

10 - AMALIY MASHG'ULOT. B DARAXTLARI.

Ishdan maqsad: Talabalarda B daraxtlar bo'yicha ma'lumotga ega bo'lish, bilim va ko'nikmalarini oshirish. Dasturlash tillarida B daraxtlar bo'yicha masalalar ishlay olish.

Nazariy qism: B-daraxtlar kompyuter fanida eng ko'p qo'llaniladigan ma'lumotlar tuzilmalaridan biridir. Ular 1972 yilda Rudolf Bayer tomonidan taklif qilingan Bayer) va Edvard Makkreyt (Eduard McCreight) va samaradorligi va ko'p qirraliligi tufayli ma'lumotlar bazalari va fayl tizimlarida keng qo'llaniladi.

B-daraxt - bu muvozanatli daraxt bo'lib, unda har bir tugun $t-1$ dan $2t-1$ gacha kalitlarni va t dan $2t$ gacha bo'lgan bolalarga ko'rsatgichlarni o'z ichiga olishi mumkin, bu erda t - daraxtning minimal darajasi. Bu B-daraxtning chuqur bo'lishiga imkon beradi, bu ma'lumotlarga kirishda kiritish-chiqarish operatsiyalari sonini kamaytiradi.

B-daraxtdagi asosiy operatsiyalar

1. Izlash: B-daraxtdagi kalitni izlash ildizdan boshlanadi va kalit topilguncha yoki kalitlar aslida saqlanadigan barg tuguniga yetguncha davom etadi.

2. Qo'shish: B-daraxtga yangi kalit kiritishda avval uni kiritish uchun joy qidiradi, so'ngra tugunning minimal va maksimal bandlik shartlarini qondirish uchun kerak bo'lganda tugunni ajratadi.

3. O'chirish: B-daraxtdan kalitni olib tashlash o'chirish uchun kalitni topish, so'ngra kalitlarni ko'chirish va daraxt tuzilishini saqlab qolish uchun kerak bo'lganda tugunlarni birlashtirish bilan boshlanadi.

B-daraxtlarning afzalliklari:

1. Disk Efficient: B-daraxtlar muvozanatli tuzilishi tufayli diskda ma'lumotlarni saqlash uchun juda mos keladi, bu ma'lumotlarga kirishda kiritish-chiqarish operatsiyalari sonini kamaytiradi.

2. Diapazon so'rovlarini qo'llab-quvvatlash: Ularning tuzilishi tufayli B-daraxtlar diapazon so'rovlarini samarali bajarish imkonini beradi, masalan, berilgan diapazondagi barcha kalitlarni topish.

3. Amalga solish qulayligi: B-daraxt operatsiyalarini amalga oshirish nisbatan oson, bu ularni turli ilovalar uchun jozibador tanlovga aylantiradi.

B-daraxtlardan foydalanishga misollar

PostgreSQL va Oracle kabi ko'plab zamonaviy ma'lumotlar bazalari ma'lumotlarni indekslash va qidiruv operatsiyalarini tezlashtirish uchun B-daraxtlaridan foydalanadi.

Windows da NTFS va macOS da HFS+, fayl strukturasini tartibga solish va fayllarga kirishni tezlashtirish uchun ishlatiladi.

Keshlash: B-daraxtlar keshlarni amalga oshirish uchun ishlatilishi mumkin, bu erda kalitlar manzillar yoki ma'lumotlar identifikatorlari va qiymatlar ma'lumotlarning o'zi bo'lib, keshdan ma'lumotlarni tez va samarali qidirish va olish imkonini beradi.

Amaliy qism:

1-masala: B-daraxtdagi elementni topish

Masala tavsifi: B-daraxt va kalit berilgan. Daraxtda ushbu kalitga ega elementni topishingiz kerak.

Yechim: Daraxtning ildizida qidiruvni boshlang, tugmachalarga ko'ra tugunlarni pastga siljiting. Agar kalit tugunda topilsa, uni qaytaring, agar bo'lmasa, tegishli pastki daraxtga o'ting va qidirishni davom eting.

