

EVOLYUSION HISOBLASH VA UNING TURLARI

Tojimamatov Israil Nurmamatovich

israiltojimatov@gmail.com

*Farg'ona davlat universiteti Axborot texnologiyalari
kafedrası katta o'qituvchisi*

Muhammadvaliyeva Mohichehra Zuhridin qizi

Farg'ona davlat universiteti 3-kurs talabasi
mohichehrazuhridinovna@gmail.com

Аннотация

Ushbu maqolada evolyutsion hisoblashning nazariy asoslari, uning optimallashtirish masalalarini hal qilishdagi roli va qo'llanilish turlari tahlil qilinadi. Evolyutsion hisoblash tabiiy tanlanish, mutatsiya va rekombinatsiya jarayonlariga asoslanib, murakkab va ko'p o'zgaruvchili masalalar uchun samarali yechimlar taklif etadi. Shuningdek, maqolada genetik algoritmlar, genetik dasturlash, evolyutsion dasturlash va evolyutsion strategiyalar kabi asosiy algoritmlar va ularning texnologiya va ilm-fandagi qo'llanilishi yoritiladi. Evolyutsion hisoblashning universalligi va samaradorligi uning fan va texnikadagi muhim vosita ekanligini tasdiqlaydi.

Kalit so'zlar: Evolyutsion hisoblash, genetik algoritmlar, genetik dasturlash, evolyutsion dasturlash, evolyutsion strategiyalar, optimallashtirish, sun'iy intellekt, tabiiy tanlanish, mutatsiya, rekombinatsiya, neyroevolyutsiya, parametrlarni sozlash, algoritmik yondashuv.

Аннотация

В данной статье рассматриваются теоретические основы эволюционных вычислений, их роль в решении задач оптимизации и различные области применения. Эволюционные вычисления основываются на процессах естественного отбора, мутации и рекомбинации, предоставляя эффективные решения для сложных и многовариантных задач. Также в статье освещаются ключевые алгоритмы, такие как генетические алгоритмы, генетическое программирование, эволюционное программирование и эволюционные стратегии, а также их применение в технологии и науке. Универсальность и эффективность эволюционных вычислений подтверждают их значимость как важного инструмента в науке и технике.

Ключевые слова: Эволюционное вычисление, генетические алгоритмы, генетическое программирование, эволюционное программирование, эволюционные стратегии, оптимизация, искусственный интеллект, естественный отбор, мутация, рекомбинация, нейроэволюция, настройка параметров, алгоритмический подход.

Annotation

This article examines the theoretical foundations of evolutionary computation, its role in solving optimization problems, and its various applications. Evolutionary computation is based on processes such as natural selection, mutation, and recombination, offering effective solutions for complex and multi-variable problems. The article also highlights key algorithms like genetic algorithms, genetic programming, evolutionary programming, and evolutionary strategies, along with their applications in technology and science. The universality and efficiency of evolutionary computation confirm its significance as a vital tool in science and engineering.

Key words: Evolutionary computation, genetic algorithms, genetic programming, evolutionary programming, evolutionary strategies, optimization, artificial intelligence, natural selection, mutation, recombination, neuroevolution, parameter tuning, algorithmic approach.

Kirish

Evolyutsion hisoblash — bu sun'iy intellektning bir bo'limi bo'lib, biologik evolyutsiyadan ilhomlangan algoritmlar yordamida murakkab optimallashtirish masalalarini hal qilish uchun qo'llaniladi. Ushbu algoritmlar, evolyutsion algoritmlar deb ataladi, populyatsiyaga asoslangan va tajriba va xato qilish jarayonida ishlaydi. Ular biologik evolyutsiyadan ilhomlangan mexanizmlardan foydalanadi, masalan, ko'payish, mutatsiya, rekombinatsiya va tanlov.

Jarayon dastlabki nomzod echimlar to'plamidan boshlanadi. Ushbu echimlar keyingi bosqichlarda takroriy yangilanadi: zaiyroq echimlar stoxastik ravishda chiqarib yuboriladi va kuchliroq echimlardan yangi echimlar ishlab chiqish uchun foydalaniladi. Ushbu jarayon tabiiy tanlov va mutatsiyani taqlid qilishga mo'ljallangan bo'lib, asta-sekin takomillashtirilgan echimlar populyatsiyasini hosil qiladi.

