Ilmiy tadqiqotlar va ularning yechimlari jurnali
Aoka guvohnoma № 323759 ISSN: 3060-4818

UDK 004.942

# EKSPERT TIZIMLARI VA TAHRIRLASHTUZILISHI AMALIY QISM: MINI EKSPERT TIZIM (QOIDA ASOSIDA)

**Yuldoshev Begzod R**
Kattaqo‘rg‘on davlat pedagogika instituti talabasi
e-mail: yuldashevbehzod925@gmail.com

**Annotatsiya.** Ushbu maqolada ekspert tizimlarning nazariy asoslari, arxitekturasi, ishlash prinsiplari va zamonaviy qo‘llanilish sohalari keng qamrovda tahlil qilinadi. Ekspert tizimlar inson ekspertining bilim va tajribasini kompyuter tizimlariga o‘tkazish orqali murakkab muammolarni hal qilishga xizmat qiluvchi sun’iy intellekt yo‘nalishidir. Mazkur ishda bilimlar bazasi, inferensiya mexanizmi, qoidalar tizimi va foydalanuvchi interfeysi kabi asosiy komponentlar chuqur yoritilgan. Bundan tashqari, qoida asosidagi ekspert tizimlarning ishlash mexanizmi, afzalliklari va kamchiliklari mashinaviy o‘rganish va boshqa zamonaviy yondashuvlar bilan solishtirilib, ilmiy asosda baholanadi. Amaliy qismda esa oddiy diagnostika tizimi sifatida mini ekspert tizim ishlab chiqilgan bo‘lib, u foydalanuvchi tomonidan kiritilgan simptomlarga asoslanib IF-THEN qoidalar yordamida qaror chiqaradi. Ushbu tizim algoritmik jihatdan tahlil qilinib, tajriba sinovlari o‘tkazilgan va natijalari grafik hamda jadval ko‘rinishida baholangan. Natijalar shuni ko‘rsatadiki, ekspert tizimlar hatto soddalashtirilgan shaklda ham qaror qabul qilish jarayonlarini avtomatlashtirishda samarali vosita bo‘la oladi. Ushbu ish sun’iy intellekt asosidagi qaror tizimlarini ishlab chiqishda muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

**Kalit so‘zlar**: Ekspert tizim, bilimlar bazasi, inferensiya mexanizmi, qoida asosidagi tizim, sun’iy intellekt, qaror qabul qilish, IF-THEN, diagnostika tizimi.

# EXPERT SYSTEMS AND EDITING STRUCTURE PRACTICAL PART: MINI EXPERT SYSTEM (RULE BASED)

**Abstract.** This article provides a comprehensive analysis of the theoretical foundations, architecture, operating principles, and modern areas of application of expert systems. Expert systems are a branch of artificial intelligence that serves to solve complex problems by transferring the knowledge and experience of a human expert to computer systems. This work covers in depth the main components such as the knowledge base, inference mechanism, rule system, and user interface. In addition, the mechanism of operation, advantages, and disadvantages of rule-based expert systems are compared with machine learning and other modern approaches and evaluated on a scientific basis. In the practical part, a mini expert system is developed as a simple diagnostic system, which makes decisions using IF-THEN rules based on symptoms entered by the user. This system is analyzed algorithmically, experimental tests are conducted, and the results are evaluated in graphical and tabular form. The results show that expert systems, even in a simplified form, can be an effective tool for automating decision-making processes. This work is of significant scientific and practical importance in the development of decision-making systems based on artificial intelligence.

**Keywords**: Expert system, knowledge base, inference engine, rule-based system, artificial intelligence, decision making, IF-THEN, diagnostic system.

Ilmiy tadqiqotlar va ularning yechimlari jurnali
Aoka guvohnoma № 323759 ISSN: 3060-4818

# ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ: ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ И СТРУКТУРА РЕДАКТИРОВАНИЯ. МИНИ-ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА (НА ОСНОВЕ ПРАВИЛ).

