

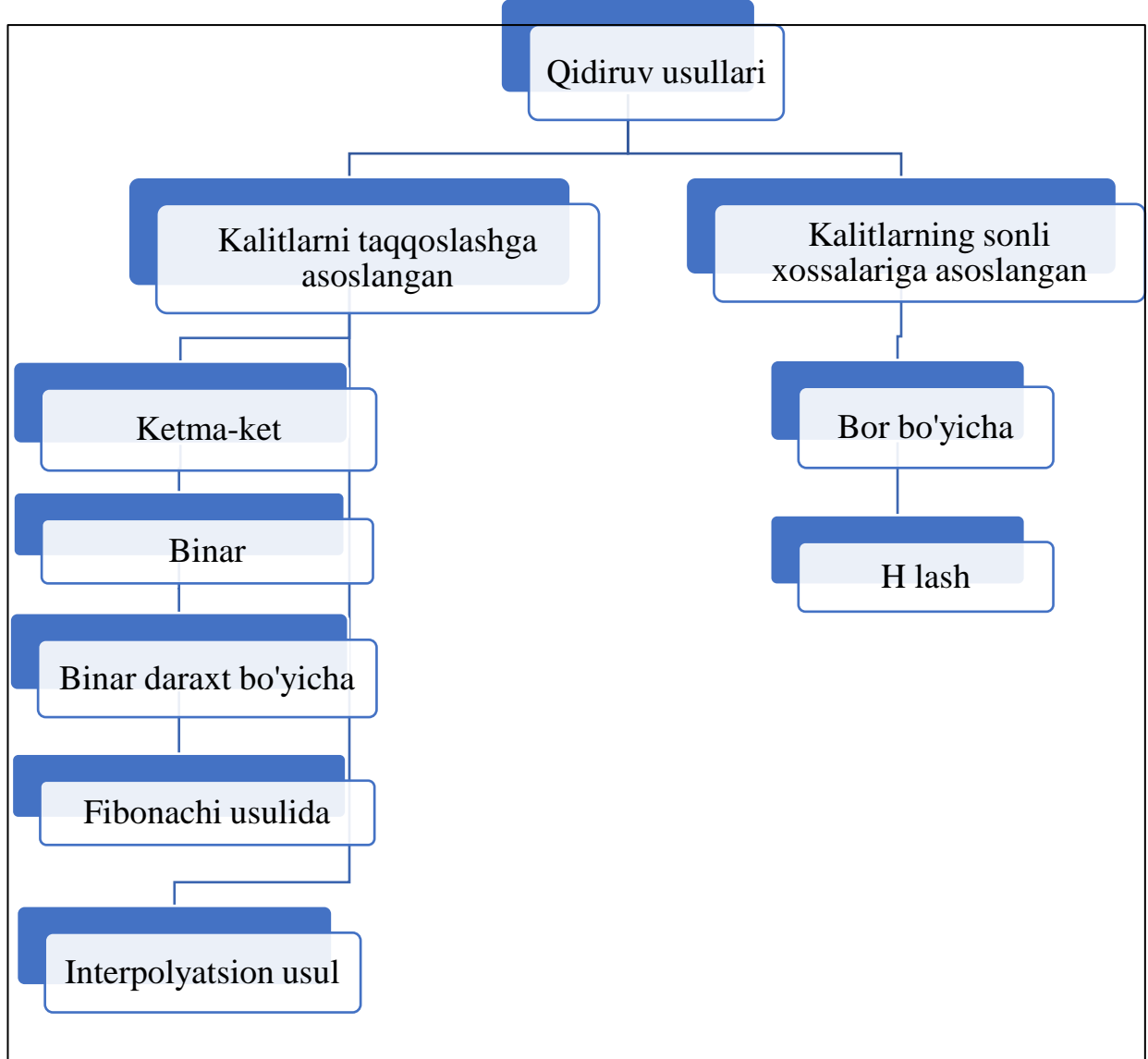
LABORATORIYA ISHI №12

MAVZU: QIDIRUV USULLARI: BINAR QIDIRUV MASALALARI.

Ishning maqsadi: Talabalarda qidiruv usullari: binar qidiruv masalalari ko'nikma va malakalarini shakllantirish.

Nazariy qism:

Qidiruv algoritmlarini quyidagi guruhlarga ajratish mumkin:



12.1-rasm. Qidiruv usullari.

Qidiruv masalasi. $\{k_1, k_2, k_3, \dots, k_n\}$ kalit to'plam berilgan bo'lsin.

