

MA'LUMOTLAR QIDIRISHDA KETMA- KET QIDIRUV. IKKILIK QIDIRUVI

Tojimamatov Israiljon Nurmamatovich

*Farg'ona davlat universiteti amaliy matematika va informatika
katta o'qituvchisi*

israiltojimatov@gmail.com

Sharofutdinov Iqboljon Usmonjon o'g'li

iqbol0766@gmail.com

Maxmudjonova Dilafruz Mansurjon qizi

*Farg'ona davlat universiteti Fizika matematika fakulteti
Amaliy matematika yo'nalishi 1-kurs talabasi*

maxmudjonovadilafruz11@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada ikki asosiy qidiruv algoritmlari — ketma-ket qidiruv va ikkilik qidiruv ko'rib chiqiladi. Ketma-ket qidiruv, ya'ni liniy qidiruv, ma'lumotlar to'plamining har bir elementini birma-bir tekshirib, mos keladigan qiymat topilguncha davom etadi. Bu usul oddiy bo'lsa-da, katta ma'lumotlar to'plamlarida samarali emas. Ikkilik qidiruv esa saralangan ma'lumotlar bilan ishlaganda ancha samaraliroqdir. U qidiruv maydonini doimiy ravishda yarmiga bo'lib, kerakli elementni topish uchun zarur bo'lgan taqqoslashlar sonini kamaytiradi. Maqolada har ikki usulning vaqt murakkabligi, samaradorligi va amaliy qo'llanilishi jihatidan taqqoslanishi ko'rsatilgan.

Kalit so'zlar: Ketma-ket qidiruv, ikkilik qidiruv, qidiruv algoritmlari, liniy qidiruv, vaqt murakkabligi, saralangan ma'lumotlar, samaradorlik, taqqoslash, ma'lumotlar tuzilmalari, algoritmnining ishlash samaradorligi

Annotation: This article explores two fundamental search algorithms: Sequential Search and Binary Search. Sequential Search, also known as linear search, examines each element of a dataset one by one until a match is found. This method is simple but inefficient for large datasets. Binary Search, on the other hand, is more efficient for sorted data. It works by repeatedly dividing the search space in half, effectively reducing the number of comparisons needed to locate the target element. The paper compares both methods in terms of time complexity, efficiency, and practical applications.

Key words: Sequential search, binary search, search algorithms, linear search, time complexity, sorted data, efficiency, comparison, data structures, algorithm performance

Аннотация: В статье рассматриваются два основных алгоритма поиска: последовательный поиск и двоичный поиск. Последовательный поиск, также известный как линейный поиск, проверяет каждый элемент набора данных один за другим, пока не будет найдено совпадение. Этот метод прост, но неэффективен для больших наборов данных. Двоичный поиск, с другой стороны, более эффективен для отсортированных данных. Он работает, постепенно деля пространство поиска пополам, что значительно сокращает количество сравнений, необходимых для

нахождения целевого элемента. В статье сравниваются оба метода с точки зрения сложности времени, эффективности и практических применений.

Ключевые слова: последовательный поиск, двоичный поиск, алгоритмы поиска, линейный поиск, сложность времени, отсортированные данные, эффективность, сравнение, структуры данных, производительность алгоритма

KIRISH. Ma'lumotlar qidiruvi algoritmlari informatika sohasida juda keng qo'llaniladigan va ma'lumotlar bazalari, qidiruv tizimlari va boshqa dasturiy ta'minotlarda samarali ishlatiladigan muhim vositalardan biridir. Bu algoritmlar ma'lumotlar to'plamidan kerakli ma'lumotni topish uchun ishlatiladi. Ma'lumotlarni qidirishda ikki asosiy metod mavjud: ketma-ket qidiruv va ikkilik qidiruv. Ushbu maqolada ushbu algoritmlarning ishlash prinsiplari, afzalliklari va kamchiliklari, shuningdek, ular amaliyotda qanday qo'llanishi haqida kengroq ma'lumotlar beriladi. Kerakli ma'lumotlarni olishga qaratilgan mustaqil axborot qidiruvi quyidagi vazifalarni hal qilishni ta'minlashi kerak:

-) tegishli ma'lumotlarni qidirish;
-) tizim sohalarida analog ma'lumotlarni qidirish;
-) olingan ma'lumotlarni umumlashtirish va aniqlashtirish;
-) o'zining hayotiy vazifalari asosida axborotni tahlil qilish va baholash.

