

Algorytmy i struktury danych

Lista 5

Zadanie 1.

Zastanów się czy operacja usuwania elementu z drzewa BST jest przemienna, tzn. usunięcie elementu $x \in T$ w pierwszej kolejności, a potem elementu $y \in T$ pozostawi drzewo T w takim samym 'kształcie' jak najpierw usunięcie $y \in T$, a następnie $x \in T$. Odpowiedź uzasadnij.

Zadanie 2.

Opisz budowę struktury danych o nazwie Skip List. Podaj pseudokod i wytłumacz operacje wstawiania, usuwania i wyszukiwania elementów w skip liście, podaj ich złożoność obliczeniową i porównaj z analogicznymi operacjami na drzewach BST i drzewach czerwono-czarnych.

Zadanie 3.

Opisz budowę struktury danych o nazwie drzewo AVL. Podaj pseudokod i wytłumacz operacje wstawiania, usuwania i wyszukiwania elementów w drzewie AVL, podaj ich złożoność obliczeniową i porównaj z analogicznymi operacjami na drzewach BST i drzewach czerwono-czarnych.

Zadanie 4.

Wykaż, że najdłuższa prosta ścieżka z węzła x do liścia w drzewie czerwono-czarnym jest co najwyżej dwa razy dłuższa niż najkrótsza ścieżka z węzła x do pewnego liścia.

Zadanie 5.

Jak wyznaczyć i -ty następnik zadanego węzła x w drzewie statystyk pozycyjnych w czasie $O(\log n)$, gdzie n oznacza rozmiar drzewa.

Zadanie 6.

Zaproponuj strukturę danych \mathcal{Q} dla dynamicznych zbiorów liczb, w której można wykonywać operację *Min - Luka* wyznaczającą odległość między dwoma najbliższymi sobie liczbami w \mathcal{Q} . Jeśli np. $\mathcal{Q} = \{1, 5, 9, 15, 18, 22\}$, to *Min - Luka*(\mathcal{Q}) daje w wyniku $18 - 15 = 3$. Zaimplementuj jak najefektywniej operacje *Insert*, *Delete*, *Search* oraz *Min - Luka* i wykonaj analizę ich złożoności czasowej.

Zadanie 7.

Czy głębokość węzłów w drzewie czerwono-czarnym można efektywnie utrzymywać jako dodatkową wartość pola każdego z węzłów w drzewie? Pokaż, jak to zrobić lub uzasadnij dlaczego nie można tego zrobić.