

BINÁRNÍ VYHLEDÁVÁNÍ A BST

Karel Horák, Petr Ryšavý

23. března 2016

Katedra počítačů, FEL, ČVUT

Naimplementujte binární vyhledávání. Upravte metodu `BinarySearch::binarySearch`.

Myslím si číslo mezi 1 a 10000. Navrhněte algoritmus, který uhodne číslo, které si myslím. Můžete pokládat pouze otázky, na které je odpověď ano/ne. Protože jsem líný, snažte se co nejmenší počet otázek.

Kolik otázek budete muset maximálně položit, než odhalíte číslo, které si myslím.

Čísla ze zadané posloupnosti postupně vkládejte do prázdného binárního vyhledávacího stromu (BVS). Jak bude vypadat takto vytvořený BVS?

Poté postupně odstraňte první tři prvky. Jak bude vypadat výsledný BVS?

1. 14, 24, 5, 13, 1, 3, 22, 10, 19, 11
2. 10, 16, 5, 17, 4, 15, 3, 1, 23, 13, 2, 11

Mějme klíče $1, 2, 3, \dots, n$. Číslo n je liché. Nejprve vložíme do BVS všechny sudé klíče v rostoucím pořadí a pak všechny liché klíče také v rostoucím pořadí.

Jaká bude hloubka výsledného stromu?

Změnil by se nějak tvar stromu, kdybychom lichá čísla vkládali v náhodném pořadí?

V jakém pořadí vypíšeme prvky binárního vyhledávacího stromu, pokud ho projdeme inorder?

Předpokládejme, že binární vyhledávací strom obsahuje přirozená čísla mezi 1 a 1000. Které z následujících sekvencí navštívených uzlů nemohou nastat, pokud hledáme klíč 363?

1. 2, 252, 401, 398, 330, 363
2. 399, 387, 219, 266, 382, 381, 278, 363
3. 3, 923, 220, 911, 244, 898, 258, 362, 363
4. 4, 924, 278, 347, 621, 299, 392, 358, 363
5. 5, 925, 202, 910, 245, 363

[<http://www.cs.princeton.edu/courses/archive/fall12/cos126/precepts/BSTex.pdf>]

Jaká je asymptotická složitost operací `insert`, `find` a `delete` pro

1. vyvážený binární vyhledávací strom;
2. obecný binární vyhledávací strom.

V jakém pořadí máme vkládat $2^n - 1$ prvků do binárního vyhledávacího stromu tak, aby byl vyvážený? Formulujte nutnou a postačující podmínku, aby byl výsledný vyhledávací strom vyvážený.

Mějme binární vyhledávací strom. Jaká je asymptotická složitost operace, která spočte počet klíčů, jejichž hodnota je menší než x , pokud do uzlů nepřidáváme žádné pomocné informace?

Navrhněte efektivnější algoritmus, pokud si můžete uložit pomocné informace.

Naimplementujte vyhledání minima v binárním vyhledávacím stromu a operaci delete.

`https://open.kattis.com/problems/insert`