Axborotni mustaqil izlash vazifasining murakkabligi manbalar ansambli bo'ylab ma'lumotlarning tarqalishi qonunining ob'ektiv tabiatiga, iste'molchi uchun zarur bo'lgan barcha hujjatli ma'lumotlar manbalarini bir joyda to'plashning mumkin emasligiga va axborotning boshqa xususiyatlariga asoslanadi. bizning zamonamizning axborot oqimi. Bu muammolar ma'lum darajada zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalari va internet-axborot resurslaridan foydalanish orqali hal etilmoqda. Biroq, Internet axborot tanqisligi muammosini to'liq hal qila olmaydi (topilgan narsaning ishonchliligi va haqiqiyliги haqida savol tug'iladi) [9, p. 63-68].

Galina Borisovna Parshukova bir-biri bilan chambarchas bog'liq bo'lgan ma'lumotlarni qidirishning to'rt turini belgilaydi:

bibliografik (hujjatning rasmiy va/yoki mazmuniy xususiyatlariga ko'ra zarur bibliografik ma'lumotlarni uzatish jarayoni [3, 203-b.]);

- hujjatli (axborot qidiruvi, unda qidiruv ob'ekti hujjatlar [4]);
 - faktik (faktik ma'lumotlar asosida amalga oshiriladigan axborot qidiruvi, ya'ni so'rovning mohiyati bo'yicha qidiruv [5, 72-b.]);
- analitik.

Avvalo, axborot izlashning asosiy bosqichlari va ularning har birining xususiyatlari aniq belgilanishi kerak:

. Qidiruv muammosini shakllantirish axborot tanqisligi bilan belgilanadi. Bu qidiruv mavzusining qisqacha ta'rifi. U adabiyotlardan foydalanish ko'lamini va xususiyatlarini aniqlash imkonini beradi, qidiruv dasturini tayyorlashni osonlashtiradi.

. Qidiruv algoritmini ishlab chiqish - u imkon qadar vazifani kengaytirishi va aniqlashtirishi kerak.

. Qidiruvni amalga oshirish - manbalarni ko'rish, bir vaqtning o'zida ularning sifatini baholash va manbalar ro'yxatini tuzatish.

. Qidiruv natijalari taqdimoti.

Qidiruvning maqsadi va vazifalarini belgilashda axborot oqimining ob'ektiv xilma-xilligi bilan belgilanadigan bir qator mezonlarni hisobga olish kerak.

- Qidiruvning maqsadi hujjatli qidiruv - kerakli mavzu bo'yicha asosiy hujjatlar va nashrlarni topish.

- Qidiruv predmeti - tematik qidiruv - faqat tuzilgan mavzu bo'yicha.

- Adabiyot janri (turi) - aniq qidiruv - asosan faqat kitob nashrlari (monografiyalar, to'plamlar, ma'lumotnomalar, maqolalar).

- Qidiruv usuli dialektik - mavjud qidiruv usullarining barcha mumkin bo'lgan to'plamidan foydalaniladi.

- Xronologik qamrov - istalgan vaqt davri uchun retrospektiv qidiruv.

- Geografik qamrov - mintaqaviy va o'lkashunoslik qidiruvi - mamlakatimizda nashr etilgan va Rossiya hududlariga bag'ishlangan ma'lumot manbalari (chet tillaridan tarjima qilingan nashrlar bundan mustasno).

- Qidiruvning to'liqligi – tanlab izlash – qidirilayotgan barcha mavzularni tavsiflovchi eng to'liq nashrlar talab qilinadi.

- Qidiruv intensivligi - bir martalik - faqat ushbu ish uchun maxsus amalga oshiriladi.

