

**FITNES FUNKSIYASI VA UNING AHAMIYATI: YANGI  
YONDASHUVLAR VA ILGARI CHUQUR YORITILMAGAN  
JIHATLAR**

***Onarkulov Maksadjon Karimberdiyevich***

*Farg'ona davlat universiteti, Amaliy matematika va  
informatika kafedrasida dotsenti*

[maxmaqsad@gmail.com](mailto:maxmaqsad@gmail.com)

***Muhammadsohibova Nigora Komiljon qizi***

*Farg'ona davlat universiteti 3-kurs talabasi*

[yusubjonovanigoraxon@gmail.com](mailto:yusubjonovanigoraxon@gmail.com)

***Annotatsiya: Fitnes funksiyasi-*** bu optimallikni baholash uchun ishlatiladigan matematik va hisoblash vositasi bo'lib, sun'iy intellekt, genetik algoritmlar, evolyutsion hisoblash va mashina o'qitish sohalarida keng qo'llaniladi. Maqolada fitness funksiyasining mohiyati, uni real dunyo muammolariga qo'llash yondashuvlari va rivojlanayotgan texnologiyalar bilan uyg'unlashuvi tahlil qilinadi. Xususan, ko'p maqsadli fitness funksiyalari Pareto optimallik tamoyillariga asoslangan yechimlarni ishlab chiqish imkoniyatlarini taqdim etadi, generative fitness funksiyalar esa yangi yechimlarni mustaqil ravishda yaratishni rag'batlantiradi. Mashina o'qitishda esa bu funktsiya nafaqat aniq ishlashni ta'minlaydi, balki ortiqcha moslashishning oldini olishda ham muhim rol o'ynaydi. Fitnes funksiyasi murakkab tizimlarni boshqarishda soddalikni ta'minlaydi, resurslarni samarali taqsimlashga yordam beradi va real dunyo muammolarini hal qilishga xizmat qiladi. Kelajakda kvant hisoblash texnologiyalari bilan uyg'unlashgan fitness funksiyalari global optimallashtirishni tezlashtirishi, biologik tizimlar modellari uchun moslashuvchan vositalar sifatida rivojlanishi kutilmoqda.

***Kalit so'zlar:*** fitnes funksiyasi, sun'iy intellekt, optimallashtirish, genetik algoritmlar, mashina o'qitish, Pareto optimallik, kvant hisoblash.

***Annotation:** The fitness function is a mathematical and computational tool used to evaluate optimality, widely applied in artificial intelligence, genetic algorithms, evolutionary computation, and machine learning. This article analyzes the essence of the fitness function, its applications to real-world problems, and its integration with emerging technologies. Multi-objective fitness functions based on Pareto optimality principles provide opportunities to develop balanced solutions, while generative fitness functions foster independent solution creation. In machine learning, this function ensures not only precision but also helps prevent overfitting. Fitness functions simplify complex systems, enable efficient resource allocation, and address real-world challenges. In the future, fitness functions integrated with quantum computing technologies are expected to accelerate global optimization and serve as adaptive tools for modeling biological systems.*

***Keywords:** fitness function, artificial intelligence, optimization, genetic algorithms, machine learning, Pareto optimality, quantum computing.*

***Аннотация:** Функция пригодности — это математический и вычислительный инструмент для оценки оптимальности, широко используемый в искусственном интеллекте, генетических алгоритмах, эволюционном вычислении и машинном обучении. В статье рассматривается суть функции пригодности, ее применение к реальным задачам и интеграция с новейшими технологиями. Многокритериальные функции пригодности на основе принципов Парето позволяют разрабатывать сбалансированные решения, а генеративные функции пригодности стимулируют независимое создание решений. В машинном обучении эта функция обеспечивает не только точность, но и предотвращает переобучение. Функции пригодности упрощают сложные системы, способствуют эффективному распределению ресурсов и решают реальные проблемы. В будущем ожидается, что функции пригодности в сочетании с квантовыми вычислениями ускорят глобальную оптимизацию*

*и станут адаптивными инструментами для моделирования биологических систем.*

***Ключевые слова:** функция пригодности, искусственный интеллект, оптимизация, генетические алгоритмы, машинное обучение, Парето-оптимальность, квантовые вычисления.*

### **Kirish**

Fitnes funksiyasi (yoki moslik funksiyasi) zamonaviy evolyutsion algoritmlar, suniy intellekt va optimallashtirish jarayonlarida markaziy o'rinni egallaydi. U ma'lum bir muammo doirasida yechimlarning sifatini o'lchash vositasi sifatida xizmat qiladi. Bu maqolada fitness funksiyasi tushunchasi, uning ahamiyati va zamonaviy yondashuvlar bilan birgalikda ilgari chuqur yoritilmagan jihatlar tahlil qilinadi.