Evolyutsion hisoblash an'anaviy algoritmlar samarali ishlay olmaydigan juda ko'p o'zgaruvchilarga ega masalalar uchun juda foydali. U odatda fitnes funksiyasi (echim sifatini o'lchovchi funksiya) ko'plab lokal ekstremalarga ega bo'lganda qo'llaniladi, bu esa ketma-ketlikka asoslangan usullarni tuzoqqa tushirishi mumkin.

Evolyutsion hisoblashning qo'llanilish sohalari ko'p va xilma-xildir. Bunga optimallashtirish masalalarini hal qilish, robotlar loyihalash, qaror daraxtlari yaratish, ma'lumotlarni qazib olish algoritmlarini sozlash, neyron tarmoqlarni o'rgatish va giperparametrlarni sozlash kiradi. Mashinani o'rganish va ma'lumotlar fanida evolyutsion hisoblash "qora quti" modellari va statistik modellarning optimallashtirilishida qo'llanilishi mumkin.

Evolyutsion hisoblashdagi muhim yondashuvlardan biri bu genetik dasturlash bo'lib, u dasturlarni o'zlarini evolyutsiyalashtirishni o'z ichiga oladi. Bu yondashuv Jon Koza tomonidan ilgari surilgan bo'lib, dasturlarni ifodalash uchun Lisp S-

ifadalaridan (subifadalar daraxtlari) foydalanilgan va bunday daraxtlarning bo‘linmalari almashuvi genetik aralashuv shakli sifatida ishlatilgan.

Nega evolyutsion hisoblashdan foydalanamiz?

Evolyutsion hisoblash turli xil masalalar uchun yuqori darajada optimallashtirilgan yechimlar ishlab chiqish qobiliyatiga ega bo‘lgani uchun u kompyuter fanida keng qo‘llaniladi. Hatto ayrim ma'lumotlar tuzilmalari va masalalar oilalari uchun maxsus yaratilgan va ishlatiladigan variantlari ham mavjud.

Sun'iy intellektning ushbu tarmog‘i evolyutsion biologiyada ham umumiy evolyutsion jarayonlarning umumiy jihatlarini o‘rganish uchun qo‘llaniladi.

Evolyutsion dasturlash - bu dasturiy ta'minotni avtomatik tarzda yaratish jarayonidir. Bu jarayon dasturlarni yaratishda genetik algoritmlar kabi evolyutsion usullarni qo‘llaydi. Ushbu yondashuv dastur kodlarini, ularning strukturasi va parametrlarini optimallashtirishga imkon beradi.

Evolyutsion dasturlash, sun'iy intellektning bir qismi bo'lib, dasturlash muammolarini hal qilishda tabiiy tanlanish va genetik evolyutsion jarayonlarni modellashtirish metodlaridan foydalanadi. Bu yondashuv, dasturiy ta'minotni optimallashtirish va samarali algoritmlarni ishlab chiqish uchun keng qo‘llaniladi. Asosan, evolyutsion dasturlashni tushunish uchun quyidagi uning asosiy tushunchalarini ko'rib chiqish kerak:

Populyatsiya. Evolyutsion dasturlashda dastlabki qadam dasturlar yoki echimlar populyatsiyasini yaratishdan boshlanadi. Har bir dastur yoki echim, bir muammo yoki vazifani hal qilish uchun potentsial yechim sifatida qaraladi. Boshlang'ich populyatsiya odatda tasodifiy ravishda yaratiladi, bu esa turli xil echimlarni o'z ichiga oladi..

Fitnes Funktsiyasi. Fitnes funksiyasi har bir dastur yoki echimning muammoga qanchalik yaxshi javob berishini baholaydi. Bu funktsiya, dastur yoki echimning samaradorligini, tezligini, resurslarni iste'molini va boshqa mezonlarni inobatga olishi mumkin. Fitnes bahosi yuqori bo'lgan echimlar, kelgusi avlodlarda ko'proq namoyon bo'lishi ehtimoli yuqori bo'ladi.

