

GENETIK ALGORITMLAR VA ULARNING BOSQICHLARI

Onarqulov Maqsadjon Karimberdiyevich*Farg'ona davlat universiteti**Amaliy matematika va informatika kafedrası dotsenti**maxmaqsad@gmail.com***Yusupov Mirsaid Abdulaziz o'g'li***Farg'ona davlat universiteti Amaliy**matematika va informatika kafedrası o'qituvchisi**mirsaidbeky@gmail.com***Mamazokirov Doniyorbek Karimjon o'g'li***Farg'ona davlat universiteti Fizika-matematika fakulteti**Amaliy matematika yo'nalishi**3-bosqich talabasi**mamazokirovdoniyor5@gmail.com*

Annotatsiya: Ushbu maqola genetik algoritmi (GA) ning asosiy tamoyillari va uning ishlash bosqichlarini ko'rib chiqadi. Genetik algoritmlar biologik evolyutsiya jarayonidan ilhomlanib, murakkab optimizatsiya masalalarini yechishda keng qo'llaniladi. Maqolada GA ning boshlang'ich populyatsiyani yaratish, moslik funksiyasini hisoblash, seleksiya, krossing, mutatsiya va elitizm kabi asosiy bosqichlari batafsil tushuntirilgan. Har bir bosqichning vazifasi, algoritmi yanada samarali qilish va optimal echimlarni topish uchun qanday ishlashini tushuntiradi. Shuningdek, maqolada genetik algoritmi amaliyotdagi qo'llanilishi va uning imkoniyatlari haqida misollar keltirilgan. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, genetik algoritmlar murakkab tizimlar va optimizatsiya masalalarini hal qilishda samarali yondoshuvni ta'minlaydi.

Kalit so'zlar: Genetik algoritmi, optimizatsiya, seleksiya, krossing, mutatsiya, elitizm, evolyutsiya jarayoni, fitness funksiyasi.

Annotation: This paper explores the fundamental principles of genetic algorithms (GA) and the stages involved in their operation. Genetic algorithms, inspired by biological evolution, are widely used to solve complex optimization problems. The article provides a detailed explanation of the key stages in GA, including initial population creation, fitness function evaluation, selection, crossover, mutation, and elitism. Each stage's role in enhancing the algorithm's efficiency and finding optimal solutions is discussed. The paper also highlights the practical applications of genetic algorithms and their potential across various fields. The research shows that genetic algorithms offer an effective approach to solving complex systems and optimization problems.

Keywords: Genetic algorithm, optimization, selection, crossover, mutation, elitism, evolutionary process, fitness function.

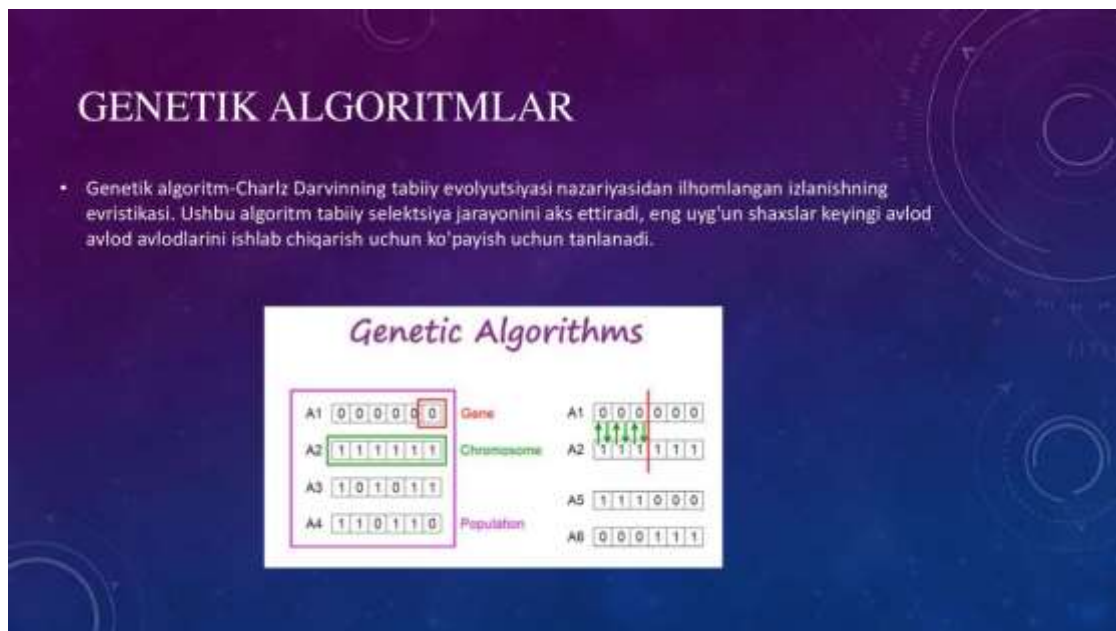
Аннотация: В данной статье рассматриваются основные принципы работы генетического алгоритма (ГА) и этапы его функционирования. Генетические