Bunday spetsifikatsiya ma'lumotlardan foydalanishning har bir alohida holatida ko'proq e'tiborni, chuqurlikni, keng qamrovlilikni, uslubiy ratsionalizatsiyani va axborotni qidirish samaradorligini oshirishga yordam beradi [9, p. 65].

Axborotni mustaqil izlash uchun foydalanuvchi kutubxona va u taqdim etayotgan xizmatlar hamda internet resurslaridan foydalanishi mumkin.

Kutubxonadan kerakli adabiyotlarni izlash uchun an'anaviy kataloglardan (alifbo tartibida, tizimli, mavzuli, o'lkashunoslik) ham, elektron katalogdan ham foydalanish mumkin.

Ketma-Ket Qidiruv (Linear Search) - Ketma-ket qidiruv eng oddiy va sodda qidiruv metodidir. Bu algoritmi ma'lumotlar to'plamidagi har bir elementni tekshiradi va kerakli qiymatni topganida to'xtaydi. Agar kerakli ma'lumot to'plamda bo'lmasa, algoritmi butun to'plamni tekshirgandan so'ng, natija topilmaganligini bildiradi.

Ishlash printsiplari: Ketma-ket qidiruvning ishlash prinsiplari juda sodda. Dastlab, qidirilayotgan qiymatning mavjudligini tekshirish uchun to'plamning birinchi elementidan boshlab ketiladi. Har bir elementning o'zi kiritilgan qiymatga taqqoslanadi. Agar moslik topilsa, natija qaytariladi. Aks holda, barcha elementlar tekshirilib, natija bo'lmaganligi haqida xabar beriladi. Ketma-ket qidiruvning samaradorligi kichik ma'lumotlar to'plami uchun yaxshi bo'lsa-da, katta hajmdagi to'plamlar bilan ishlashda ancha sekinlashadi.

Vaqt murakkabligi: Ketma-ket qidiruvning vaqti murakkabligi $O(n)O(n)O(n)$ bo'lib, bunda nnn ma'lumotlar to'plamidagi elementlar sonini bildiradi. Bu shuni anglatadiki, agar to'plamda nnn element bo'lsa, algoritmi har bir elementni tekshirishga majbur bo'ladi.

Afzalliklari:

- Oddiy va oson implementatsiya qilish mumkin.
- Ma'lumotlar saralangan yoki saralanmagan bo'lishidan qat'i nazar ishlaydi.
- Har qanday ma'lumotlar turida ishlash imkoniyati mavjud.

Kamchiliklari:

- Katta hajmdagi ma'lumotlar bilan ishlashda samarali emas.
- Samaradorlik pastligi sababli katta ma'lumotlar to'plamida tezlik sezilarli darajada pasayadi.

Ikkilik Qidiruv (Binary Search) - Ikkilik qidiruv saralangan ma'lumotlar to'plamida ishlaydi va ma'lumotlarni tezda topish imkoniyatini yaratadi. Bu algoritm ma'lumotlar to'plamining o'rtasini tekshiradi va kerakli qiymatni yuqori yoki pastki yarmida qidirishni davom ettiradi. Har bir qadamda qidiruv maydoni yarmiga bo'linadi.

Ishlash printsiplari: Ikkilik qidiruv algoritmidagi ma'lumotlar to'plami avvaldan saralanishi kerak. Algoritm ma'lumotlar to'plamining markaziy elementini tanlaydi va agar bu element qidirilayotgan qiymatga teng bo'lsa, natija topiladi. Aks holda, agar qidirilayotgan qiymat markazdan kichik bo'lsa, qidiruv to'plamining pastki yarmiga, agar katta bo'lsa, yuqori yarmiga o'tkaziladi. Bu jarayon to'plamdagi barcha elementlar tekshirilgunga qadar davom etadi.

Vaqt murakkabligi: Ikkilik qidiruvning vaqti murakkabligi $O(\log n)O(\log n)O(\log n)$ bo'ladi. Bu juda samarali, chunki har bir qadamda to'plamning yarmi tekshiriladi. Bu algoritm katta hajmdagi ma'lumotlar to'plamlarini tezda qidirishda juda foydalidir.

Afzalliklari:

- Katta ma'lumotlar to'plamida juda samarali.
- Tezlik yuqori va ma'lumotlar to'plami ortgan sayin samaradorligi ortadi.