2-masala: B-daraxtga yangi element kiritish

Masala tavsifi: B-daraxt va yangi kalit berilgan. Ushbu kalitni daraxtga joylashtiring.

Yechim: Yangi kalitni kiritish uchun joy topishdan boshlang. Joy topilgandan so'ng, daraxt muvozanatini saqlash uchun qo'shishni amalga oshiring, ehtimol tugunlarni ajrating va kalitlarni harakatga keltiring.

3-masala: B-daraxtdan elementni olib tashlash

Masala tavsifi: B-daraxt va kalit berilgan. Ushbu kalit bilan elementni daraxtdan olib tashlang.

Yechim: O'chirish kalitini topish bilan boshlang. Kalit topilgach, daraxt muvozanatini saqlash uchun o'chirishni amalga oshiring, ehtimol tugunlarni birlashtiring va kalitlarni harakatga keltiring.

4-masala: tugmalar ketma-ketligidan B daraxtini qurish

Masala tavsifi: Tugmalar ketma-ketligi berilgan. Ushbu tugmalar yordamida B-daraxtni yarating.

Yechim: Bo'sh daraxtdan boshlang. Ketma-ketlikdagi kalitlarni muvozanatli holda daraxtga ketma-ket joylashtiring.

5-masala: B-daraxtni kiritish paytida muvozanatni saqlash

Masala tavsifi: B-daraxtga yangi kalit soling va muvozanat holatini bajaring.

Yechim: Yangi kalitni kiritgandan so'ng, tugundagi kalitlar soni maksimal qiymatdan oshib ketganligini tekshiring. Agar oshib ketsa, tugunni ikkiga bo'ling va o'rta tugmani ota-tugunga o'tkazing.

6-masala: o'chirish paytida muvozanatli B-daraxtni saqlash

Masala tavsifi: B-daraxtdan kalitni olib tashlang va muvozanat holatini bajaring.

Yechim: Kalitni o'chirib tashlaganingizdan so'ng, tugundagi kalitlar soni minimal qiymatdan pastga tushgan yoki yo'qligini tekshiring. Agar kamaygan bo'lsa, tugunni qo'shnilaridan biri bilan birlashtiring.

7-masala: B-daraxtda berilgan diapazondagi barcha kalitlarni topish

Masala tavsifi: B-daraxt va bir qator kalitlar berilgan. Ushbu diapazondagi barcha kalitlarni toping.

Yechim: Berilgan diapazonga to'g'ri keladigan barcha kalitlarni topish uchun daraxtdan o'tish algoritmidan foydalaning.

8-masala: B-daraxtga kiritish va o'chirish operatsiyalarini optimallashtirish

Masala tavsifi: Kalit va tugun harakati sonini kamaytirish uchun B-daraxtda qo'shish va o'chirish algoritmlarini yaxshilang.

Yechim: Qo'shish va o'chirish operatsiyalarini kamaytirish uchun tugunlarni ajratish va birlashtirish usullaridan samaraliroq foydalaning.

9-masala: iterator yordamida B-daraxt qidiruvini amalga oshirish

Masala tavsifi: B-daraxt iteratorini amalga oshiring, bu sizga daraxtdagi barcha kalitlarni qidirish va takrorlash imkonini beradi.

Yechim: Daraxtdagi barcha tugunlar va kalitlarni takrorlaydigan, so'ralganda ularni qaytaradigan iterator sinfini yarating.

10-masala: B-daraxtning balandligini topish

Masala tavsifi: Berilgan B-daraxtning balandligini toping.

Yechim: Daraxt bo'ylab rekursiv aylanib o'ting, darajalarni sanab, eng katta qiymatni qaytaring.

11-masala: 25-kalitni minimal darajasi $t=2$ bo'lgan B-daraxtga kiriting.

Yechim: Ildizdan boshlang va qo'yish uchun barg tugunini topguningizcha pastga tushing. Agar tugun to'lgan bo'lsa, uni ajrating va kalitni asosiy tugunga joylashtiring.

12-masala: $t=2$ minimal darajali B daraxtidan 10-kalitni olib tashlang.

Yechim: 10-kalitni topib, uni barg tugunidan olib tashlashdan boshlaylik. Keyin tugunlar to'la bo'lgan holatni saqlab qolish uchun daraxtni qayta quramiz.