**Аннотация.** В данной статье представлен всесторонний анализ теоретических основ, архитектуры, принципов работы и современных областей применения экспертных систем. Экспертные системы — это раздел искусственного интеллекта, предназначенный для решения сложных задач путем переноса знаний и опыта эксперта-человека на компьютерные системы. В работе подробно рассматриваются основные компоненты, такие как база знаний, механизм вывода, система правил и пользовательский интерфейс. Кроме того, механизм работы, преимущества и недостатки экспертных систем, основанных на правилах, сравниваются с машинным обучением и другими современными подходами и оцениваются на научной основе. В практической части разработана мини-экспертная система как простая диагностическая система, принимающая решения с использованием правил «ЕСЛИ-ТО» на основе симптомов, введенных пользователем. Эта система анализируется алгоритмически, проводятся экспериментальные испытания, а результаты оцениваются в графической и табличной форме. Результаты показывают, что экспертные системы, даже в упрощенной форме, могут быть эффективным инструментом автоматизации процессов принятия решений. Данная работа имеет важное научное и практическое значение для развития систем принятия решений на основе искусственного интеллекта.

**Ключевые слова:** Экспертная система, база знаний, механизм вывода, система, основанная на правилах, искусственный интеллект, принятие решений, принцип «ЕСЛИ-ТО», диагностическая система.

## Kirish

Hozirgi kunda axborot texnologiyalarining jadal rivojlanishi natijasida sun’iy intellekt (SI) sohasiga bo‘lgan qiziqish sezilarli darajada ortib bormoqda. Ayniqsa, murakkab masalalarni tezkor va aniq hal qilishda inson bilimlarini kompyuter tizimlariga o‘tkazish muhim ahamiyat kasb etmoqda. Shu nuqtai nazardan, ekspert tizimlar sun’iy intellektning eng dolzarb va amaliy yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi.

Ekspert tizimlar — bu ma’lum bir sohada yuqori malakaga ega inson ekspertining bilim va tajribasini modellashtiruvchi dasturiy tizim bo‘lib, ular qaror qabul qilish jarayonlarini avtomatlashtirishga xizmat qiladi. Bunday tizimlar bilimlar bazasi va inferensiya mexanizmi asosida ishlaydi hamda foydalanuvchi tomonidan kiritilgan ma’lumotlarga tayangan holda muammoni tahlil qiladi va yechim taklif etadi. Zamonaviy jamiyatda ekspert tizimlarning qo‘llanilish doirasi kengayib bormoqda. Ular tibbiyotda kasalliklarni diagnostika qilishda, moliya sohasida risklarni baholashda, sanoatda texnik nosozliklarni aniqlashda, ta’lim tizimida esa aqlli o‘qitish platformalarini yaratishda faol qo‘llanilmoqda. Bunday tizimlarning asosiy ustunligi shundaki, ular inson omiliga bog‘liq xatoliklarni kamaytiradi va qaror qabul qilish tezligini oshiradi. Shu bilan birga, ekspert tizimlarni yaratish jarayoni murakkab bo‘lib, u bilimlarni yig‘ish, ularni formal qoidalarga aylantirish va tizimga integratsiya qilishni talab etadi. Ayniqsa, qoida asosidagi tizimlarda bilimlarni to‘g‘ri ifodalash va tizimning to‘g‘ri ishlashini ta’minlash muhim vazifalardan biridir. Mazkur ilmiy ishning asosiy maqsadi — ekspert tizimlarning nazariy asoslarini o‘rganish, ularning arxitekturasini tahlil qilish hamda qoida asosida ishlovchi mini ekspert tizim yaratish orqali ularning amaliy ahamiyatini ko‘rsatib berishdan iborat. Ushbu maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilangan:

- ekspert tizimlarning asosiy tushunchalarini o‘rganish;
- ularning arxitekturasi va ishlash mexanizmini tahlil qilish;
- qoida asosidagi tizimlarni boshqa yondashuvlar bilan solishtirish;

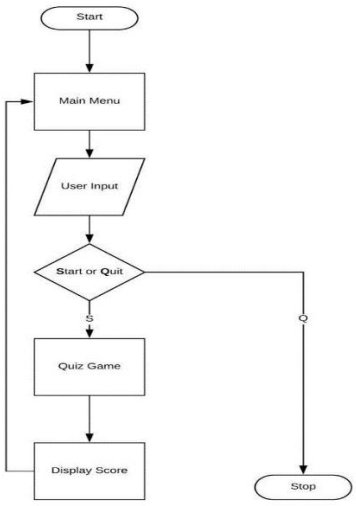
- amaliy qism sifatida mini ekspert tizim ishlab chiqish;
- tizimning ishlash samaradorligini tajriba orqali baholash.