Kamchiliklari:

- Faqat saralangan ma'lumotlar bilan ishlaydi.
- Ma'lumotlar avval saralanishi kerak, bu esa ba'zan qo'shimcha vaqt talab qilishi mumkin.

Taqqoslash. Ketma-ket qidiruv va ikkilik qidiruv algoritmlari o'rtasidagi asosiy farq ularning ishlash printsiplarida yotadi. Ketma-ket qidiruv oddiy bo'lishi bilan birga, har bir elementni tekshiradi, shu sababli katta ma'lumotlar to'plami bilan ishlashda samarali emas. Ikkilik qidiruv esa faqat saralangan ma'lumotlar bilan ishlaydi va har bir qadamda qidiruv maydonini yarmiga qisqartiradi, bu esa katta hajmdagi ma'lumotlar bilan ishlashda samarali bo'lishini ta'minlaydi. Biroq, ikkilik qidiruvning samarali ishlashi uchun ma'lumotlar saralangan bo'lishi shart. Shuningdek, ketma-ket qidiruv oddiylik va oson implementatsiya qilish imkonini taqdim etadi, bu esa kichik tizimlar yoki oddiy vazifalar uchun qulaydir. Ikkilik qidiruv esa katta ma'lumotlar to'plamlarini tezda qidirish uchun mo'ljallangan va samaradorligi yuqori bo'ladi, ammo ma'lumotlarni saralash zarurati unga qo'shimcha vaqt talab qiladi.

Ketma-Ket Qidiruv (Linear Search) Yana boshqa tomonlari - Ketma-ket qidiruv juda oddiy bo'lib, lekin katta hajmdagi to'plamlar bilan ishlashda sekin ishlashiga olib keladi. Quyidagi holatlarda bu algoritm juda samarali bo'lishi mumkin:

- **Ma'lumotlar tartiblanmagan bo'lsa:** Ketma-ket qidiruvning afzalligi shundaki, ma'lumotlar tartiblanmagan bo'lsa ham ishlayveradi. Bu shuni anglatadiki, ma'lumotlar o'zgarishi yoki tartiblanmasligi mumkin bo'lsa ham, ketma-ket qidiruv samarali ishlaydi.
- **Soddaligi:** Algoritmni o'rganish va implementatsiya qilish juda oson, chunki kod sodda va tushunarli. Bu kichik dasturlar va o'quv dasturlari uchun juda yaxshi.
- **Kichik ma'lumotlar bazalarida ishlashda samarali:** Agar ma'lumotlar bazasi kichik bo'lsa, ketma-ket qidiruvning samaradorligi yuqori bo'ladi. Bu tezlikni oshiradi va tizimning resurslarini kamroq sarf qiladi.

Yana bir afzalligi: Bu algoritmni optimallashtirish yoki avvalgi ma'lumotlarga asoslangan qidiruv tizimlarida ishlatish oson.

Ikkilik Qidiruv (Binary Search) yana boshqa tomonlari - Ikkilik qidiruvni yuqorida ta'kidlab o'tgandek, faqat saralangan ma'lumotlar bilan ishlash mumkin. Ammo uning samaradorligi ancha yuqori, ayniqsa katta hajmdagi to'plamlar bilan ishlashda. Quyidagi sharoitlarda ikkilik qidiruv juda yaxshi ishlaydi:

- **Saralangan ma'lumotlar:** Ikkilik qidiruvni faqat saralangan to'plamlarda ishlatish mumkin. Bu shuni anglatadiki, agar ma'lumotlar kiritilishidan oldin tartibga solingan bo'lsa, qidiruvni amalga oshirish juda tez va samarali bo'ladi.
- **Tezlik:** Katta hajmdagi to'plamlar bilan ishlashda ikkilik qidiruvning samaradorligi juda yuqori. Agar ma'lumotlar hajmi 10,000 elementdan ortiq bo'lsa, ikkilik qidiruv bu elementlarni juda tezda topishi mumkin. Bu tezlik uning vaqt murakkabligidagi $O(\log n)$ kabi past qiymatlar bilan izohlanadi.
- **Optimallashtirilgan tizimlar:** Katta ma'lumotlar bazalari yoki tizimlar uchun ikkilik qidiruvni qo'llash juda samarali, chunki bu tizimlar ma'lumotlarni tartibga solgan holda saqlaydi va qidiruvda yuqori samaradorlikni ta'minlaydi.