Tanlash. Fitnes funksiyasi yordamida eng yaxshi echimlar tanlanadi. Bu jarayon tabiiy tanlanishga o'xshash bo'lib, unda eng mos va bardoshli individlar tirik qoladi va avlod qoldiradi. Tanlash jarayoni orqali, yuqori fitnes ko'rsatkichiga ega dasturlar kelajak avlodlar uchun asosiy material sifatida qoladi.

Reproduksiya va Mutatsiya. Tanlangan echimlar orqali yangi avlod yaratiladi. Bu jarayonda asosan ikki asosiy operator ishlatiladi: chatishtirish va mutatsiya. Chatishtirish, ikki yoki undan ko'p dasturlarning xususiyatlarini birlashtirib, yangi dasturlarni yaratishni anglatadi. Mutatsiya esa dasturlarning kodlarida tasodifiy o'zgartirishlar qilish orqali yangi xilma-xillikni kiritadi.

Avlodlar Almashinuvi. Yangi yaratilgan avlod eski avlod o'rnini egallaydi va bu jarayon maqsadli yechimga erishilguncha takrorlanadi. Har bir takrorlashda, populyatsiya yanada moslashuvchan va samarali echimlar tomon harakat qiladi.

Evolyutsion dasturlash ko'pincha murakkab va ko'p o'lchovli muammolarni, masalan, dasturiy ta'minotni avtomatik ravishda optimallashtirish, sun'iy intellekt tizimlarini rivojlantirish, moliyaviy modellashtirish va hatto robototexnika sohalarida qo'llaniladi. Bu yondashuv yordamida dasturchilar va muhandislar an'anaviy dasturlash usullarida qiyin bo'lgan muammolarni hal qilishda samarali yechimlar topishlari mumkin.

Evolyutsion dasturlashning yana bir muhim jihati shundaki, u dasturiy ta'minotni doimiy ravishda yaxshilab borish imkonini beradi, chunki har bir avlod yangi g'oyalar va echimlarni olib keladi, bu esa yakuniy mahsulotni yanada kuchli va samarali qiladi. Shunday qilib, evolyutsion dasturlash, dasturiy ta'minotni ishlab chiqish va muammolarni hal qilishda yangi va samarali usullardan biri sifatida o'z o'rnini topgan. Bu usul muhandislik va ilmiy tadqiqotlarda keng qo'llanilmoqda va kelajakda ham muhim ahamiyat kasb etishi kutilmoqda.

Genetik algoritmi, evolyutsion jarayonlarni model qiluvchi sun'iy intellekt usulidir. U murakkab muammolarni hal qilish uchun genetik meros qilib olish, mutatsiya, tanlash va chatishtirish kabi biologik evolyutsion jarayonlardan foydalanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Bishop, C. M. (2006). **Pattern Recognition and Machine Learning**. Springer. Bu kitob mashina o'rganishining asosiy tushunchalari va metodologiyalarini, jumladan Gauss funksiyasining turli qo'llanilishlarini taqdim etadi.
2. Murphy, K. P. (2012). **Machine Learning: A Probabilistic Perspective**. The MIT Press. Gauss jarayonlari va bayesian yondashuvlar kabi mavzularni qamrab olgan, mashina o'rganishiga bayesian nuqtai nazardan yondashuvni taqdim etadi.
3. Duda, R. O., Hart, P. E., & Stork, D. G. (2001). **Pattern Classification (2nd ed.)**. John Wiley & Sons. Bu kitob, jumladan Gauss funksiyasidan foydalanish orqali namunalarni tasniflashning turli usullarini muhokama qiladi.
4. Haykin, S. (2009). **Neural Networks and Learning Machines (3rd ed.)**. Pearson. Sun'iy neyron tarmoqlar va o'rganish algoritmlarining keng ko'lamdagi muhokamasi, Gauss funksiyasini o'z ichiga olgan holda.
5. James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2013). **An Introduction to Statistical Learning: with Applications in R**. Springer. Statistika o'rganishning asosiy tushunchalari va metodlari, jumladan, yadro asosidagi o'rganish metodlariga kirish.
6. The MathWorks, Inc. (n.d.). MATLAB Documentation. <https://www.mathworks.com/help/matlab/> MATLAB dasturlash muhiti uchun

rasmiy hujjatlar, jumladan signal ishlov berish va rasmni qayta ishlash bo'yicha funksiyalar.

