

DISKRET MATEMATIKA VA MATEMATIK MANTIQ TARIXI VA UNING
ASOSLARI. TARIXIY MA'LUMOTLAR**Zahriddinova Shahlo Zahriddin qizi****Shahrisabz davlat pedagogika instituti "Matematika va ta'limda axborot
texnologiyalari" kafedrası o'qituvchisi, ilmiy raxbar****Keldiyorova Gulsevar Otabek qizi****Shahrisabz davlat pedagogika insistuti****Matematika va Informatika yo'nalishi 2-bosqich talabasi****<https://doi.org/10.5281/zenodo.15128972>**

Annotatsiya: Mazkur maqolada diskret matematika va matematik mantiqning tarixi, asosiy tushunchalari hamda zamonaviy qo'llanilish sohalari tahlil qilinadi. Diskret matematika uzluksiz bo'lmagan tuzilmalarga asoslangan bo'lib, u kombinatorika, graf nazariyasi va algoritmlar kabi yo'nalishlarni o'z ichiga oladi.

Kalit so'zlar: Diskret matematika, matematik mantiq, graf nazariyasi, kombinatorika, algoritmlar, formal tizimlar, sonlar nazariyasi, Bul algebrasi, hisoblash nazariyasi, avtomatlar nazariyasi, predikatlar mantiqi, sun'iy intellekt, kriptografiya, algoritmik tahlil, mantiqiy munosabatlar.

Аннотация: В этой статье будут проанализированы история, основные концепции и области современного применения дискретной математики и математической логики. Дискретная математика основана на непрерывных структурах и включает такие области, как комбинаторика, теория графов и алгоритмы.

Ключевые слова: Дискретная математика, математическая логика, теория графов, комбинаторика, алгоритмы, формальные системы, теория чисел, булева алгебра, теория исчисления, теория автоматов, логика предикатов, искусственный интеллект, криптография, алгоритмический анализ, логические отношения.

Annotation: this article analyzes the history, basic concepts and areas of modern application of discrete mathematics and mathematical logic. Discrete mathematics is based on non-continuous structures that include directions such as combinatorics, graph theory, and algorithms.

Keywords: Discrete Mathematics, Mathematical Logic, graph theory, combinatorics, algorithms, formal systems, number theory, Bul algebra, computational theory, automata theory, predicate logic, artificial intelligence, cryptography, algorithmic analysis, logical relations.

Kirish. Diskret matematika va matematik mantiq zamonaviy matematik tahlilning muhim yo'nalishlaridan biri bo'lib, ularning rivojlanishi uzoq tarixga ega. Ushbu fanlar kompyuter fanlari, algoritmlar, sun'iy intellekt, kriptografiya va axborot xavfsizligi kabi sohalarda keng qo'llaniladi. Diskret matematika uzluksiz bo'lmagan, ya'ni diskret (ajratilgan) tuzilmalarga asoslanadi, matematik mantiq esa mantiqiy munosabatlar va matematik isbot usullarini o'rganadi.

Diskret matematika va matematik mantiq zamonaviy matematik tahlilning muhim yo'nalishlaridan biri bo'lib, ularning rivojlanishi uzoq tarixga ega. Ushbu fanlar kompyuter fanlari, algoritmlar, sun'iy intellekt, kriptografiya va axborot xavfsizligi kabi sohalarda keng

qo'llaniladi. Diskret matematika uzluksiz bo'lmagan, ya'ni diskret (ajratilgan) tuzilmalarga asoslanadi, matematik mantiq esa mantiqiy munosabatlar va matematik isbot usullarini o'rganadi.

1. Diskret matematika va matematik mantiqning tarixiy rivojlanishi

Diskret matematikaning kelib chiqishi qadimgi matematik amaliyotlarga borib taqaladi. Qadimgi Misr va Bobil matematiklari sonlar nazariyasi va hisoblash usullarini rivojlantirgan. Keyinchalik qadimgi yunon matematiklari, ayniqsa, Evklid va Pifagor jamiyatlari raqamlar va geometriyaga oid muhim nazariyalarni ishlab chiqdi. Matematik mantiqning rivojlanishi esa Aristotel tomonidan ishlab chiqilgan deduktiv tizimlarga asoslanadi. O'rta asrlarda ushbu fan diniy va falsafiy tafakkur bilan bog'liq holda rivojlangan. Yangi davrga kelib, matematik mantiq rasmiy tizim sifatida shakllana boshladi. XIX asrda Jorj Bul mantiqiy algebra (hozirda Bul algebrasi deb ataladi) asoslarini yaratdi, Gotlob Frege esa matematik mantiqning formal asosi ustida ishladi. XX asrda Alan Turing va Alonzo Cherch hisoblash nazariyasi hamda algoritmik yondashuvlarni ishlab chiqdi. Kurt Gödelning to'liqsizlik teoremlari esa matematik mantiqning chegaralarini aniq belgilab berdi.

2. Diskret matematikaning asosiy yo'nalishlari

Diskret matematika quyidagi asosiy yo'nalishlarni o'z ichiga oladi:

Graf nazariyasi – ob'ektlar va ularning o'zaro bog'liqligini o'rganadi. U transport tarmoqlari, aloqa tizimlari va ijtimoiy tarmoqlarni tahlil qilishda qo'llaniladi.

Kombinatorika – elementlarning tartib va joylashuv usullarini o'rganadi, ayniqsa, ehtimollik va kriptografiyada muhim ahamiyatga ega.

