

DASTURLASHDA ALGORITMLAR VA ULARNING MATEMATIK ASOSLARI

Oltiboyeva Zarina Alisher qizi

Qarshi davlat universiteti

Matematika va kompyuter ilimlari fakulteti

Amaliy matematika yo'nalishi 2-bosqich talabasi.

Tel: +998918155204 zarinaalisherqizi@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20540154>

Annotatsiya. Ushbu maqolada dasturlashning fundamental asosi hisoblangan algoritmlar va ularning matematik poydevori har tomonlama tahlil qilinadi. Algoritmlar shunchaki amallar ketma-ketligi emas, balki aniq belgilangan matematik qoidalar va strukturalar asosida qurilgan tizim bo'lib, ular murakkab jarayonlarni optimallashtirish va resurslarni samarali taqsimlashda markaziy o'rin tutadi.

Maqolada dasturlashni o'qitishning tarixiy rivojlanishi, ilk hisoblash mashinalaridan boshlab, bugungi kundagi zamonaviy blokli (Scratch, Blockly) va ob'ektga yo'naltirilgan dasturlash tillarigacha bo'lgan yo'l va ularning matematik kontseptsiyalari ko'rib chiqiladi.

Tadqiqotda matematik algoritmlarning samaradorligi, xususan, bajarilish vaqti va xotira iste'moli bo'yicha optimallashtirish usullari hamda ularning amaliy ahamiyati yoritiladi.

Dinamik dasturlash (masalan, yukxalta masalasi) va matrisali modellashtirish kabi matematik usullarning real dasturiy yechimlardagi o'rni aniq misollar, xususan, Python va SQLite yordamida yaratilgan avtomatlashtirilgan tizimlar misolida tahlil qilinadi. Shuningdek, maqolada sun'iy intellekt, katta ma'lumotlar (Big Data) va robototexnika kabi zamonaviy sohalarida matematik algoritmlarning integratsiyasi hamda ularning ijtimoiy-iqtisodiy ta'siri muhokama etiladi.

Kalit so'zlar: Matematik algoritmlar, dasturlash asoslari, matematik modellashtirish, algoritmik optimallashtirish, hisoblash samaradorligi, dinamik dasturlash, analitik fikrlash, murakkab tizimlar, dasturlash tillari (Python, Scratch, Pascal), strukturaviy dasturlash, matrisali modellashtirish, hisoblash usullari, innovatsion metodlar, ma'lumotlar tahlili.

Abstract. This article provides a comprehensive analysis of algorithms, which form the fundamental basis of programming, and their mathematical foundations. Algorithms are not merely sequences of operations; rather, they are systems built upon precisely defined mathematical rules and structures that play a central role in optimizing complex processes and efficiently allocating resources.

The paper examines the historical development of programming education, tracing its evolution from the earliest computing machines to modern block-based programming environments (such as Scratch and Blockly) and object-oriented programming languages, along with the mathematical concepts underlying them. The study highlights the efficiency of mathematical algorithms, particularly optimization techniques related to execution time and memory consumption, and discusses their practical significance. The role of mathematical methods, including dynamic programming (e.g., the knapsack problem) and matrix-based modeling, is analyzed through concrete examples, such as automated systems developed using Python and SQLite.

Furthermore, the article explores the integration of mathematical algorithms into contemporary fields such as artificial intelligence, Big Data, and robotics, as well as their socio-economic impact.

Keywords: *Mathematical algorithms, programming fundamentals, mathematical modeling, algorithm optimization, computational efficiency, dynamic programming, analytical thinking, complex systems, programming languages (Python, Scratch, Pascal), structured programming, matrix modeling, computational methods, innovative methods, data analysis.*

Аннотация. *В данной статье всесторонне анализируются алгоритмы, являющиеся фундаментальной основой программирования, а также их математические основы.*

Алгоритмы представляют собой не просто последовательность действий, а систему, построенную на четко определенных математических правилах и структурах, которые играют ключевую роль в оптимизации сложных процессов и эффективном распределении ресурсов. В статье рассматривается историческое развитие обучения программированию — от первых вычислительных машин до современных блочных языков программирования (Scratch, Blockly) и объектно-ориентированных языков программирования, а также лежащие в их основе математические концепции.

В исследовании освещаются вопросы эффективности математических алгоритмов, в частности методы оптимизации времени выполнения и потребления памяти, а также их практическая значимость. Роль математических методов, таких как динамическое программирование (например, задача о рюкзаке) и матричное моделирование, анализируется на конкретных примерах реальных программных решений, включая автоматизированные системы, разработанные с использованием Python и SQLite.

