

DISKRET MATEMATIKA MATEMATIK MANTIQ TARIXI VA UNING ASOSLARI. TARIXIY MA'LUMOTLAR

Zahriddinova Shahlo Zahriddin Qizi

Matematika va ta'limda axborot

texnologiyasi kafedrası o'qituvchisi

Musurmonova Yayra Norbuta Qizi

Shahrisabz davlat pedagogika instituti

Matematika va informatika yonalishi 2-bosqich talabasi

Annotatsiya. Bu maqolada qadimgi yunon faylasuflarining mantiqiy tafakkurga qo'shgan hissasi, ayniqsa Aristotelning silogizm nazariyasi, o'rta asrlardagi rivojlanishlar va zamonaviy formal mantiq asoslari tahlil qilinadi. Matematik mantiqning asosiy tushunchalari — predikatlar, ifodalar, mantiqiy amallar, kvantorlar va isbot usullari haqida batafsil ma'lumot beriladi. Maqola diskret matematikani o'rganayotgan talabalar va tadqiqotchilar uchun nazariy asoslarni mustahkamlovchi muhim manba bo'lib xizmat qiladi.

Абстрактный. В этой статье анализируется вклад древнегреческих философов в логическое мышление, особенно в теорию силлогизма Аристотеля, средневековые разработки и основы современной формальной логики. Подробно изложены основные понятия математической логики — предикаты, выражения, логические операции, кванторы и методы доказательства. Статья служит важным источником теоретических основ для студентов и исследователей, изучающих дискретную математику.

Abstract. This article analyzes the contributions of ancient Greek philosophers to logical thought, especially Aristotle's theory of syllogism, medieval developments, and the foundations of modern formal logic. It provides detailed information on the basic concepts

of mathematical logic - predicates, expressions, logical operations, quantifiers, and proof methods. The article serves as an important source of theoretical foundations for students and researchers studying discrete mathematics.

Kalit soʻzlar. Diskret matematikaning asoslari, kombinatori, matematik mantiq, graf nazariyasi, algoritmlar, XVII-XVIII asrlar matematik mantiqning shakllanishi.

Ключевые слова. Основы дискретной математики, комбинаторики, математической логики, теории графов, алгоритмов, становление математической логики в XVII-XVIII вв.

Key words. Fundamentals of discrete mathematics, combinatorics, mathematical logic, graph theory, algorithms, the formation of mathematical logic in the 17th-18th centuries.

Kirish. Diskret matematika – matematikaning turli sohalari, xususan, matematik mantiq, toʻplamlar nazariyasi, graf nazariyasi, kombinatori va algoritmlarni oʻrganadigan boʻlimi hisoblanadi. U uzluksiz oʻzgaruvchilarni emas, balki diskret (ajratilgan) tushunchalarni qamrab oladi. Diskret matematikaning tarixi va asoslari qadimiy davrlardan boshlanib, zamonaviy kompyuter fanlarigacha rivojlangan uzoq yoʻlni oʻz ichiga oladi.

Diskret matematikaning asoslari qadimiy Yunonistonda Aristotel (mil. av. 384–322) tomonidan mantiqqa oid ishlar bilan boshlangan. Aristotelning "Organon" asarida sillogizm (mantiqiy xulosa chiqarish) tushunchasi ishlab chiqilgan. Bu mantiqning birinchi tizimli shakli boʻlib, diskret matematikaning dastlabki poydevori sifatida qaraladi.

Oʻrta asrlar mantiqning rivojlanishi islom olimlari Al-Forobiy (870–950) va Ibn Sino (980–1037), Aristotel mantiqini yanada rivojlantirdilar. Al-Forobiy "Mantiq fanining manbalari" asarida mantiqni falsafa va matematika bilan bogʻladi. Ibn Sino esa "Shifo" kitobida mantiqiy tahlilni chuqurlashtirib, diskret tushunchalarni aniq kategoriyalarga ajratdi.

XVII-XVIII asrlar matematik mantiqning shakllanishi.

