

## ROBOTOTEXNIKADA GENETIK ALGORITMLAR

Ahmadjonov Ibrohim

Nigmatov Sardor

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti

<https://doi.org/10.5281/zenodo.12597141>

**Annotatsiya.** Ushbu maqola genetik algoritmlarni (GA) robototexnikada qo'llashni o'rganib, ularning aqlli va moslashuvchan robotlarni yaratish imkoniyatlarini ta'kidlaydi. Biz genetik algoritmlar ning asosiy tamoyillarini ko'rib chiqamiz, ularning muammolarni hal qilishda evolyutsion yondashuvini va ularni turli robotik vazifalarga qanday qo'llash mumkinligini muhokama qilamiz. Maqolada robototexnika sohasida genetik algoritmlardan foydalanishning afzalliklari va qiyinchiliklari ko'rib chiqilib, robotlarni boshqarish, yo'lni rejalashtirish va ob'ektlarni tanib olish kabi sohalarda muvaffaqiyatli qo'llanilishi ta'kidlangan. Nihoyat, biz robototexnika sohasidagi genetik algoritmlar tadqiqotlarining paydo bo'layotgan tendentsiyalari va kelajakdagi yo'nalishlarini muhokama qilamiz.

**Kalit so'zlar:** genetik algoritmlar, evolyutsion algoritmlar, robototexnika, sun'iy intellekt, optimallashtirish, avtonom tizimlar, intellektual robotlar.

## GENETIC ALGORITHMS IN ROBOTICS

**Abstract.** This paper explores the application of Genetic Algorithms (GA) in robotics, highlighting their potential to create intelligent and adaptive robots. We review the basic principles of genetic algorithms, discuss their evolutionary approach to problem solving, and how they can be applied to various robotic tasks. The article examines the advantages and challenges of using genetic algorithms in the field of robotics, highlighting their successful use in areas such as robot control, path planning, and object recognition. Finally, we discuss emerging trends and future directions of genetic algorithm research in robotics.

**Key words:** genetic algorithms, evolutionary algorithms, robotics, artificial intelligence, optimization, autonomous systems, intelligent robots.

## ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АЛГОРИТМЫ В РОБОТОТЕХНИКЕ

**Аннотация.** В данной статье исследуется применение генетических алгоритмов (ГА) в робототехнике, подчеркивая их потенциал для создания интеллектуальных и адаптивных роботов. Мы рассматриваем основные принципы генетических алгоритмов, обсуждаем их эволюционный подход к решению проблем и то, как их можно применять к различным роботизированным задачам. В статье рассматриваются преимущества и проблемы использования генетических алгоритмов в области робототехники, подчеркивая их успешное применение в таких областях, как управление роботами, планирование пути и распознавание объектов. Наконец, мы обсуждаем новые тенденции и будущие направления исследований генетических алгоритмов в робототехнике.

**Ключевые слова:** генетические алгоритмы, эволюционные алгоритмы, робототехника, искусственный интеллект, оптимизация, автономные системы, интеллектуальные роботы.

**Kirish.** Genetik algoritim(GA) - bu tabiatdagi tabiiy seleksiyalashga o'xshash mexanizmlardan foydalanib, kerakli parametrlarni tasodifiy tanlab olish, birlashtirish va

o'zgartirish orqali optimallashtirish va modellashtirish muammolarini hal qilish uchun ishlatiladigan evristik qidiruv algoritmi. Bu evolyutsion hisoblashning bir turi bo'lib, evolyutsiya muammolarini tabiiy evolyutsiya usullaridan foydalangan holda, masalan meros, mutatsiyalash, tanlab olish va chatishtirish kabi muammolarni hal qiladi. Genetik algoritmnining o'ziga xos xususiyati o'zni yovvoyi tabiatda o'tish roliga o'xshash bo'lgan nomzod echimlarining rekombinatsiyasini amalga oshiruvchi «chatishtirish» operatoridan foydalanishga qaratiladi. Yuqorida ta'kidlab o'tilganidek, Genetik algoritmlar o'z ishlarida irsiyat, o'zgaruvchanlik va tabiiy tanlanishning evolyutsion tamoyillaridan foydalanadilar<sup>1</sup>. Robototexnika so'nggi yillarda turli muhitlarda murakkab vazifalarni bajarishga qodir avtonom mashinalarga intilish natijasida ulkan yutuqlarga guvoh bo'ldi. Bu taraqqiyotning zahirida real vaqt rejimida o'rgana oladigan, moslasha oladigan va qaror qabul qila oladigan aqlli robotlarni izlash yotadi. Tabiiy tanlanish va evolyutsiya tamoyillaridan ilhomlangan genetik algoritmlar (GA) bunday aqlli tizimlarni ishlab chiqish uchun kuchli vositani taklif etadi.

**Tahlil va natijalar.** Genetik algoritmlar 1859-yilda Darvin tomonidan ta'riflangan tabiiy tanlanish tamoyiliga asoslangan. Genetik algoritmlarni matematik masalalarga qo'llash g'oyasini 1962-yilda J.Xolland, genlar, xromosomalar, mutatsiya, seleksiya, reproduksiya atamalaridan foydalanib, ta'riflagan. Asosiy g'oyasi, eng kuchli moslashuvchan turlargina yashab qoladi degan tabiiy tanlanish tamoyiliga o'xshash. Genetik algoritmlarni qo'llash uchun masala shartidagi parametrlarni genetik o'zgaruvchilarga o'zgartirish kerak. Bunday o'zgartirishlar kodlash sxemasi bilan beriladi. O'zgaruvchilar, yechilayotgan masala mohiyatiga ko'ra ikkilik, haqiqiy o'nlik yoki boshqa sonlar shaklida berilishi mumkin. Ushbu ishda Genetik algoritmnin tahlili va uning matematik apparati haqida ma'lumot keltirilgan. Shuningdek genetik algoritmnin qadamlari hamda algoritmnin asosiy afzalliklari keltirilgan<sup>2</sup>.