To'plamdan k_i kalitni topish kerak. Qidiruv jarayoni 2 xil holda tugatilishi mumkin:

1. kalit to'plamda mavjud bo'lmasa;
2. kalit to'plamda topilsa;
3. yozuvlarni oddiy ko'rib chiqish usuli.

4. bu usulni quyidagi algoritm yordamida realizasiya qilish mumkin: binar qidiruv.

5. Binar qidiruv usulida berilgan to'plam o'sish tartibida tartiblangan bo'lishi kerak. Boshqacha aytganda, har bir keyingi kalit o'zidan oldingisidan katta bo'ladi.

$$6. \{k_1 \leq k_2 \leq k_3 \leq k_4 \dots \leq k_{n-1} \leq k_n\}.$$

7. Qidirilayotgan kalit to'plamning markazidagi markaziy element bilan taqqoslanadi, agar u markaziy elementdan kichik bo'lsa, u holda qidiruv jarayoni chap tomondagi qism to'plamda davom etadi, aks holda binar qidiruv usulida markaziy element tahlil qilinadi.

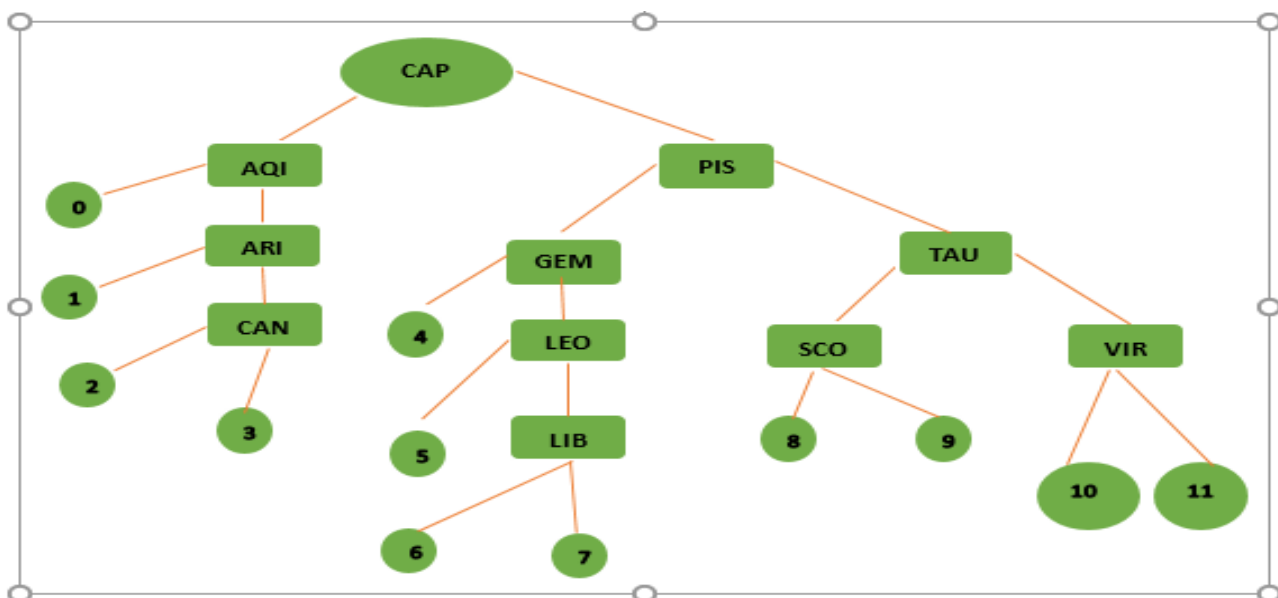
8. Markaziy element tartib raqami quyidagi formula orqali topiladi:

$$9. \text{Element tartib raqami } N^o = \left[\frac{n}{2} \right] + 1,$$

10. Bu yerda kvadrat qavslar bo'linmadan faqat butun qism olinishini bildiradi. Binar qidiruv usulida faqatgina markaziy element tahlil qilinadi.

Binar daraxt bo'yicha qidiruv usuli. Binar daraxt strukturasi qo'llash yozuvlarni tez qo'yish va o'chirish imkoniyatini beradi va jadvalda samarali qidiruvni amalga oshiradi.

Qidiruvning binar daraxti 12.2-rasmda berilgan bo'lsin.



12.2-rasm. Qidiruvning binar daraxti.