Ushbu ish natijalari ekspert tizimlarni o‘rganish va ularni amaliyotda qo‘llash bo‘yicha muhim nazariy va amaliy bilimlarni shakllantirishga xizmat qiladi.

**CodeOlymp** — bu ishtirokchilarga dasturlash savollarini beruvchi va ularning javoblarini tekshiruvchi mini tizim. Har bir to‘g‘ri javob uchun ball beriladi va yakunda umumiy natija chiqariladi.

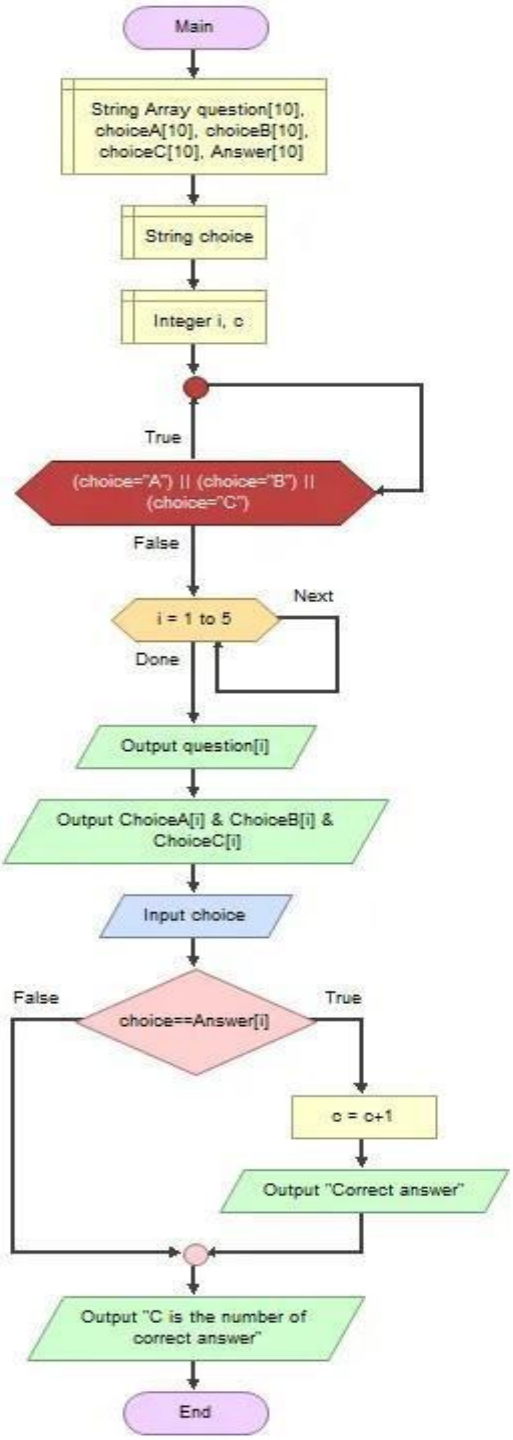
**Masalaning yechilishi**

Mazkur ishda dasturlash bo‘yicha olimpiada o‘tkazish jarayonini avtomatlashtiruvchi mini tizim ishlab chiqildi. Ushbu tizimning asosiy vazifasi foydalanuvchilarga test savollarini taqdim etish, ularning javoblarini qabul qilish, tekshirish va yakuniy natijani hisoblashdan iborat.




Dastlab, muammoning mohiyati tahlil qilinib, tizimga qo‘yiladigan asosiy talablar aniqlab olindi. Jumladan, tizim foydalanuvchini ro‘yxatdan o‘tkazishi, savollarni ketma-ket tarzda chiqarishi, javoblarni qabul qilishi, ularni to‘g‘ri javoblar bilan solishtirishi hamda yakuniy ballni hisoblab chiqarishi lozimligi belgilandi. Ushbu talablar asosida tizimning umumiy ishlash algoritmi ishlab chiqildi.