Robototexnika so'nggi yillarda turli muhitlarda murakkab vazifalarni bajarishga qodir avtonom mashinalarga intilish natijasida ulkan yutuqlarga guvoh bo'ldi. Bu taraqqiyotning zahirida real vaqt rejimida o'rgana oladigan, moslasha oladigan va qaror qabul qila oladigan aqlli robotlarni izlash yotadi. Tabiiy tanlanish va evolyutsiya tamoyillaridan ilhomlangan genetik algoritmlar (GA) bunday aqlli tizimlarni ishlab chiqish uchun kuchli vositani taklif etadi.

Genetik algoritmnin evolyutsion algoritmlar sinfi bo'lib, ular murakkab masalalarning optimal echimlarini topish uchun tabiiy tanlanish jarayonini taqlid qiladi. Ular xromosomalar sifatida ifodalangan individlar deb nomlanuvchi potentsial eritmalar populyatsiyasida ishlaydi. Har bir shaxs o'z xususiyatlarini belgilaydigan genlar to'plamini olib yuradi.

Genetik algoritmlar ning asosiy bosqichlari quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- 1. Initializatsiya:** shaxslarning tasodifiy populyatsiyasi hosil bo'ladi.
- 2. Fitnessni baholash:** Har bir shaxsning jismoniy tayyorgarligi muammoni qanchalik yaxshi hal qilishiga qarab baholanadi.
- 3. Tanlash:** ko'payish uchun ko'proq mos keladigan shaxslar tanlanadi.
- 4. Krossover:** Tanlangan shaxslar nasl yaratish uchun genetik material almashadilar.

<sup>1</sup> [https://prezi.com/p/7xvs7s2igat\\_/genetik-algoritmi/](https://prezi.com/p/7xvs7s2igat_/genetik-algoritmi/)

<sup>2</sup> <https://fer-teach.uz/index.php/epai/article/view/148>

5. **Mutatsiya:** naslning genlariga tasodifiy o'zgarishlar kiritilib, xilma-xillikka yordam beradi.

6. **O'zgartirish:** Yangi avlod eskisini almashtiradi va qoniqarli yechim topilmaguncha jarayon takrorlanadi.

Genetik algoritmlar robototexnikaning turli sohalarida qo'llanilishini topdi, jumladan:

• **Robot boshqaruvi:** Genetik algoritmlar qo'shma burchaklar, tezliklar va momentlar kabi robotni boshqarish parametrlarini optimallashtirish uchun kerakli harakatlarga erishish va to'siqlardan qochish uchun ishlatilishi mumkin.

• **Yo'lni rejalashtirish:** Genetik algoritmlar masofa, to'siqlar va energiya sarfi kabi omillarni hisobga olgan holda murakkab muhitlarda navigatsiya qiluvchi robotlar uchun optimal yo'llarni samarali yaratishi mumkin.

• **Ob'ektni aniqlash:** Genetik algoritmlar robotlarga o'z muhitidagi ob'ektlarni yuqori aniqlik bilan tanib olish imkonini beruvchi xususiyat detektorlari va klassifikatorlarini ishlab chiqish uchun ishlatilishi mumkin.

• **Robot dizayni:** Genetik algoritmlar robotlar dizaynini optimallashtirish, ularning jismoniy tuzilishidan tortib ichki mexanizmlarigacha ishlashi va samaradorligini oshirish uchun ishlatilishi mumkin.

• **Ko'p robotli tizimlar:** Genetik algoritmlar bir nechta robotlarning harakatlarini muvofiqlashtirish uchun ishlatilishi mumkin, bu ularga hamkorlikda ishlash va murakkab vazifalarni bajarish imkonini beradi.

**Xulosa.** Genetik algoritmlar aqlli va moslashuvchan robotlarni ishlab chiqish uchun kuchli vosita sifatida paydo bo'ldi. Ularning murakkab muhitda optimal echimlarni samarali izlash qobiliyati ularni robotlashtirilgan vazifalarning keng doirasiga moslashtiradi. Gibridd algoritmlar, ko'p maqsadli optimallashtirish va real vaqt rejimida amalga oshirish bo'yicha davom etayotgan tadqiqotlar GA imkoniyatlarini yanada oshiradi va robototexnika sohasidagi innovatsiyalarni rag'batlantiradi. GA imkoniyatlarini o'rganishda davom etar ekanmiz, biz robotlar inson aql-zakovati bilan raqobatlashadigan usullarda muammolarni o'rganishi, moslashtira oladigan va hal qila oladigan kelajakka yaqinlashamiz.

## REFERENCES

1. Goldberg, D. E. (1989). Qidiruv, optimallashtirish va mashinani o'rganishda genetik algoritmlar. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc.
2. Gollandiya, J. H. (1992). Tabiiy va sun'iy tizimlarda moslashish: biologiya, nazorat va sun'iy intellektga ilovalar bilan kirish tahlili. MIT matbuoti.
3. Poli, R., Langdon, V. B. va Makfi, N. F. (2008). Genetik dasturlash bo'yicha qo'llanma. Lulu.com.
4. Michalewicz, Z. (1996). Genetik algoritmlarga ma'lumotlar tuzilmalarining evolyutsiya dasturlari. Springer.
5. Mitchell, M. (1998). Genetik algoritmlarga kirish. MIT matbuoti.
6. <https://fer-teach.uz/index.php/epai/article/view/148>
7. [https://prezi.com/p/7xvs7s2igat\\_/genetik-algoritm/](https://prezi.com/p/7xvs7s2igat_/genetik-algoritm/)