Gottfried Leybnits (1646– 1716), diskret matematikaning asoschilaridan biri sifatida Leybnits matematik mantiq va ikkilik sanoq sistemasini (0 va 1) ishlab chiqdi. Uning bu ishi zamonaviy kompyuterlarning asosiga aylandi. Leybnits mantiqni matematik hisoblar bilan ifodalash mumkinligini tasavvur qildi va bu diskret matematikaning dastlabki nazariy asoslaridan biri bòlgan

Leonhard Eyler (1707–1783), graf nazariyasining asoschisi sifatida tanilgan. Eyler 1736-yilda "Kenigsberg ko‘prigi muammosi"ni hal qildi. Bu muammo diskret matematikaning bir bo‘limi – graf nazariyasining boshlanishi sifatida qabul qilinadi.

Jorj Bul (1815–1864), matematik mantiqning otasi sifatida tanilgan Bul o‘zining "Mantiqning matematik tahlili" 1847-yil asarida mantiqiy ifodalarni algebraik shaklda ko‘rsatdi. Bu "Bul algebrasi" deb ataladi va zamonaviy kompyuter mantiq sxemalarining asosini tashkil qiladi.

Georg Kantor (1845–1918), to‘plamlar nazariyasini asoslab, diskret matematikaning muhim qismini rivojlantirgan. Uning cheksiz to‘plamlar haqidagi ishi matematik tahlil va kombinatori uchun yangi yo‘nalish ochgan.

Alan Tyuring (1912–1954), tyuring mashinasi va algoritm nazariyasini ishlab chiqdi. Bu diskret matematikaning amaliy sohasi – algoritmlarni o‘rganishning boshlanishi edi.

Diskret matematika kompyuter fanlari, ma’lumotlarni shifrlash (kriptografiya) va tarmoq nazariyasida asosiy rol o‘ynagan.

Diskret matematikaning asoslari.

Matematik mantiq- to‘g‘ri fikrlash qoidalarini o‘rganadi. Asosiy tushunchalar – propositsiyalar (haqiqat yoki yolg‘on qiymatli bayonotlar), mantiqiy operatorlar (va, yoki, agar... unda).

To‘plamlar nazariyasi- elementlar yig‘indisini o‘rganadi. Masalan, $\{1, 2, 3\}$ to‘plami va uning operatsiyalari (birlashma, kesishma).

Kombinatori- Obektlarni sanash va joylashtirish usullarini o'rganadi. Masalan, n ta elementdan k tasini tanlash usullari soni $C(n, k) = n!/(k!(n-k)!)$.

Graf nazariyasi- tugunlar va ularni bog'lovchi qirralarni o'rganadi. Masalan, ijtimoiy tarmoqlar tahlilida qo'llaniladi.

Algoritmlar- muammoni hal qilish uchun qadamlar ketma-ketligini ishlab chiqadi.

Ramziy mantiqning paydo bo'lishi (XIX asr). Jorj Buldan tashqari, Avgust De Morgan (1806–1871) ham mantiqning matematik asoslarini rivojlantirdi. De Morgan qonunlari ($\neg(A \wedge B) = \neg A \vee \neg B$ va $\neg(A \vee B) = \neg A \wedge \neg B$) mantiqiy ifodalarni soddalashtirishda muhim rol o'ynadi. Bu qonunlar hozirgi kunda elektron sxemalar dizaynida qo'llaniladi.

Giuseppe Peano (1858–1932) matematik ramzlar tizimini takomillashtirdi va uning aksiomalari diskret matematikaning rasmiy tahlilida muhim o'rin tutadi.