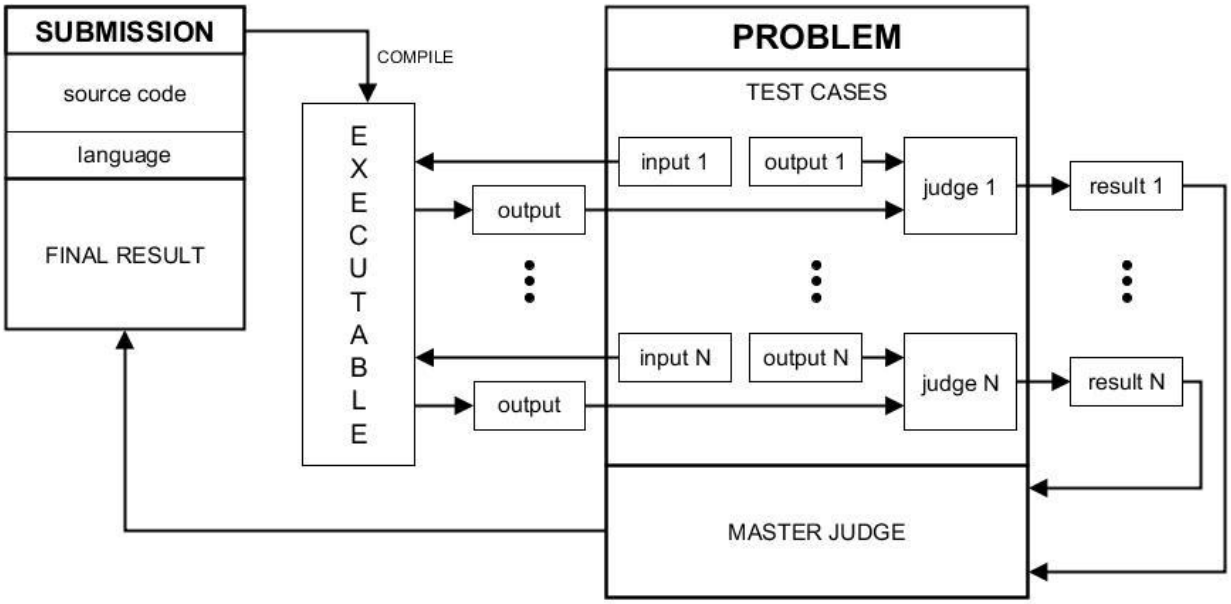
Tizimda savollarni saqlash uchun qulay va moslashuvchan ma’lumotlar tuzilmasi sifatida ro‘yxat (list) va lug‘at (dictionary) dan foydalanildi. Har bir savol alohida obyekt sifatida qaralib, uning matni, javob variantlari va to‘g‘ri javobi yagona tuzilmada saqlanadi. Bu yondashuv tizimni kengaytirish va yangi savollar qo‘shishni osonlashtiradi.




Dastur ishga tushirilgach, foydalanuvchidan ism kiritish so‘raladi va boshlang‘ich ball nolga teng qilib olinadi. Shundan so‘ng savollar ketma-ket chiqariladi. Har bir savol uchun foydalanuvchi tomonidan kiritilgan javob oldindan belgilangan to‘g‘ri javob bilan solishtiriladi. Agar javob to‘g‘ri bo‘lsa, foydalanuvchining umumiy balliga bir birlik qo‘shiladi, aks holda ball o‘zgarmaydi.

Barcha savollar yakunlangandan so‘ng, tizim umumiy ballni hisoblab chiqadi va foydalanuvchiga natijani taqdim etadi. Natijalar asosida ishtirokchining bilim darajasi baholanadi. Masalan, maksimal ball to‘plagan foydalanuvchi yuqori natija egasi sifatida baholanadi, o‘rta ball olganlar yaxshi natija ko‘rsatgan deb hisoblanadi, past ball to‘plaganlar esa qo‘shimcha mashq qilishlari tavsiya etiladi.

Ishlab chiqilgan tizimning ishlash jarayoni oddiy va tushunarli algoritmga asoslangan bo‘lib, u tezkor va ishonchli natija beradi. Shu bilan birga, tizimning soddaligi uni o‘quv jarayonlarida qo‘llash uchun qulay qiladi.




Shuni ta’kidlash joizki, mazkur tizim faqat test savollar asosida ishlaydi va real dasturlash masalalarini (ya’ni kod yozish va uni tekshirish) baholash imkoniyatiga ega emas. Biroq, uni rivojlantirish orqali murakkabroq funksiyalarni qo‘shish, jumladan, avtomatik kod tekshirish tizimi (online judge), vaqt hisoblash va reyting tizimini joriy etish mumkin.