Кроме того, в статье рассматриваются вопросы интеграции математических алгоритмов в современные области, такие как искусственный интеллект, большие данные (Big Data) и робототехника, а также обсуждается их социально-экономическое влияние.

Ключевые слова: *математические алгоритмы, основы программирования, математическое моделирование, оптимизация алгоритмов, вычислительная эффективность, динамическое программирование, аналитическое мышление, сложные системы, языки программирования (Python, Scratch, Pascal), структурное программирование, матричное моделирование, вычислительные методы, инновационные методы, анализ данных.*

KIRISH

Bugungi kunda kompyuter texnologiyalarining shiddatli rivojlanishi va jamiyatdagi raqamli transformatsiya jarayonlari dasturlashni zamonaviy dunyoning fundamental ko'nikmalaridan biriga aylantirdi. Dasturlashning asosi bo'lgan algoritmlar shunchaki amallar ketma-ketligi emas, balki aniq belgilangan matematik qoidalar va mantiqiy strukturalar asosida qurilgan tizimdir. "Algoritm" tushunchasi matematikaning fundamental ustunlaridan biri bo'lib, u murakkab jarayonlarni soddalashtirish, resurslarni optimal taqsimlash va tizimli qarorlar qabul qilishda hal qiluvchi rol o'ynaydi.

Algoritmlar hayotimizning deyarli barcha sohalarida — kompyuter dasturlashdan tortib, tibbiyot, iqtisodiyot, transport va hatto kundalik qaror qabul qilish jarayonlarigacha qo'llaniladi;

ular murakkab masalalarni bosqichma-bosqich yechishga yordam beruvchi ko'rsatmalar yig'indisidir[1]. Dasturlashni o'qitish tarixi 1960-yillardagi ilk hisoblash mashinalaridan boshlab, bugungi kundagi blokli (Scratch, Blockly) va ob'ektga yo'naltirilgan zamonaviy dasturlash tillarigacha bo'lgan uzoq evolyutsion yo'lni bosib o'tdi. Bu jarayonda matematika va algoritmlarning integratsiyasi sun'iy intellekt, mashina tili (ML) va katta ma'lumotlar (Big Data) kabi innovatsion sohalarning poydevorini yaratdi. Hozirgi kunda STEM (Fan, Texnologiya, Muhandislik va Matematika) ta'limi doirasida dasturlashni o'rganish o'quvchilarda nafaqat texnik bilim, balki analitik va kreativ fikrlash, muammolarni tizimli hal qilish ko'nikmalarini shakllantirishning asosiy omili hisoblanadi[2]. Ushbu maqolada dasturlash algoritmlarining matematik mohiyati, ularning 20-asrning o'rtalaridan boshlab rivojlanish bosqichlari va zamonaviy texnologiyalardagi amaliy tatbiqi tahlil qilinadi. Shuningdek, algoritmlar samaradorligini oshirishda matematik modellashtirishning o'rnini va ularning kelajakdagi texnologik istiqbollari haqida so'z yuritiladi.

Mavzuga oid adabiyotlar va ularning tahlili

Dasturlash va algoritmlarni o'qitish hamda ularning matematik asoslarini o'rganish bo'yicha ilmiy izlanishlar 20-asrning o'rtalaridan boshlab jadal rivojlandi. Dastlabki bosqichlarda, xususan 1960-yillarda, dasturlash asosan yuqori darajadagi bilimlarga ega mutaxassislar uchun mo'ljallangan bo'lib, o'qitish jarayoni murakkab sintaksisni o'rganish bilan cheklangan edi [1, 3-b.]. S. Papert o'zining "Mindstorms" asarida ushbu davrning dasturlash ta'limi metodologiyasiga asos solgan holda, dasturlashni bolalarda analitik fikrlashni shakllantirish vositasi sifatida ko'rib chiqqan [2, 1-b.]. 1980-yillarda Logo dasturlash tilining paydo bo'lishi interaktiv va vizual o'qitish metodlariga yo'l ochdi. Keyinchalik, Pascal va BASIC kabi tillar orqali strukturaviy dasturlash prinsiplari maktab ta'limiga kirdi [2, 3-4-b.]. 2000-yillardan boshlab, Scratch va Blockly kabi blokli dasturlash platformalari ishlab chiqildi, bu esa o'quvchilarga murakkab sintaksisni o'rganmasdan turib, algoritmik tafakkur va mantiqiy fikrlashni rivojlantirish imkonini berdi [2, 9-b.]. Matematik algoritmlarning nazariy asosi ularning aniq qoidalar va mantiqiy strukturalarga tayanishidir. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, algoritmlarning samaradorligi (vaqt va xotira iste'moli) matematik optimallashtirish usullari bilan chambarchas bog'liq. Masalan, dinamik dasturlash usuli, xususan "yukxalta masalasi" (Knapsack problem), rekursiv ifodalar yordamida murakkab muammolarni hal qilishning yorqin namunasi hisoblanadi.