Percy Diaconis va boshqa matematiklar kombinatori usullarini ehtimollar nazariyasi bilan birlashtirib, statistik tahlilda yangi yondashuvlarni kiritdilar. Masalan, kartalarni aralashtirishning matematik modeli diskret tushunchalarga asoslanadi. 1930-yillarda Andrey Kolmogorov ehtimollar nazariyasini aksiomatik shaklda ishlab chiqqan, bu esa diskret va uzluksiz ehtimollarni birlashtirgan. Diskret matematika zamonaviy kriptografiyada, sonlar nazariyasida katta ahamiyatga ega. Masalan, Diffi-Hellman kalit almashinuvi (1976) va RSA algoritmi diskret logarifmlar va tub sonlarga asoslanadi. Sun'iy intellektda qaror qabul qilish algoritmlari (masalan, daraxt tuzilmalari va graf algoritmlari) diskret matematikaga tayanadi. Sonlar nazariyasi diskret matematikaning bir qismi bo'lib, butun sonlar xususiyatlarini o'rganadi. Misol uchun, Evklid algoritmi (mil. av. 300-yil atrofida) ikki sonning eng katta umumiy bo'luvchisini topish uchun ishlatiladi. Bu algoritm zamonaviy shifrlashda ham qo'llaniladi.

Ferma teoremasi ($a^{(p-1)} \equiv 1 \pmod{p}$, bu yerda p tub son) diskret matematikaning muhim natijalaridan biridir.

Matematik induksiya diskret tushunchalarni isbotlashda asosiy usuldir. Masalan, $1 + 2 + \dots + n = n(n+1)/2$ formulasini isbotlash uchun induksiyadan foydalaniladi.

Rekursiv algoritmlar (masalan, Fibonachchi ketma-ketligi: $F(n) = F(n-1) + F(n-2)$) diskret matematikaning dasturlashdagi qo'llanilishini ko'rsatadi. Diskret matematika muammolarni optimallashtirishda, masalan, eng qisqa yo'lni topishda (Dijkstra algoritmi) yoki minimal qamrovli daraxtni aniqlashda (Kruskal algoritmi) ishlatiladi. Diskret matematika qadimiy mantiqdan boshlanib, zamonaviy texnologiyalargacha rivojlangan keng soha bo'lib, uning asoslari mantiq, to'plamlar, kombinatori va algoritmlarga tayanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Vohidov O., Raximov T. – Diskret matematika. Toshkent: O'zbekiston Milliy Universiteti nashriyoti, 2015.
2. Yo'ldoshev U. – Matematik mantiq va uning axborot texnologiyalaridagi qo'llanilishi. Toshkent: Fan va texnologiya, 2018.
3. Abdurahmonov X. – Matematik mantiq asoslari. Toshkent: Universitet nashriyoti, 2020.
4. Karimov I., Tursunov N. – Algoritmlar va diskret strukturalar. Toshkent: Sharq nashriyoti, 2017.
5. Rustamov S. – Matematik mantiq va diskret matematikaning amaliy ilovalari. Samarqand: SamDU nashriyoti, 2019.
6. Saidov M. – Kombinatorika va ehtimollik nazariyasi asoslari. Toshkent: Ilm Ziyoy, 2021.
7. Qodirov A. – Kriptografiya va diskret matematika. Toshkent: Fan, 2022.
8. Jo'rayev B. – Formal mantiq va uning dasturiy ta'minotdagi roli. Namangan: NamDU nashriyoti, 2020.

9. Shodmonov U. – Axborot xavfsizligi va diskret strukturalar. Toshkent: Iqtisodmoliya nashriyoti, 2018.
10. Olimov H. – Matematikaning mantiqiy asoslari. Buxoro: BuxDU nashriyoti, 2016.
11. Sh.A. Ayupov, B.A. Omirov, A.X. Xudoyberdiyev, F.H. Haydarov “ALGEBRA VA SONLAR NAZARIYASI”, Toshkent – 2019
12. A. S. Yunusov, S. I. Afonina, M. A. Berdiqulov, D. I. Yunusova. “QIZIQARLI MATEMATIKA VA OLIMPIADA MASALALARI”, „O‘qituvchi” nashriyoti. Toshkent – 2007
13. Sh.A. Ayupov, B.A. Omirov, A.X. Xudoyberdiyev, F.H. Haydarov , "Tafakkurbo‘stoni" nashriyoti, 2019