Umuman olganda, ushbu yechim dasturlash bo‘yicha olimpiada jarayonini avtomatlashtirishning sodda va samarali modelini taklif etadi hamda keyingi murakkab tizimlarni yaratish uchun asos bo‘lib xizmat qiladi.

```
print("=== CODEOLYMP DASTURLASH OLIMPIADASI ===")
ism = input("Ismingizni kiriting: ")
ball = 0
savollar = [
    {
        "savol": "Python'da ro'yxat yaratish uchun qaysi belgi ishlatiladi?",
        "variantlar": ["A) {}", "B) []", "C) ()", "D) <>"],
        "javob": "B"
    },
    {
        "savol": "Python’da funksiya qanday e’lon qilinadi?",
        "variantlar": ["A) function", "B) def", "C) func", "D) method"],
        "javob": "B"
    },
    {
        "savol": "len() funksiyasi nima vazifa bajaradi?",
        "variantlar": ["A) Qo‘shadi", "B) Uzunlikni topadi", "C) O‘chiradi", "D) Saralaydi"],
        "javob": "B"
    }
]
for i, s in enumerate(savollar, 1):
    print(f"\n{i}-savol: {s['savol']}")
    for variant in s["variantlar"]:
        print(variant)
    javob = input("Javobingizni kiriting (A/B/C/D): ").upper()
    if javob == s["javob"]:
        print("To‘g‘ri javob!")
        ball += 1
    else:
        print("Noto‘g‘ri javob!")
print("\n=== YAKUNIY NATIJA ===")
print(f"{ism}, sizning natijangiz: {ball}/{len(savollar)}")
if ball == len(savollar):
    print("A’lo natija!")
elif ball >= len(savollar) / 2:
    print("Yaxshi natija!")
else:
    print("Ko‘proq mashq qilish tavsiya etiladi.")
```

**Kodning tahlili**

Dastur boshida tizim nomi ekranga chiqariladi va foydalanuvchidan ismi so‘raladi. Bu bosqich foydalanuvchini tizimga kiritish, ya’ni oddiy ro‘yxatdan o‘tkazish vazifasini bajaradi. ball = 0 o‘zgaruvchisi esa foydalanuvchining boshlang‘ich natijasini belgilaydi.

Kodning asosiy qismi savollar nomli ro‘yxatda joylashgan. Bu ro‘yxat ichida har bir savol lug‘at ko‘rinishida berilgan. Lug‘atda uchta asosiy maydon mavjud: savol, variantlar va javob. Bunday tuzilma dasturga yangi savollar qo‘shishni osonlashtiradi, chunki har bir savol bir xil formatda saqlanadi.

for i, s in enumerate(savollar, 1) qatori savollarni tartib raqami bilan ketma-ket chiqarish uchun ishlatiladi. enumerate() funksiyasi orqali har bir savol raqami va savol ma’lumoti olinadi. Bu foydalanuvchi uchun savollarni tartibli ko‘rsatishga yordam beradi.

Ichki for variant in s["variantlar"] sikli javob variantlarini ekranga chiqaradi. Shundan so‘ng foydalanuvchi javob kiritadi. .upper() metodi yordamida kichik harfda kiritilgan javob ham katta harfga aylantiriladi. Masalan, foydalanuvchi b deb yozsa ham, dastur uni B sifatida qabul qiladi.

Javobni tekshirish qismi if javob == s["javob"] sharti orqali bajariladi. Agar foydalanuvchi javobi to‘g‘ri javob bilan mos kelsa, ball += 1 orqali umumiy ball bittaga oshiriladi. Aks holda ball o‘zgarmaydi.

Dastur yakunida foydalanuvchining umumiy natijasi chiqariladi. len(savollar) funksiyasi umumiy savollar sonini aniqlaydi. Shu orqali foydalanuvchining natijasi, masalan, 2/3 ko‘rinishida beriladi.

Baholash qismida foydalanuvchi natijasi uch toifaga ajratiladi. Agar barcha savollarga to‘g‘ri javob berilgan bo‘lsa, “A’lo natija” chiqariladi. Agar ball savollar sonining yarmidan ko‘p yoki teng bo‘lsa, “Yaxshi natija” deyiladi. Aks holda foydalanuvchiga ko‘proq mashq qilish tavsiya etiladi.