Qidiruv algoritmlarining qo'llanilishi - Har ikkala algoritmni turli sohalarida qo'llash mumkin. Quyidagi misollar bu algoritmlarning qo'llanilish sohalarini ko'rsatadi:

1. Ketma-Ket Qidiruv:

- **Telefon kitoblari:** Telefon kitoblaridagi ma'lumotlarni izlashda ketma-ket qidiruv ishlatilishi mumkin. Agar kitobda ma'lumotlar saralanmagan bo'lsa, bu qidiruv eng yaxshi variantdir.
- **Oddiy tizimlar:** Kichik tizimlar va dasturlar uchun ketma-ket qidiruv juda yaxshi ishlaydi. Masalan, o'quv dasturlari yoki kichik kompyuter o'yinlari uchun.
- **Dynamic programming (Dinamik dasturlash):** Ba'zi muammolarda, masalan, oraliq natijalarni saqlashda ketma-ket qidiruv ishlatiladi.

2. Ikkilik Qidiruv:

- **Internet qidiruv tizimlari:** Katta internet qidiruv tizimlari (masalan, Google, Bing) ikkilik qidiruvni tezlikni oshirish uchun ishlatadi.

○ **E-kitoblar va ma'lumotlar bazalari:** E-kitoblar va ma'lumotlar bazalaridagi ma'lumotlarni qidirishda ikkilik qidiruvdan foydalaniladi, chunki bu tizimlar odatda saralangan bo'ladi.

○ **Foydalanuvchi interfeysi (UI):** Saralangan elementlar bilan ishlashda, masalan, ro'yxatlarni yoki variantlarni tezda topishda ikkilik qidiruvdan foydalanish mumkin.

Amaliy Maslahatlar va Optimallashtirish. Ketma-Ket Qidiruvni optimallashtirish:

• Kichik to'plamlar bilan ishlashda samarali, ammo ma'lumotlar hajmi ortgan sari tezlikning pasayishini inobatga olish kerak. Bunday hollarda, **indikatorli qidiruv** yoki **hashing** kabi metodlar yordamida samaradorlikni oshirish mumkin.

• Agar ma'lumotlar to'plami bo'sh bo'lsa yoki minimal ma'lumot mavjud bo'lsa, ketma-ket qidiruvni ishlatish yaxshi variant bo'lishi mumkin.

Ikkilik qidiruvni optimallashtirish:

• **Qidiruv maydonini cheklash:** Agar ma'lum bir qismda qidiruv amalga oshirilsa, ikkilik qidiruvni faqat kerakli qismda ishlatish mumkin, bu tizimning samaradorligini yanada oshiradi.

• **Ma'lumotlarni saralash:** Agar ma'lumotlar saralanmagan bo'lsa, avvalo ularni saralash zarur. Saralashning o'zi $O(n \log n)O(n \log n)O(n \log n)$ bo'lsa ham, undan keyingi qidiruv $O(\log n)O(\log n)O(\log n)$ bo'lib, umumiy vaqt murakkabligi optimallashtirilgan bo'ladi.