Binar daraxt strukturasi qo'llash yozuvlarni tez qo'yish va o'chirish imkoniyatini beradi va jadvalda samarali qidiruvni amalga oshiradi. Biz yangi v

value T binar daraxtga joylashtirishimiz uchun TREE-Insert prosedurasini qo'llaymiz.

LABORATORIYA ISHINI BAJARISH UCHUN NAMUNA:

Saralanayotgan A massivdan X joyini topish talab qilinsin (masalan, kamaymovchi tartibda). Teng o'rtadan bo'lamiz va ushbu yarimtalar chegarasida joylashgan X ni taqqoslaymiz. A massivni saralash massiv markaziy elementi bo'yicha taqqoslash natijasida qaralayotgan yarimtaning birini o'chirib tashlash imkon beradi.

1-misol. $X=6$ ga teng bo'lsin, A massiv 10 ta elemendan tashkil topgan

$$A = \{3, 5, 6, 8, 12, 15, 17, 18, 20, 25\}$$

Birinchi qadam. Markaziy element tartib raqamini topamiz:

$$m = [(1 + 10)/2 = 5]$$

$6 < A[5]$ ekanligidan, keyinchalik faqat indeksleri 5 dan kichik bo'lgan elementlarni qaraymiz:

$$3, 5, 6, 8, 12, 15, 17, 18, 20, 25$$

Ikkinchi qadam. Massivning faqatgina dastlabki 4 ta elementini qarab chiqib, ushbu qismning markaziy elementining indeksini topamiz:

$$m = [(1 + 4)/2 = 2, 6 > A$$

Birinchi va ikkinchi elementlar o'chiriladi:

$$3, 5, 6, 8, 12, 15, 17, 18, 20, 25$$

Uchinchi qadam.

$$m = [(3 + 4)/2 = 3]$$

Qiymatdagi Ikkita elementni qarab chiqamiz.

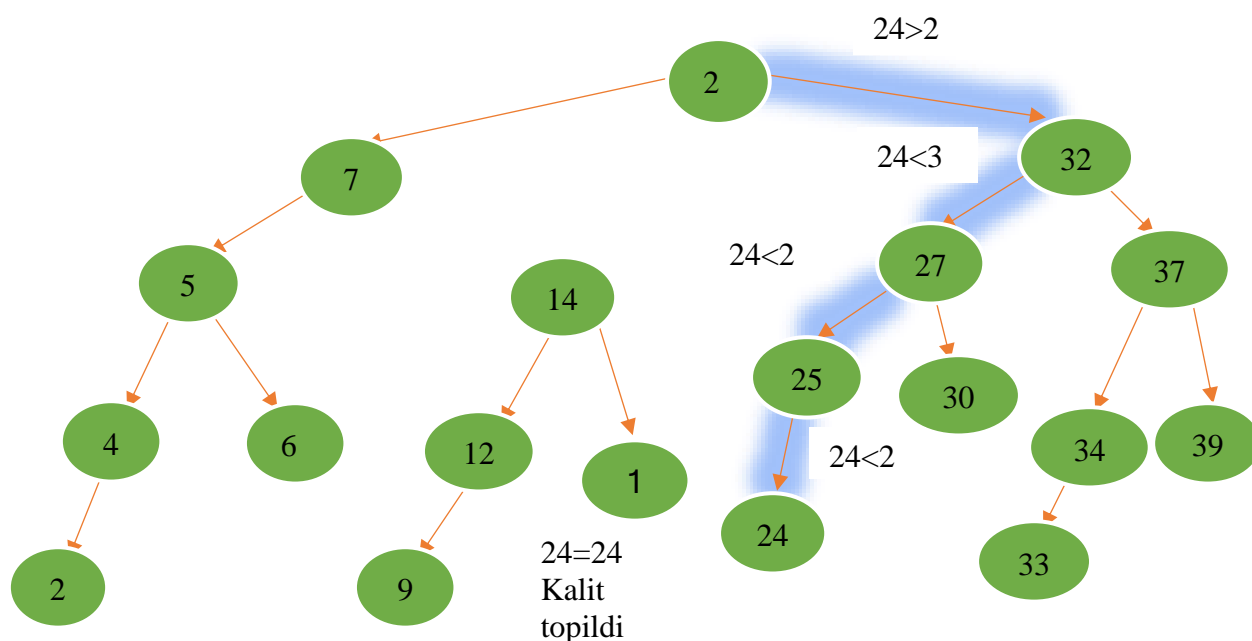
$$3, 5, 6, 8, 12, 15, 17, 18, 20, 25$$

$A[3] = 6$. Element topildi, uning tartib raqami 3 ga teng.