13-masala: B daraxtidagi 15 dan 30 gacha bo'lgan barcha kalitlarni toping.

Yechim: Ildizdan boshlang va 15 dan katta yoki unga teng bo'lgan birinchi kalitni topish uchun daraxt bo'ylab pastga tushing. Keyin berilgan diapazonga kalitlarni qo'shib, pastga davom eting.

14-masala: Quyidagi tugmalar to'plami uchun B daraxtini tuzing: 10, 20, 5, 30, 15, 25, 3, 8.

Yechim: Kalitlarni daraxtga ortib borayotgan tartibda kiritib, ildizdan boshlang. Tugundagi kalitlarning maksimal soniga erishilganda, biz uni ajratamiz.

15-masala: 1000 ta kalitdan iborat minimal daraja $t=3$ bo'lgan B-daraxtning balandligini toping.

Yechim: 1000 ta kalitli va $t=3$ minimal darajali B-daraxtning balandligi 2 bo'ladi, chunki bunday parametrlarga ega B-daraxt ildizida maksimal $3^2=9$ kalitni o'z ichiga olishi mumkin. 1000 ta kalit uchun etarli emas.

Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar

1. $t = 3$ berilgan B-daraxtning minimal va maksimal darajasini aniqlang.
2. 25-kalitni minimal darajasi $t = 2$ bo'lgan bo'sh B daraxtiga kiriting.
3. B-daraxtdan 12-kalitni olib tashlang.
4. Berilgan B-daraxtdagi 20 dan 30 gacha bo'lgan oraliqdagi barcha kalitlarni toping.
5. Quyidagi tugmalar uchun B-daraxtni tuzing: 10, 20, 5, 15, 25, 30, 3, 8.
6. 18-tugmani kiritgandan keyin B daraxti qanday ko'rinishini ko'rsating.
7. 7-kalitni olib tashlaganingizdan keyin B-daraxt ketma-ketligini tasavvur qiling.
8. Berilgan tugmalar uchun B daraxtining balandligini toping: 1, 2, 3, 4, 5.
9. 35-raqamni joriy tugmalar bilan B-daraxtga kiriting: 10, 20, 30, 40, 50.
10. B-daraxtdan 8-kalitni joriy tugmalar bilan olib tashlang: 5, 8, 10, 15, 20.
11. 3 balandlikdagi B-daraxtdagi tugunlarning minimal sonini toping.
12. Quyidagi tugmalar uchun B-daraxtni tuzing: 6, 12, 18, 24, 30, 36, 42, 48, 54.
13. 22-kalitni joriy tugmalar bilan B-daraxtga kiriting: 15, 20, 25, 30.
14. B-daraxtdan 40-kalitni joriy tugmalar bilan olib tashlang: 10, 20, 30, 40, 50.
15. Balandligi 4 va minimal darajasi $t = 3$ bo'lgan B-daraxtdagi kalitlar sonini toping.
16. 7-kalitni joriy tugmalar bilan B-daraxtga kiriting: 5, 10, 15.
17. B-daraxtdan 25-kalitni joriy tugmalar bilan olib tashlang: 20, 25, 30, 35.
18. Berilgan tugmalar uchun B daraxtining balandligini toping: 1, 2, 3, ..., 100.
19. 32-kalitni joriy tugmalar bilan B-daraxtga kiriting: 10, 20, 30, 40.
20. B-daraxtdan 6-kalitni joriy tugmalar bilan olib tashlang: 5, 6, 7, 8, 9.

21. Balandligi 5 va minimal darajasi $t = 4$ bo'lgan B-daraxtdagi kalitlar sonini toping.
22. Quyidagi klavishlar uchun B daraxtini tuzing: 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40.
23. 21-kalitni joriy tugmalar bilan B-daraxtga kiriting: 15, 20, 25, 30, 35.
24. B-daraxtdan 18-kalitni joriy tugmalar bilan olib tashlang: 10, 15, 18, 20, 25, 30.
25. 6 balandlikdagi B-daraxtdagi tugunlarning minimal sonini toping.