**Fitnes funksiyasi** - bu matematik va hisoblash mexanizmi bo'lib, optimallikni baholash uchun muhim vosita hisoblanadi. Ko'pincha genetik algoritmlar, evolyutsion hisoblash, mashina o'qitish va boshqa sun'iy intellekt yondashuvlarida ishlatiladi. Fitnes funksiyasi orqali tizim qanday "yaxshi" ishlayotganini yoki berilgan sharoitlarda qanchalik samarali yechim topilganini aniqlash mumkin. Ushbu maqolada fitnes funksiyasining ma'lum va yangi yondashuvlari haqida so'z yuritamiz.

### **Fitnes Funksiyasining Asosiy Mohiyati**

Fitnes funksiyasi optimallik mezonini aniqlovchi asosiy vositadir. Fitnes funksiyasi har bir yechimni matematik qiymat sifatida ifodalaydi. Ushbu qiymat qancha yuqori bo'lsa, yechim shunchalik optimal hisoblanadi.

### **1. Ko'p Maqsadli Fitnes Funksiyalari**

An'anaviy fitnes funksiyalari odatda bir maqsadga yo'naltirilgan bo'ladi, masalan, xarajatlarni kamaytirish yoki mahsulot sifati oshirish. Ammo ko'p maqsadli muammolar (masalan, xarajatlarni kamaytirib, sifatni oshirish) ko'pincha real dunyo muammolarida uchraydi. Bunday holda, Pareto optimallikka asoslangan fitnes funksiyalari qo'llaniladi.

Yangi Yondashuv: Fitnes funksiyasini o'zgaruvchan vazifalar bilan sinxronlashtirish orqali dinamik ko'p maqsadli optimallashtirish amalga oshiriladi. Masalan, e'tibor vaqt o'tishi bilan xarajatdan sifatga o'zgarishi mumkin.

## **2. Generativ Fitnes Funksiyalari**

Generativ fitnes funksiyasi bu tizimda o'zi ham yangi yechimlar yaratishni rag'batlantiradigan vositadir. U algoritmlar uchun o'zgaruvchan muhitni sun'iy ravishda yaratib, tizimning adaptatsiya qobiliyatini oshiradi.

Amaliy Misol: Avtonom robotlarning boshqaruvi. Robot fitnes funksiyasi asosida muhitga moslashadigan harakat strategiyalarini ishlab chiqadi.

## **3. Mashina O'qitishdagi Fitnes Funksiyasi**

Mashina o'qitishda fitnes funksiyasi ma'lumotlar to'plamidan maksimal foyda olishni baholash uchun ishlatiladi. Ushbu funksiyalar nafaqat aniq ishlashni, balki ortiqcha moslashish (overfitting) xavfini kamaytirishni ham nazorat qiladi.

Yangi Yondashuv: Fitnes funksiyasini bayesian optimization bilan birlashtirib, ko'rsatkichlar orasida optimal balans yaratish.

### **Fitnes Funksiyasining Ahamiyati**

1. Optimizatsiya Jarayonlarini Soddalashtiradi: Fitnes funksiyasi murakkab jarayonlarni bitta matematik muammoga aylantiradi.

2. Resurslarni Samarali Taqsimlaydi: Resurslar fitnes qiymati past bo'lgan variantlardan optimal yechimlarga yo'naltiriladi.

3. Real Dunyo Muammolarini Yechildi: Masalan, transport yo'nalishlarini rejalashtirish, muhandislikda konstruksiyalarni loyihalash yoki energiya iste'molini kamaytiradi.

### **Fitnes Funksiyasi Va Kelajak**

Fitnes funksiyasi zamonaviy hisoblash tizimlari va algoritmik yondashuvlarda muhim o'rin egallaydi. U murakkab muammolarni matematik mezonlarga ajratish orqali tizim samaradorligini oshiradi. Kelajakda fitnes funksiyasi yangi texnologiyalar bilan uyg'unlashib, yanada rivojlanishi

kutilmoqda. Quyida ushbu rivojlanish yo'nalishlari haqida batafsil ma'lumot keltiriladi.