2-misol. Dastlabki to'plam kaliti o'sish tartibida tartiblangan bo'lishi kerak. Chiziqli ro'yhatdan to'plamning markaziy elementi daraxtning ildizi bo'lgan binar daraxt bo'yicha qidiruviga o'tamiz (9.3-rasm).

$$N_{markaz} = [N/2] + 1,$$

bu yerda N - to'plam elementlar soni.



12.3-rasm. Binar daraxt bo'yicha qidiruv

Chap tomondagi shoxning uchi chap qism to'plamning markaziy elementi hisoblanadi; o'ng tomondagi o'ng qism to'plamniki bo'ladi.

{2, 4, 5, 6, 7, 9, 12, 14, 18, **21**, 24, 25, 27, 30, 32, 33, 34, 37, 39}

to'plam berilgan bo'lsin.

Qidirilayotgan kalit $K=24$;

Barcha elementlar $N = 19$; $N_{markaz} = [19/2] + 1 = 10$.

Binar daraxti bo'yicha $K=24$ qidiruv kaliti ildizdan barglarga 12.3-rasmda ko'rsatilgan.

LABORATORIYA ISHINI BAJARISH UCHUN TOPSHIRIQLAR:

1. {1, 4, 5, 10, 16, 17, 21} kalit to'plami uchun 2, 3, 4, 5 va 6 balandlikdagi binary qidiruv daraxtini chizing.

2. Binar daraxt bo'yicha qidiruv kamaymovchi piramida xossasidan nimasi bilan farq qiladi? Kamaymovchi piramida xossasini n tugunli saralangan tartibdagi daraxt kalitini $O(n)$ vaqt ichida chiqarish uchun foydalansa bo'ladimi? Javobingizni izohlang.

3. n tugunli daraxtni $\theta(n)$ vaqt ichida to'g'ri va teskari aylanuvchi rekursiv algoritmnini ishlab chiqing.

4. Binar daraxt bo'yicha qidiruv ko'rinishida tashkillashtirilgan 1 dan 1000 sonlar qatori berilgan deb faraz qilaylik. Biz **363** sonini topishimiz kerak bo'lsin. Quyidagi ketma-keliklardan qaysi biri tekshirilayotgan tugunlar ketma-ketligi bo'la olmaydi?

a) 2, 252, 401, 398, 330, 344, 397, 363.

b) 924, 220, 911, 244, 898, 258, 362, 363.

c) 925, 202, 911, 240, 912, 245, 363.

d) 2, 399, 387, 219, 266, 382, 381, 278, 363.

e) 935, 278, 347, 621, 299, 392, 358, 363.

5. Agar binar qidiruv daraxti tuguni ikkita farzand tuguniga ega bo'lsa, u holda undan keying tugun chapki farzard tuguniga ega bo'lmasligini ko'rsatin

6. Berilgan $A(N, M)$ matritsada eng katta elementni va u joylashgan satr hamda ustun nomerini toping.

7. Berilgan $A(N, M)$ matritsada barcha elementlarining o'rta arifmetigidan katta bo'lgan elementlar sonini toping.

8. Berilgan $A(N, M)$ butun sonli matritsaning toq qiymatli elementlarining yig'indisi va ko'paytmasini hisoblang.

9. $A(N, M)$ matritsa berilgan. $X(M)$ vektorni hisoblang, bu yerda X_j qiymati A matritsaning j -chi usundagi musbat elementlar yig'indisi.

10. Berilgan $A(N)$ vektorda ikkita ketma-ket keluvchi nol element mavjudmi tekshiring.

11. Berilgan $A(N)$ vektorda uchta ketma-ket keluvchi bir xil ishorali element mavjudmi tekshiring.

12. $A > I$ butun son berilgan. $5^k > A$ shartni qanoatlantiruvchi eng kichik k nomanfiy butun sonni toping.

13. Butun qiymatli $A(N, M)$ matritsada birinchi manfiy elementni shu matritsa elementlarining eng kattasi bilan almashtiring. Agar matritsada manfiy element bo'lmasa, shu haqida xabarni ekranga chop eting.

14. Berilgan $A(N, M)$ matritsaning birinchi manfiy elementi joylashgan satrini o'chiring.

15. Tekislikda nuqtalar to'plami berilgan. Bir-biridan uzoqlashganligi berilgan D masofadan katta bo'lgan nuqtalar juftliklarini toping.