7. OpenCV. (n.d.). OpenCV Documentation. <https://docs.opencv.org> Açıık kaynaklı bilgisayarla görü görüş kitaplığı OpenCV uchun rasmiy hujjatlar, rasmni qayta ishlash va ob'ekt tanib olish algoritmlari bo'yicha.
8. Nurmamatovich, T. I. (2024, April). BIR QATLAMLI PERCEPTRONNI O 'QITISH. In " CANADA" INTERNATIONAL CONFERENCE ON DEVELOPMENTS IN EDUCATION, SCIENCES AND HUMANITIES (Vol. 17, No. 1).
9. Nurmamatovich, T. I. (2024, April). SUN'IY NEYRONNING MATEMATIK MODELI HAMDA FAOLLASHTIRISH FUNKTSIYALARI. In " USA" INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE TOPICAL ISSUES OF SCIENCE (Vol. 17, No. 1).
10. Nurmamatovich, T. I. (2024, April). SUNIY NEYRON TORLARINI ADAPTIV KUCHAYTIRISH USULI. In " USA" INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE TOPICAL ISSUES OF SCIENCE (Vol. 17, No. 1).
11. Nurmamatovich, T. I. (2024, April). SUNIY NEYRON TORLARINI ADAPTIV KUCHAYTIRISH USULI. In " USA" INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE TOPICAL ISSUES OF SCIENCE (Vol. 17, No. 1).
12. Tojimamatov, I. N., Olimov, A. F., Khaydarova, O. T., & Tojiboyev, M. M. (2023). CREATING A DATA SCIENCE ROADMAP AND ANALYSIS. PEDAGOGICAL SCIENCES AND TEACHING METHODS, 2(23), 242-250.
13. Тожимаматов, И. Н. (2023). ЗАДАЧИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ. PEDAGOG, 6(4), 514-516.
14. Muqaddam, A., Shahzoda, A., Gulasal, T., & Isroil, T. (2023). NEYRON TARMOQLARDAN FOYDALANIB TASVIRLARNI ANIQLASH USULLARI. SUSTAINABILITY OF EDUCATION, SOCIO-ECONOMIC SCIENCE THEORY, 1(8), 63-74.
15. Raximov, Q. O., Tojimamatov, I. N., & Xo, H. R. O. G. L. (2023). SUNIY NEYRON TARMOQLARNI UMUMIY TASNIFI. Scientific progress, 4(5), 99-107.
16. Ortiqovich, Q. R., & Nurmamatovich, T. I. (2023). NEYRON TARMOQNI O 'QITISH USULLARI VA ALGORITMLARI. Scientific Impulse, 1(10), 37-46.
17. Tojimamatov, I. N., Mamalatipov, O., Rahmatjonov, M., & Farhodjonov, S. (2023). NEYRON TARMOQLAR. Наука и инновация, 1(1), 4-12.
18. Tojimamatov, I. N., Mamalatipov, O. M., & Karimova, N. A. (2022). SUN'IY NEYRON TARMOQLARINI O 'QITISH USULLARI. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 2(12), 191-203.

19. Muqaddam, A., Shahzoda, A., Gulasal, T., & Isroil, T. (2023). NEYRON TARMOQLARDAN FOYDALANIB TASVIRLARNI ANIQLASH USULLARI. SUSTAINABILITY OF EDUCATION, SOCIO-ECONOMIC SCIENCE THEORY, 1(8), 63-74.
20. Raximov, Q. O., Tojimamatov, I. N., & Xo, H. R. O. G. L. (2023). SUNIY NEYRON TARMOQLARNI UMUMIY TASNIFI. Scientific progress, 4(5), 99-107.
21. Raxmatjonova, M. N., & Tojimamatov, I. N. (2023). BIZNESDA SUNIY INTELEKT TECHNOLOGYALARI VA ULARNI AHAMIYATI. Лучшие интеллектуальные исследования, 11(3), 46-52.