

Algorytmy i struktury danych

Lista zadań 7 - B-drzewa

Zadanie 1

Jakie informacje przechowujemy w węźle B-drzewa? Podaj definicję B-drzewa

```
struct BTree
{
    bool isLeaf;
    size_t n;
    int32_t *keys;
    BTree **children;
};
```

W węźle B-drzewa możemy przechowywać kilka wartości posortowane niemalejąco. W B-drzewie każda wartość ma wskaźnik na lewe i prawe dziecko. Lewe dziecko zawiera wartości mniejsze od wartości rodzica, prawe dziecko zawiera wartości większe bądź równe od wartości rodzica. Każdy węzeł za wyjątkiem korzenia będzie miał o jedno dziecko więcej niż ma kluczy.

1. Każdy węzeł posiada n kluczy posortowanych niemalejąco
2. Każdy węzeł posiada $n + 1$ wskaźników na swoje dzieci
3. Każdy węzeł posiada minimalnie $T - 1$ kluczy (nie dotyczy korzenia)
4. Każdy węzeł może mieć maksymalnie $2T - 1$ kluczy
5. Wszystkie liście są na tym samym poziomie
6. Dziecko pomiędzy kluczem k_1 a kluczem k_2 , zawiera klucze większe od k_1 i mniejsze od k_2

Zadanie 3

W B-drzewie o $t = 10$ podaj wzory i wyniki numeryczne określające:

- ile kluczy może zawierać korzeń (podaj przedział) Korzeń może zawierać od 1 do $20(2t - 1)$ kluczy
- ile dzieci może mieć korzeń (podaj przedział), Korzeń może mieć od 2 (dla $n = 1$) do 20 dzieci (dla $n = 19$)
- ile kluczy może mieć potomek korzenia (podaj przedział), Potomek korzenia może zawierać od $9(t - 1)$ do $19(2t - 1)$ kluczy
- ile dzieci może mieć potomek korzenia (podaj przedział), Potomek korzenia może mieć od $10(t)$ do $20(2t)$ dzieci
- ile maksymalnie węzłów może być na k -tym poziomie (przyjmując, że korzeń to poziom 0), Na k -tym poziomie może być maksymalnie $(2t)^k$ węzłów

- ile łącznie kluczy może być na k -tym poziomie (podaj przedział). Maksymalnie: $(2t)^k * (2t - 1)$
Minimalnie: $(2t)^{k-1} * (t - 1)$