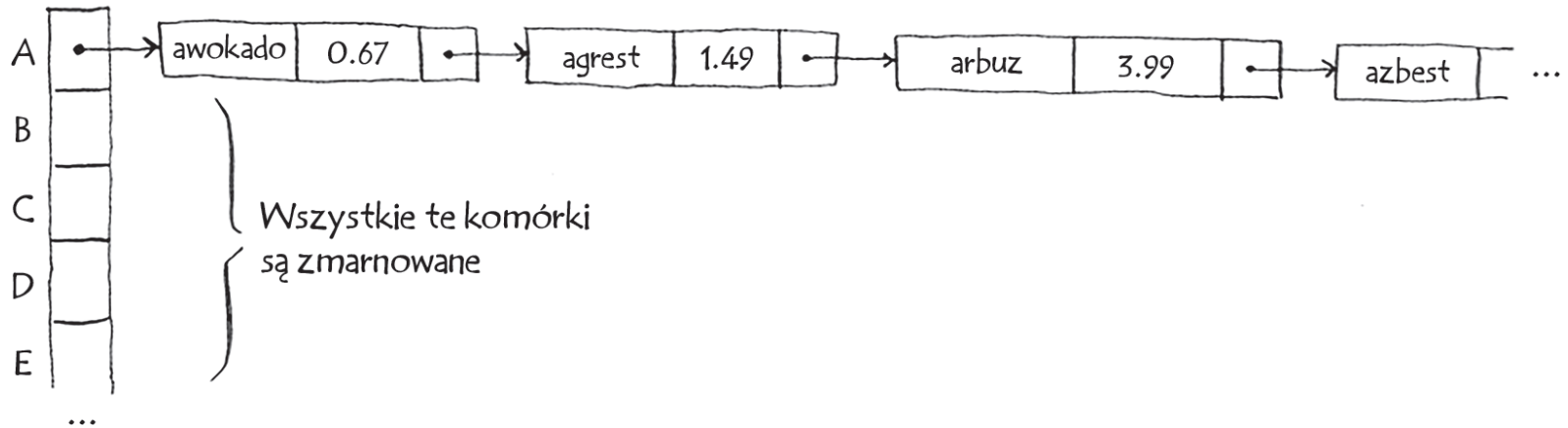
---



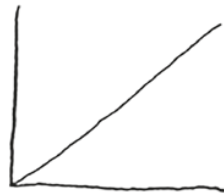
# tablice skrótów (hashujące)



## tablice skrótów (hashujące)



# tablice skrótów (hashujące)



$O(n)$   
czas liniowy  
(wyszukiwanie proste)



$O(\log n)$   
czas logarytmiczny  
(wyszukiwanie binarne)



$O(1)$   
czas stały  
(tablice skrótów)

	Tablice skrótów (średni)	Tablice skrótów (najgorszy)	Tablice	Listy powiązane
Wyszukiwanie	$O(1)$	$O(n)$	$O(1)$	$O(n)$
Wstawianie	$O(1)$	$O(n)$	$O(n)$	$O(1)$
Usuwanie	$O(1)$	$O(n)$	$O(n)$	$O(1)$