Xulosa

Ketma-ket qidiruv (Linear Search) va ikkilik qidiruv (Binary Search) algoritmlari ma'lumotlarni qidirishning ikki asosiy usuli bo'lib, har biri o'ziga xos afzalliklarga ega. Ketma-ket qidiruv oddiy va intuitiv bo'lib, tartiblanmagan ma'lumotlar bilan ishlashda ham samarali, ammo uning samaradorligi katta hajmdagi ma'lumotlar bilan ishlashda sezilarli darajada pasayadi. Bu algoritm $O(n)O(n)O(n)$ vaqt murakkabligiga ega va shuning uchun katta tizimlarda kam qo'llaniladi. Ikkilik qidiruv esa faqat saralangan ma'lumotlar bilan ishlaydi va o'zining $O(\log n)O(\log n)O(\log n)$ samaradorligi tufayli katta ma'lumotlar bilan ishlashda juda tez ishlaydi. Biroq, bu algoritm ma'lumotlarni tartibga solishni talab qiladi, bu esa qo'shimcha vaqt sarflashni anglatadi. Shuning uchun ikkilik qidiruv samarali ishlashi uchun ma'lumotlarning tartiblangan bo'lishi zarur. Umuman olganda, har bir algoritm o'z sharoitida samarali ishlaydi. Ketma-ket qidiruv kichik yoki tartiblanmagan ma'lumotlar uchun mos bo'lsa, ikkilik qidiruv katta va tartiblangan ma'lumotlar bilan ishlashda yuqori samaradorlikni ta'minlaydi. To'g'ri algoritmni tanlash uchun tizim talablari va ma'lumotlar strukturasini inobatga olish zarur.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., & Stein, C. (2009). *Introduction to Algorithms* (3rd ed.). MIT Press.
2. Knuth, D. E. (1998). *The Art of Computer Programming: Volume 3: Sorting and Searching*. Addison-Wesley.

3. Sedgewick, R., & Wayne, K. (2011). *Algorithms* (4th ed.). Addison-Wesley.
4. Tannenbaum, A. S. (2003). *Data Structures and Algorithm Analysis in C* (2nd ed.). Pearson Education.
5. Weiss, M. A. (2013). *Data Structures and Algorithm Analysis in C++* (4th ed.). Pearson.
6. Goodrich, M. T., & Tamassia, R. (2009). *Data Structures and Algorithms in Java* (5th ed.). Wiley.
7. Pohl, I. (1996). *Algorithms and Data Structures: The Science of Computing*. Springer.
8. Thomas, C. (2011). *Introduction to Algorithms and Data Structures*. McGraw-Hill.
9. Axborot texnologiyalari [Matn]: ta'lim usuli. 071201 BID ixtisosligi talabalari uchun qo'llanma / komp. M.F. Kryazheva; Tyum. Davlat Madaniyat va san'at akademiyasi, bo'lim. bibli.-xabar berish. tadbirlar. - Tyumen: RITs TGAKI, 2009. - 104 p.
10. . Koryakovtseva, N.A. Kutubxona va Internetning axborot muhitida qidirish vositalari [Matn] / N.A. Koryakovtseva // Bibliografiya olami. - 2006. - 3-son. - 62-64-betlar.
11. . Maksimov, N.V. Axborot qidirish va foydalanuvchi xatti-harakatlari modellari [Matn] / N.V. Maksimov, N.N. Zabegaeva // Ilmiy-texnik ma'lumotlar. - 2001. - 1-son. - B. 1-4.
12. . Ovchenkova, E.A. Internet axborot va aloqa bo'yicha ilmiy maqolalarni qidirishning global tizimi sifatida [Matn] / E.A. Ovchenkova // Ilmiy-texnik ma'lumotlar. Seriya 1. - 2010. - 7-son. - 26-34-betlar.
13. . Parshukova, G.B. Kasbiy ma'lumotni qidirish usullari [Matn]: ta'lim usuli. nafaqa / G.B. Parshukova. - Sankt-Peterburg: Kasb, 2009. - 224 p. - (Kutubxona).
14. . Popov, S.V. Axborot qidirish va qaror qabul qilish [Matn] / S.V. Popov // Ilmiy-texnik ma'lumotlar. - 2001. - 1-son. - 1-4-betlar.
15. . Proxorov, A. Internetda samarali qidiruv [Matn] / A. Proxorov // Kompyuter matbuoti. - 2006. - 2-son. - 40-45-betlar.
16. . Romanenko, V.N. Internetda ma'lumotni amaliy qidirishni nima tashkil qiladi [Matn] / V.N. Romanenko, G.V. Nikitina // Internetda ishlash: kundalikdan professional qidiruvga / V.N. Romanenko, G.V. Nikitina. - Sankt-Peterburg: Kasb, 2008. - 175-179-betlar.