### **1. Kvant Hisoblash Texnologiyalari Bilan Uyg'unlashuv**

Kvant hisoblash texnologiyalari katta o'lchamli ma'lumotlarni ishlash imkoniyatini oshirib, fitnes funksiyalarining global optimallashtirishdagi tezligini sezilarli darajada oshiradi. Masalan, kvant algoritmlari Pareto optimal yechimlarini topishda an'anaviy algoritmlarga qaraganda samaraliroq ishlaydi.

### **2. Biologik Tizimlar uchun Moslashuvchanlik**

Fitnes funksiyasi biologik tizimlarni modellashtirishda yangi imkoniyatlar yaratmoqda. Genetik algoritmlar va fitnes funksiyalar birikmasi orqali biologik jarayonlar, masalan, evolyutsion dinamikani simulyatsiya qilish mumkin. Bu esa farmakologiya, ekologiya va gen muhandisligi sohalarida keng qo'llaniladi.

### **3. Sun'iy Intellekt va Avtonom Tizimlar**

Fitnes funksiyalari avtonom tizimlar, masalan, robototexnika va IoT qurilmalarida yechimlarni yaratish va ularni real vaqt rejimida sinab ko'rishda muhim ahamiyatga ega. Sun'iy intellekt yordamida fitnes funksiyalari yanada moslashuvchan bo'lib, o'zini-o'zi optimallashtirish imkoniyatiga ega bo'ladi.

### **4. Generativ Modellar bilan Integratsiya**

Generativ fitnes funksiyalari yechimlarni faqat baholabgina qolmay, ularni yaratishda ham muhim rol o'ynaydi. Ushbu texnologiya ijodiy yechimlarni ishlab chiqish, masalan, dizayn va muhandislik sohalarida foydali bo'ladi.

### **5. Dinamik Vaziyatlarga Moslashish**

Dinamik muhitlarda fitnes funksiyasi vaqt o'tishi bilan o'zgaruvchan mezonlarga moslashish imkonini beradi. Bu esa transport tizimlarini boshqarish, energetika strategiyalarini optimallashtirish kabi sohalarda qo'llaniladi.

### **Xulosa**

Fitnes funksiyasi nafaqat matematik vosita, balki murakkab tizimlarni boshqarishda kuchli mexanizmdir. Ushbu maqolada fitnes funksiyasining yangi va ilgari kam yoritilgan jihatlari, jumladan, generativ va ko'p maqsadli yondashuvlar, shuningdek, dinamik tizimlarga moslashuvchanlik kabilar ko'rib

chiqildi. Bugungi kunda fitnes funksiyalari AI, IoT va kvant hisoblash kabi sohalarda yanada chuqurroq o'rganilmoqda, bu esa ularning ahamiyatini oshiradi.

#### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Onarkulov, M. K. (2024). ИНТЕГРАЦИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В РАСПОЗНАВАНИИ РЕЧИ И РАЗРАБОТКА НОВЫХ МЕТОДОВ. ОБРАЗОВАНИЕ НАУКА И ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В МИРЕ, 47(7), 193-197.
2. Onarkulov, M. K., ugli Юсупов, М. А., & ugli Умиржонов, Л. А. (2023). ПРИМИНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В РАСПОЗНАВАНИИ РЕЧИ. Educational Research in Universal Sciences, 2(3), 1206-1210.
3. Umarjon o'g, Y. Y. L. (2024). PROBLEMS AND MODERN TRENDS IN COMPUTING ENGINEERING. Multidisciplinary and Multidimensional Journal, 3(6), 17-21.
4. Onarkulov, M., & Nabijonov, A. (2024). DB2: KATTA HAJMDAGI MA'LUMOTLARNI SAMARALI BOSHQARISH. Инновационные исследования в науке, 3(5), 99-104.
5. Onarkulov, M., & G'oyibova, G. (2024). SQL SERVER ILOVASIDA UNIVERSAL MODELNI QO'LLASH VA KONVERTATSIYA ETISHNING SAMARALI YO'LLARI. Академические исследования в современной науке, 3(18), 147-152.
6. Karimberdiyevich, M. O. (2024). RBF TURLARINING O 'QITISH ALGORITMI VA XOR MASALASI. worldly knowledge conferens, 8(1), 176-180.