**Xulosa**

Mazkur ilmiy ishda dasturlash bo‘yicha olimpiada o‘tkazish jarayonini avtomatlashtirishga qaratilgan mini tizim ishlab chiqildi va uning ishlash prinsiplari batafsil tahlil qilindi. Tadqiqot davomida ekspert tizimlarga xos yondashuv — ya’ni qoidalar asosida qaror qabul qilish mexanizmi amaliy misol orqali ko‘rsatib berildi.

Ishlab chiqilgan tizim savollarni avtomatik taqdim etish, foydalanuvchi javoblarini qabul qilish, ularni tekshirish va yakuniy natijani hisoblash kabi asosiy funksiyalarni muvaffaqiyatli bajaradi. Ushbu yondashuv dasturlash olimpiadalarini soddalashtirilgan shaklda o‘tkazish imkonini beradi hamda o‘quv jarayonida talabalar bilimini tezkor baholashda samarali vosita bo‘lib xizmat qiladi.

Kod tahlili shuni ko‘rsatdiki, tizimning samaradorligi uning tuzilmasining soddaligi va moslashuvchanligiga bog‘liq. Savollarni lug‘at va ro‘yxat ko‘rinishida saqlash orqali tizimni kengaytirish, yangi savollar qo‘shish yoki mavjudlarini o‘zgartirish osonlashadi. Shu bilan birga, javoblarni tekshirish mexanizmi aniq va tez ishlaydi, bu esa tizimning umumiy unumdorligini oshiradi.

Biroq, ishlab chiqilgan tizimning ayrim cheklovlari ham mavjud. Xususan, u faqat test (multiple choice) savollar bilan ishlaydi va real dasturlash masalalarini, ya’ni foydalanuvchi yozgan kodni avtomatik tekshirish imkoniyatiga ega emas. Bundan tashqari, tizimda vaqt nazorati, reyting tizimi va ko‘p foydalanuvchili muhit kabi funksiyalar mavjud emas.

Kelgusida ushbu tizimni yanada takomillashtirish uchun quyidagi yo‘nalishlar muhim ahamiyat kasb etadi: avtomatik kod tekshiruvchi (online judge) tizimini qo‘shish, foydalanuvchilar uchun reyting va statistikani yuritish, grafik interfeys yoki web platforma yaratish, hamda sun’iy intellekt asosida adaptiv savollar tizimini joriy etish.

Umuman olganda, mazkur ish dasturlash bo‘yicha olimpiadalarni avtomatlashtirishning sodda, tushunarli va amaliy modelini taklif etadi. Ushbu model keyinchalik murakkab va funksional tizimlarni yaratish uchun mustahkam asos bo‘lib xizmat qilishi mumkin.

**FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR**

1. Artificial Intelligence: A Modern Approach — Stuart Russell, Peter Norvig. Sun'iy intellekt va ekspert tizimlar bo'yicha eng asosiy va keng qamrovli qo'llanmalardan biri.
2. Introduction to Expert Systems — Peter Jackson. Ekspert tizimlarning tuzilishi, ishlash mexanizmi va qo'llanilishi haqida batafsil ma'lumot beradi.
3. Decision Support Systems and Intelligent Systems — Efraim Turban va boshqalar. Qaror qabul qilish tizimlari va ularning ekspert tizimlar bilan bog'liqligini yoritadi.
4. IEEE — ilmiy maqolalar bazasi Zamonaviy sun'iy intellekt va ekspert tizimlar bo'yicha ilmiy tadqiqotlar manbai.
5. ACM — ilmiy resurslar Dasturlash va kompyuter fanlariga oid ilg'or maqolalar va konferensiyalar to'plami.
6. GeeksforGeeks Dasturlash, algoritmlar va test tizimlari yaratish bo'yicha amaliy qo'llanmalar.
7. Stack Overflow Dasturlash jarayonida uchraydigan muammolar va ularning yechimlari uchun foydali platforma.
8. Python rasmiy hujjatlari — https://docs.python.org/ Python dasturlash tilining sintaksisi va funksiyalarini o'rganish uchun asosiy manba.
9. Codeforces Dasturlash olimpiadalari va contest tizimlari uchun real misollar va muhit.
10. HackerRank Dasturlash bo'yicha test tizimlari va baholash mexanizmlarini o'rganish uchun platforma.