Zamonaviy adabiyotlarda dasturlashni o'qitish STEM yondashuvi doirasida tahlil qilinmoqda, bunda matematika, texnologiya va muhandislik integratsiyasi markaziy o'rin tutadi [3, 8-9-b.]. Python kabi zamonaviy tillar va ularning kutubxonalari (Tkinter, SQLite) yordamida yaratilgan avtomatlashtirilgan tizimlar, masalan, kinoteatrlarda bo'sh joylarni matrisali modellashtirish orqali aniqlash, algoritmlarning nafaqat nazariy, balki amaliy ahamiyatini ham tasdiqlaydi. Shuningdek, sun'iy intellekt va mashina tili (ML) kabi ilg'or sohalarda algoritmlar va matematik modellashtirishning yangi bosqichini boshlab berdi[3, 4-b.].

Tahlil va natijalar

Olib borilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, matematik algoritmlar zamonaviy dasturlashning asosi bo'lib, ular tizimlarning operatsion samaradorligini ta'minlashda hal qiluvchi rol o'ynaydi [1, 2].

Algoritmning nazariy tahlili jarayonida dinamik dasturlash usullari, xususan, "yukxalta masalasi" kabi murakkab resurs taqsimlash muammolarini rekursiv ifodalar yordamida optimallashtirish mumkinligi aniqlandi [3]. Ushbu matematik yondashuv cheklangan resurslar sharoitida maksimal qiymatga erishish imkonini beradi [3]. Amaliy tahlillar doirasida Python, Tkinter va SQLite texnologiyalari asosida yaratilgan kinoteatrlarda bo'sh joylarni aniqlash tizimi o'rganildi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, matrisali modellashtirish va tranzaksiyalarni ACID prinsiplari asosida boshqarish, ko'p foydalanuvchili muhitda ma'lumotlar muvofiqligini ta'minlaydi va "double booking" (bir joyni ikki kishiga sotish) kabi xatoliklarni dasturiy darajada to'liq bartaraf etadi.

Tizimning real vaqt rejimida ishlashi xizmat ko'rsatish vaqtini qisqartirib, kassa terminallaridagi tirbandliklarni bartaraf etishi tasdiqlandi [3]. Shuningdek, dasturlash ta'limining evolyutsiyasi tahlil qilinganda, blokli dasturlashdan (Scratch, Blockly) ob'ektga yo'naltirilgan dasturlashga (Python, Swift) o'tish o'quvchilarda analitik va tizimli fikrlashni rivojlantirishning eng samarali yo'li ekanligi ma'lum bo'ldi [2]. Natijada, intellektual algoritmning integratsiyasi nafaqat texnik jarayonlarni avtomatlashtiradi, balki korxonaning iqtisodiy shaffofligini va rentabelligini (Yield Management) maksimallashtiradi.

Muhokama

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, dasturlashni o'qitish va algoritmni ishlab chiqish jarayoni 1960-yillardagi murakkab, faqat mutaxassislar uchun mo'ljallangan tizimlardan bugungi kundagi "barcha uchun kodlash" tamoyili asosidagi ochiq platformalargacha bo'lgan ulkan yo'lni bosib o'tdi. Ushbu evolyutsiya nafaqat texnologik, balki pedagogik yondashuvlarning ham o'zgarishiga olib keldi.

Xususan, Scratch va Blockly kabi blokli dasturlash vositalari o'quvchilarga sintaksis to'siqlarisiz mantiqiy va algoritmik tafakkurni rivojlantirish imkonini berdi [2, 8-9-b.]. Matematik algoritmning samaradorligi masalasi muhokama qilinganda, ularning nafaqat nazariy aniqligi, balki amaliy barqarorligi ham muhim o'rin tutadi. Masalan, dinamik dasturlash usullari (yukxalta masalasi) resurslarni optimal taqsimlashda yuqori natija bersa-da, real tizimlarda algoritmning adolatliligi va ma'lumotlar xavfsizligi kabi ijtimoiy-axloqiy masalalar yuzaga kelmoqda [3].