алгоритмы, вдохновленные процессами биологической эволюции, широко применяются для решения сложных задач оптимизации. В статье подробно объясняются такие ключевые этапы ГА, как создание начальной популяции, расчет функции приспособленности, селекция, кроссовер, мутация и элитизм. Описаны задачи каждого этапа, а также то, как они способствуют повышению эффективности алгоритма и нахождению оптимальных решений. Кроме того, в статье приведены примеры практического применения генетических алгоритмов и их возможностей. Результаты исследования показывают, что генетические алгоритмы обеспечивают эффективный подход к решению задач оптимизации и работы с сложными системами.

Ключевые слова: генетический алгоритм, оптимизация, селекция, кроссовер, мутация, элитизм, процесс эволюции, функция приспособленности.

Kirish

Genetik algoritmlar (GA) sun'iy intellekt va optimizatsiya sohalarida keng qo'llaniladigan evristik usullardir. Ular biologik evolyutsiya jarayonlarini taklit qilib, muammolarni hal qilishda samarali yechimlar topishga yordam beradi. Genetik algoritmlar, asosan, populatsiyalarni, genlar va tabiiy tanlovni qo'llaydi.



Genetik Algoritmning Asosiy Tamoyillari

1. Tabiiy Tanlanish:

Genetik algoritmlar tabiiy tanlanish jarayonlarini simulyatsiya qiladi. Bu jarayonlar kuchli individlar (yechimlar) omon qolishi va ko'payishi, zaif individlar esa tanlanish jarayonida yo'qolishi bilan bog'liq.

2. Genetik Material:

○ Har bir individning genetik materiali ko'pincha bitlar yoki raqamlar shaklida ifodalanadi. Bu materiallar muayyan muammo yoki yechimni ifodalaydi.

3. Evolyutsiya:

○ Populyatsiya vaqt o'tishi bilan evrilishi mumkin, ya'ni kuchli yechimlar ko'payadi, zaiflari esa yo'qoladi. Bu jarayon evolyutsion strategiyalar yordamida boshqariladi.

Genetik Algoritmning Asosiy Bosqichlari

Genetik algoritmnining ishlash jarayoni bir necha asosiy bosqichlardan iborat:

1. Boshlang'ich Populatsiyani Yaratish

○ Boshlanishida, tasodifiy yechimlar to'plami (populatsiya) yaratiladi. Har bir yechim gen sifatida qaraladi va ularning to'plami genotipni tashkil etadi.

2. Moslikni Baholash

○ Har bir yechimning sifatini baholash uchun moslik funktsiyasi (fitness function) ishlatiladi. Bu funktsiya yechimning muammoni qanchalik yaxshi hal qilayotganini o'lchaydi.

3. Tanlash (Selection)

○ Yaxshi moslik ko'rsatkichiga ega bo'lgan yechimlar tanlanadi. Tanlash jarayonida tabiiy tanlov prinsipi qo'llaniladi, bu erda eng yaxshi yechimlar ko'proq imkoniyatga ega bo'ladi.

