

Wstęp.

Zadania po wykładzie o wydajnych algorytmach sortowania, kolejkach priorytetowych, tablicy mieszającej i drzewie przeszukiwania binarnego.

Lista zadań

1. Zaimplementuj efektywnie **iteracyjny** algorytm sortowania przez scalanie dla list wiązanych z wykorzystaniem kolejki list.
2. Zaprezentować kolejne stany tablicy podczas sortowania stogowego (ang. max-heapsort) z wartością maksymalną w korzeniu. Przykładowa tablica:
76,21, 5, 57,12,50,20,93,20
3. Zaprezentować przebieg sortowania przez zliczanie dla $n=10$ i $k=4$ dla tablicy wartości:
0,2,1,0,4,4,2,1,1,1.
4. Zaimplementuj algorytm sortowania kubełkowego. Jakie parametry powinien mieć ten algorytm? Po podzieleniu elementów na kubeczki, użyj innego algorytmu do sortowania każdego kubeczka.
5. Zaimplementuj algorytm sortowania szybkiego. Jeśli kolekcja w danym kroku ma więcej niż 100 elementów, wybierz losowo 3 elementy i jako pivot wybierz środkowy (po posortowaniu) z nich. Dla 100 lub mniej elementów wybierz losowo pivot.
6. Dla wybranych algorytmów z list 4 i 5 (aktualnej) zmodyfikuj kod tak, aby zliczał liczbę porównań i liczbę przypisań elementów. Porównaj wykonanie algorytmów dla wielu przypadków, np.: dla losowego ciągu wejściowego, dla kolejności uporządkowanej, dla kolejności odwrotnej, dla wszystkich elementów równych. Sformułuj wnioski.
7. Znajdź w bibliotece systemowej Javy kolekcję dla tablicy mieszającej. Pokaż, jak ją używać do przechowywania złożonych obiektów (takich jak Student itp.)
8. Pokaż stan drzewa BST po sekwencji poleceń: insert(20), insert(7), insert(10), insert(25), insert(4), insert(1), insert(2), insert(12), insert(30), delete(12), delete(1), delete(20).
9. Jaka będzie kolejność odwiedzania wierzchołków poprzez przechodzenie pre-order, in-order i post-order w drzewie utworzonym w poprzednim zadaniu.
10. Zaimplementuj funkcje w drzewie BST:
 - a. Liczenie liczby węzłów.
 - b. Wysokość drzewa.
 - c. Liczba węzłów z parzystym kluczem.
 - d. Policz wszystkie węzły z dokładnie jednym dzieckiem.
 - e. Policz węzły, które mają dokładnie jednego brata.
 - f. Znajdź element z najdłuższą sekwencją podwęzłów z jednym dzieckiem. (ze złożonością $O(n)$)
11. Której wersji przeglądu drzewa użyjesz do zapisania elementów drzewa do pliku. Po odczytaniu z pliku i wykonaniu sekwencji wstawień należy odtworzyć strukturę drzewa. Nie używaj serializacji.

12. Opracuj metodę wypisywania węzłów drzewa według poziomów (np. drzewo z zadania 11 zostanie wydrukowane jako sekwencja: 15,7,20,5,10,25,3,11,23). Podpowiedź: rozważ korzystania z kolejki.
13. Jak zaprezentować wyrażenie matematyczne w postaci drzewa binarnego (np. $(2*a+b/3)*(x+1)$). Której wersji przechodzenia drzewa użyjesz do obliczenia wartości tego wyrażenia.
14. Zaimplementuj drukowanie drzewa w formie semigraficznej na konsoli, odpowiednio wyśrodkowanej, tj.