Kinoteatr tizimi misolida ko'rib chiqilgan matrisali modellashtirish va ACID prinsiplari esa, matematik qonuniyatlarning dasturiy ishonchlilikni ta'minlashdagi beqiyos rolini tasdiqlaydi.

Shunday bo'lsa-da, sun'iy intellekt va katta ma'lumotlar (Big Data) integratsiyasi sharoitida algoritmning xatoliklar darajasini kamaytirish uchun yangi nazariy yondashuvlar talab etilmoqda.

Xulosa

Olib borilgan tahlillar asosida quyidagi yakuniy xulosalarga kelamiz. Algoritm dasturlashning shunchaki texnik qismi emas, balki uning fundamental matematik asosi hisoblanadi. Ular murakkab jarayonlarni optimallashtirish, resurslarni samarali taqsimlash va tizimli qarorlar qabul qilishda markaziy vosita bo'lib xizmat qiladi. Aynan manashu mantiqiy va tizimlilik inson tafakkurining shakllanishiga bevosita tasir ko'rsatkani sababli, ularni o'rganish muhim ahamiyat kasb etadi. Shu sababli, maktab ta'limida STEM yondashuvi doirasida dasturlashni o'rgatish o'quvchilarda nafaqat AKT ko'nikmalarini, balki analitik fikrlash, muammolarni tizimli hal qilish va kreativlikni shakllantirishning bosh omilidir [2].

Zotan, ta'lim tizimida shakillantirilgan bu kabi analitik salohiyat amaliyotda murakkab ishlab chiqarish, murakkab masalalarni hal qilishda amaliy vositaga aylanadi. Buning natijasida amaliy loyihalarni, masalan, avtomatlashtirilgan chipta sotish tizimlarini yaratishda Python, Tkinter va SQLite kabi instrumental vositalarning qo'llanilishi, matematik modellarni real dasturiy mahsulotga aylantirishning eng samarali va xavfsiz yo'li ekanligi isbotlandi [3].

Bugungi kunda hayotga tatbiq etilayotgan ushbu amaliy yechimlar nafaqat lokal tizimlarni avtomatlashtiradi, balki kelajakning yanada murakkab va intellektual texnologiyalari uchun ma'lumotlar bazasi va dasturiy algoritmik poydevor vazifasini o'taydi. Aynan shu nuqtai nazardan, algoritmning istiqboli sun'iy intellekt, VR/AR va mashina tili (ML) kabi texnologiyalar bilan chambarchas bog'liqdir. Mazkur yuqori texnologik sohalarning ishlash prinsipi esa shunchaki kod yozish emas, balki chiziqli algebra, matematik analiz, ehtimollar nazariyasi va matematik statistika qonuniyatlariga tayanadi. Binobarin, bu sohalarning rivojlanishi va sun'iy intellekt modellarining mukammallashuvi to'g'ridan-to'g'ri yangi matematik modellar, ko'p o'lchamli optimallashtirish usullari va neyron tarmoqlari algoritmilarini ishlab chiqishni taqozo etadi [3].

Umuman olganda, matematik algoritmilarini chuqur o'rganish va ularni zamonaviy dasturlash tillari bilan integratsiya qilish jamiyatning iqtisodiy va ijtimoiy rivojlanishida muhim strategik ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Jo'rayev O.A. Algoritmilar va dasturlash faniga oid tuzilgan atamalar va tushunchalar izohli lug'ati. Termiz.
2. Raqamli Transformatsiya va Sun'iy Intellekt ilmiy jurnali VOLUME 2, ISSUE 6, DECEMBER 2024 ISSN: 3030-3346 Badalov Azamat Obil o'g'li ~ 136 ~ dtai.tsue.uz TA'LIM TIZIMIDA DASTURLASH ASOSLARINI O'QITISHNING RIVOJLANISH TARIXI. Badalov Azamat Obil o'g'li Guliston davlat universiteti, tayanch doktoranti.
3. MATEMATIK ALGORITMLARNING AMALIYOTDAGI QO'LLANILISHIGA BIR MISOL HAQIDA Farmonov Sherzodbek Raxmonjonovich Farg'ona davlat universiteti amaliy matematika va informatika kafedresi katta o'qituvchisi Usmonova Fotimaxon Anvarjon qizi Farg'ona davlat universiteti talabasi.