4. Krossover (Crossover)

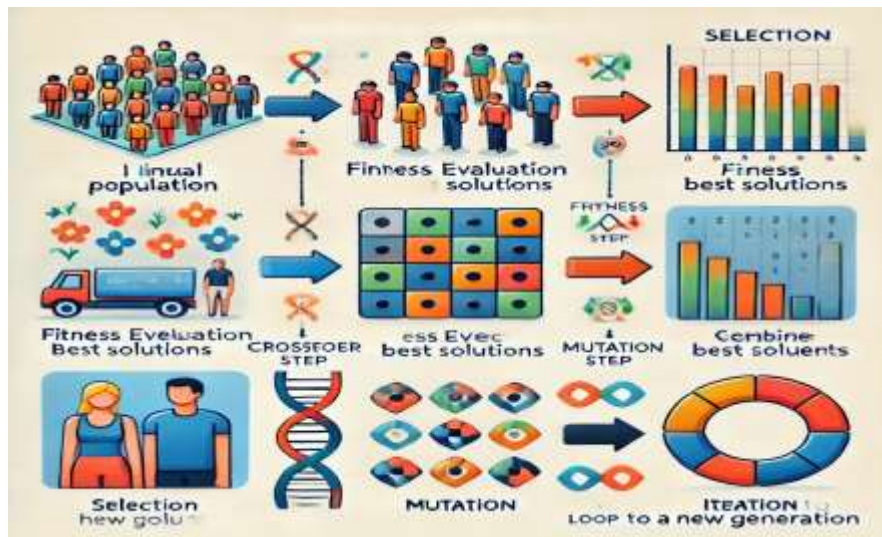
○ Tanlangan yechimlar orasida yangi avlod yaratish uchun krossover jarayoni o'tkaziladi. Bu jarayonda ikkita ota-ona yechimlar o'z genlarini almashadi va yangi farzandlar yaratiladi.

5. Mutatsiya (Mutation)

○ Yangi avlodning diversifikatsiyasini ta'minlash uchun mutatsiya jarayoni qo'llaniladi. Bu jarayonda ba'zi genlar tasodifiy o'zgarishlarga uchraydi, bu esa yangi yechimlar paydo bo'lishiga olib keladi.

6. Yana Baholash

○ Yangi avlodning moslik darajasi baholanadi va jarayon takrorlanadi. Agar belgilangan to'xtash sharti (masalan, ma'lum bir moslik darajasiga erishish yoki muayyan avlodlar soniga yetish) bajarilsa, jarayon tugaydi.



Genetik Algoritmlarning Qo'llanilishi

- **Muammo Hal Qilish**: Murakkab muammolarni yechish, masalan, optimallashtirish masalalari.
- **Mashinasozlik**: Konstruktsiyalarni optimallashtirish va materiallar tanlashda.
- **Iqtisodiyot**: Bozor modellari va strategiyalarni ishlab chiqishda.
- **Sun'iy Intellekt**: O'yin strategiyalarini ishlab chiqish va mashinasozlikda.
- **Biologiya va Tibbiyot**: Genetik tadqiqotlar va dori vositalarini ishlab chiqishda.



Genetik Algoritmlarning Afzalliklari va Kamchiliklari

Afzalliklari:

