

9. gyakorlat

2-3 fa, B-fa, vegyes adatszerkezetes példák

1. Illesszük be az alábbi 6 kulcsot egy kezdetben üres (2, 3)-fába a megadott sorrendben: D, B, E, A, C, F . Rajzoljuk le az eredményül kapott fát!
2. Egy 2-3 fába egymás után 1000 új elemet illesztettünk be. Mutassa meg, hogy ha ennek során egyszer sem kellett csúcsot szétvágni, akkor a beillesztések sorozata előtt már legalább 2000 elemet tároltunk a fában. (ZH 2003. márc. 31.)
3. Az $[1, 178]$ intervallum összes egészei egy 2-3 fában helyezkednek el. Tudjuk, hogy a gyökérben két kulcs van, és az első kulcs a 17. Mi lehet a második? Miért? (ZH vmikor régen)
4. Egy orvosi rendelőben a regisztrációnál kell bejelentkezni, ahol az ott dolgozók eldöntik, hogy a beteg az épp rendelő két orvos közül A-hoz vagy B-hez kell kerüljön, vagy bármelyikükhöz kerülhet. Ezen kívül, a beutaló ismeretében, a beteghez egy, a sürgősséget kifejező, számot is rendelnek. Amikor valamelyik orvos végzett egy beteggel, akkor azon betegek közül, akiket nem csak a másik orvos láthat el, behívja a legnagyobb sürgősségi számút. Tegyük fel, hogy a kiosztott sürgősségi számok egymástól különbözőek. Írjon le egy olyan adatszerkezetet, ami abban az esetben, ha n beteg várakozik, akkor a regisztráción az új beteg beillesztését, illetve az orvosoknak a következő beteg kiválasztását $O(\log n)$ lépésben lehetővé teszi. (ZH 2008. márc. 28.)
5. Egy B_{20} -fának (huszadrendű B-fának) 10^9 levele van. Mekkora a fa szintjeinek minimális, illetve maximális száma?

-
6. Írjon le egy olyan adatszerkezetet, amivel egész számok véges sok részhalmazát tárolhatjuk, ha minden tárolandó T_i halmaznak véges sok eleme van.

Három műveletet definiálunk, a BESZÚR lépésszáma legyen $O(|T_i|)$, a másik két műveleté pedig $O(|T_i| + |T_j|)$.

BESZÚR(i, x): a T_i halmazhoz hozzáveszi az x egész számot

METSZETMÉRET(i, j): megadja a két halmaz metszetének $|T_i \cap T_j|$ elemszámát

UNIÓMÉRET(i, j): megadja a két halmaz uniójának $|T_i \cup T_j|$ elemszámát.

7. Egy kezdetben üres 2-3-fába az $1, 2, \dots, n$ számokat szúrtuk be ebben a sorrendben. Bizonyítsa be, hogy a keletkezett fában a harmadfokú csúcsok száma $O(\log n)$. (ZH 2004. márc. 29.)
8. Vázolja a 2-3 fának (és műveleteinek) egy olyan módosítását, amiben továbbra is van KERES, BESZÚR, TÖRÖL, MIN, MAX művelet, és ezeken kívül van még RANG és K-ADIK művelet is, ahol RANG(x) azt adja vissza, hogy a tárolt elemek között az x a rendezés szerint hányadik elem, a K-ADIK(i) pedig, hogy a rendezés szerint a tárolt elemek közül melyik az i -edik. A módosítás során a felsorolt szokásos műveletek lépésszámának nagyságrendje ne változzon, és mindkét új művelet lépésszáma legyen $O(\log n)$, ahol n a tárolt elemek száma. (ZH 2008. május 9.)