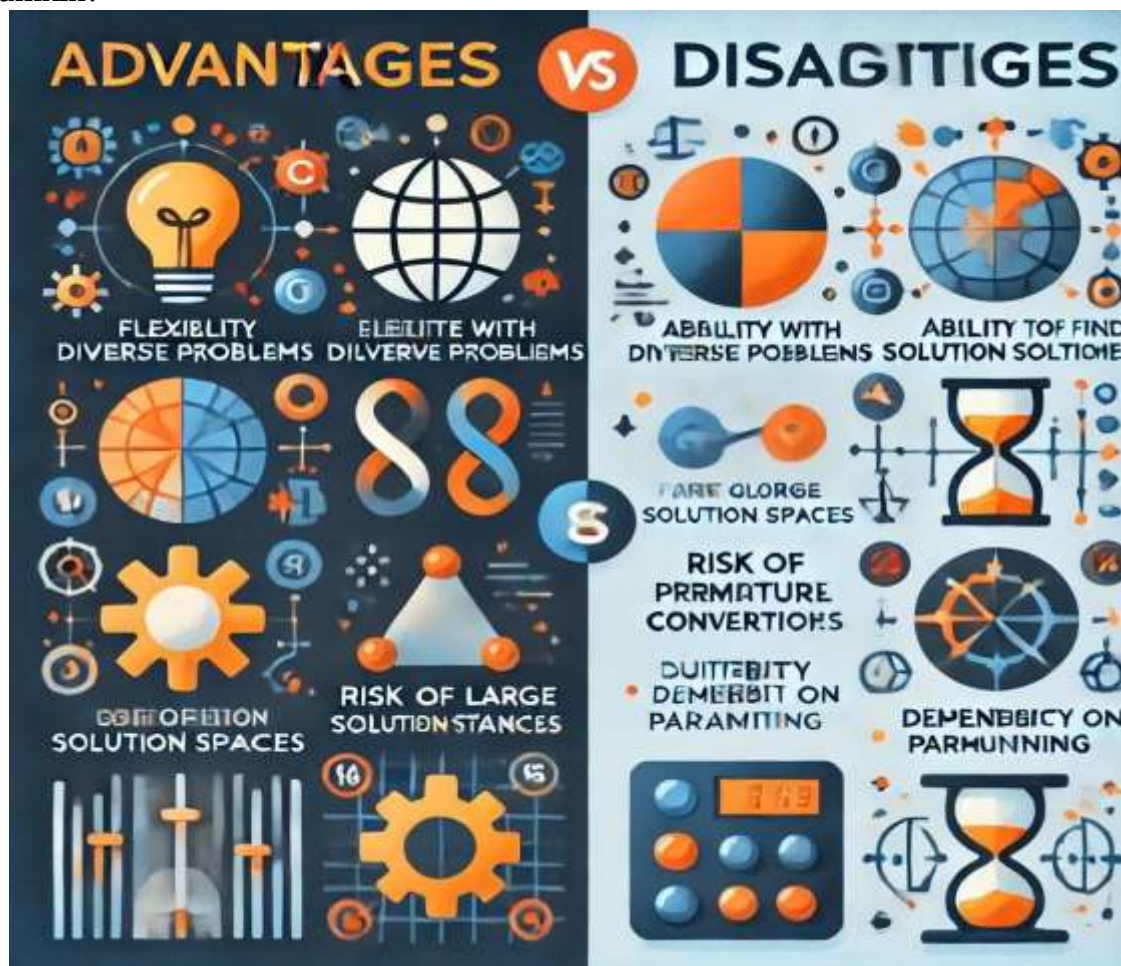
- **Yuqori Samaradorlik**: Katta muammolarni tezda hal qilish imkoniyati.
- **O'z-o'zini Takomillashtirish**: Muammo shartlari o'zgarganda moslashuvchanlik.
- **Kreativ Yechimlar**: Yangi va kutilmagan yechimlar taklif qilish qobiliyati.

Kamchiliklari:

- **Hisoblash Muddatlari**: Katta populyatsiyalar va murakkab fitnes funksiyalari bilan ishlash ko'p vaqt olishi mumkin.

- **Lokal Maksimum:** Tanlash va krossover jarayonlari ba'zan lokal maksimumga olib kelishi mumkin, bu esa optimal yechimni topish imkoniyatini cheklaydi.

Genetik algoritmlar ko'plab sohalarda keng qo'llanilmoqda va ularning samaradorligi va xilma-xilligi sababli ilmiy tadqiqotlarda va amaliyotda juda muhim ahamiyatga ega. Agar sizga qiziqish bildirayotgan boshqa masalalar bo'lsa, yanada batafsil ma'lumot berishim mumkin!



Xulosa:

Genetik algoritmlar, murakkab muammolarni hal qilishda samarali vosita sifatida tanilgan. Ular biologik evolyutsiya jarayonlarini taklit qilib, yangi yechimlarni izlashda kuchli imkoniyatlar taqdim etadi. Ularning asosiy bosqichlari - populatsiya yaratish, moslikni baholash, tanlash, krossover va mutatsiya - o'zaro bog'liq bo'lib, optimal yechimga erishish uchun birgalikda ishlaydi. Genetik algoritmlar ko'plab sohalarda, jumladan, muhandislik, iqtisodiyot va kompyuter fanlarida muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. **Holland, J. H. (1975). *Adaptation in Natural and Artificial Systems*.** Bu kitob genetik algoritmlar tamoyillarini asoslab bergan dastlabki asar hisoblanadi. Holland tabiatdagi evolyutsion jarayonlarni algoritmlarda qo'llash bo'yicha asosiy g'oyalarni taklif qilgan.

2. **Goldberg, D. E. (1989). *Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning*.**

Bu kitob genetik algoritmlarni amaliy dasturlash va optimallashtirishga qo'llash bo'yicha ko'plab misollarni o'z ichiga oladi. Genetik algoritmnining ishlash bosqichlarini batafsil bayon qiladi.

3. **Mitchell, M. (1996). *An Introduction to Genetic Algorithms*.** Ushbu kitobda genetik algoritmlar haqidagi nazariy ma'lumotlar sodda va tushunarli tilda keltirilgan. Shuningdek, algoritmnining muhim jihatlari va ularni qanday ishlab chiqish kerakligi tushuntiriladi.

4. **Eiben, A. E., & Smith, J. E. (2003). *Introduction to Evolutionary Computing*.** Bu kitobda genetik algoritmlar bilan birga evolyutsion hisoblashning boshqa turlari ham yoritilgan. Algoritmnini loyihalash va turli amaliy masalalarga tatbiq etish bosqichlari keltirilgan.

5. **Bäck, T., Fogel, D. B., & Michalewicz, Z. (1997). *Handbook of Evolutionary Computation*.**

Ushbu qo'llanma genetik algoritmlar va ularning qo'llanilish sohalari haqida keng ma'lumot beradi. Ko'p turdagi evolyutsion algoritmlarning ishlash tamoyillari va bosqichlari yoritilgan.

6. [https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fcf3.ppt-online.org%2Ffiles3%2Fslide%2Fq%2FqwLeTEXZBIMYv5ajGfn1imzoWCNcbUtr7V0uJA%2Fslide-](https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fcf3.ppt-online.org%2Ffiles3%2Fslide%2Fq%2FqwLeTEXZBIMYv5ajGfn1imzoWCNcbUtr7V0uJA%2Fslide-12.jpg&tbid=_YEnlXq2eDXZlM&vet=1&imgrefurl=https%3A%2F%2Fen.ppt-online.org%2F1139312&docid=HKtGnlyU-aP-AM&w=1024&h=574&itg=1&hl=uz-UZ&source=sh%2Fx%2Fim%2Fm1%2F4&kgs=59b78006c23b0413&shem=abme%2Ctrie)

[12.jpg&tbid=_YEnlXq2eDXZlM&vet=1&imgrefurl=https%3A%2F%2Fen.ppt-online.org%2F1139312&docid=HKtGnlyU-aP-AM&w=1024&h=574&itg=1&hl=uz-UZ&source=sh%2Fx%2Fim%2Fm1%2F4&kgs=59b78006c23b0413&shem=abme%2Ctrie](https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fcf3.ppt-online.org%2Ffiles3%2Fslide%2Fq%2FqwLeTEXZBIMYv5ajGfn1imzoWCNcbUtr7V0uJA%2Fslide-12.jpg&tbid=_YEnlXq2eDXZlM&vet=1&imgrefurl=https%3A%2F%2Fen.ppt-online.org%2F1139312&docid=HKtGnlyU-aP-AM&w=1024&h=574&itg=1&hl=uz-UZ&source=sh%2Fx%2Fim%2Fm1%2F4&kgs=59b78006c23b0413&shem=abme%2Ctrie)

7. <https://chatgpt.com/c/6745b723-c374-800d-9213-960491fcd46b>