Sonlar nazariyasi – butun sonlar va ularning xususiyatlarini o'rganadi. Kriptografiyada, ayniqsa, RSA algoritmidan keng qo'llaniladi.

Formal tillar va avtomatlar nazariyasi – dasturlash tillari va kompyuter tizimlarining ishlashini tushunish uchun muhim hisoblanadi.

3. Matematik mantiqning asosiy tushunchalari

Matematik mantiq quyidagi asosiy yo'nalishlardan iborat:

Predikatlar va propositsiyalar mantiqi – to'g'ri yoki noto'g'ri bo'lishi mumkin bo'lgan ifodalarni o'rganadi.

Formal tizimlar – matematik isbotlarni rasmiy yo'l bilan ifodalash usullari.

Rekursiya va algoritmik yondashuvlar – hisoblash nazariyasining asosiy qismi bo'lib, algoritmik yechimlarni ishlab chiqishga yordam beradi.

4. Zamonaviy qo'llanilish sohalari

Bugungi kunda diskret matematika va matematik mantiq quyidagi sohalarda qo'llaniladi:

Kompyuter fanlari – dasturiy ta'minot yaratish, algoritmlar va sun'iy intellektda qo'llaniladi.

Kriptografiya – ma'lumotlarni shifrlash va xavfsiz uzatish tizimlarida ishlatiladi.

Sun'iy intellekt – mantiqiy xulosalar chiqarish va qaror qabul qilish tizimlarida asosiy rol o'ynaydi.

Tarmoq va ma'lumotlar tuzilmalari – internet va telekommunikatsiya tizimlarining rivojlanishida muhim ahamiyatga ega.

Diskret matematika va matematik mantiqning asoslari haqida misol ishlab chiqamiz. Bu misol orqali matematikaning mantiqiy ifodalari va ularning qanday ishlashini tushunib olamiz. Misol: Mantiqiy ifoda Faraz qilaylik, bizda ikki ta'rif mavjud:

- **P**: "Bugun yomg'ir yog'adi."
- **Q**: "Yerda daryo bo'ladi."

Endi biz ushbu ikki ifodani mantiqiy ifodalarda ishlatishimiz mumkin.

Mantiqiy ifoda:

Agar **P** (yomg'ir yog'adi) haqiqat bo'lsa, unda **Q** (yerda daryo bo'ladi) ham haqiqat bo'ladi. Biz bu mantiqiy fikrni quyidagicha ifodalashimiz mumkin:

$$P \Rightarrow Q \text{ \textbackslash implies } Q$$

Bu ifoda **P** bo'lsa, **Q** ham bo'lishini bildiradi. Bu yerda $\Rightarrow$ \textbackslash implies operatori "agar... bo'lsa, unda..." ma'nosini anglatadi.

Haqiqat jadvali:

Endi biz **P \textbackslash implies Q** ifodasining haqiqat jadvalini tuzamiz. Bunda har bir holat uchun PP va QQ ning haqiqat qiymatini va natijani ko'ramiz.

P (Yomg'ir yog'adimi?)	Q (Yerda daryo bo'ladimi?)	$P \Rightarrow Q$ (Natija)
Haqiqat (True)	Haqiqat (True)	Haqiqat (True)
Haqiqat (True)	Yolg'on (False)	Yolg'on (False)
Yolg'on (False)	Haqiqat (True)	Haqiqat (True)
Yolg'on (False)	Yolg'on (False)	Haqiqat (True)

Izoh:

- Agar **P** (yomg'ir yog'adi) haqiqat bo'lsa va **Q** (yerda daryo bo'lishi) ham haqiqat bo'lsa, natija **$P \Rightarrow Q$** ham haqiqat bo'ladi.
- Agar **P** haqiqat va **Q** yolg'on bo'lsa (ya'ni, yomg'ir yog'sa, lekin yerda daryo bo'lmasa), natija yolg'on bo'ladi.
- Agar **P** yolg'on bo'lsa (yomg'ir yog'masa), natija har doim haqiqat bo'ladi, chunki mantiqiy qonunlarga ko'ra, yolg'on xabar **$P \Rightarrow Q$** ifodasida har doim haqiqatni bildiradi.

Bu misol orqali biz matematik mantiqning asosiy tushunchalaridan biri — implication (agar... bo'lsa, unda...) operatori qanday ishlashini ko'rdik. **$P \Rightarrow Q$** mantiqiy ifodasi diskret matematikaning muhim elementlaridan biri bo'lib, bu fikrlar mantiqiy xulosalarni va algoritmlarni qurishda asosiy rol o'ynaydi.

Xulosa. Diskret matematika va matematik mantiq bugungi ilm-fan va texnologiyaning asosiy bo'g'inlaridan biri bo'lib, ularning rivojlanishi kompyuter fanlari, sun'iy intellekt, kriptografiya va algoritmik tahlil kabi ko'plab sohalarda inqilobiy o'zgarishlarni amalga oshirishga yordam berdi. Ushbu fanlarning kelajakdagi rivoji yanada ilg'or texnologiyalar yaratishga turtki bo'lishi shubhasiz.

Foydalanilgan adabiyotlar/Используемая литература/References:

1. Rosen, K. H. Discrete Mathematics and Its Applications. McGraw-Hill Education, 2019
2. Ebbinghaus, H. D., Flum, J., Thomas, W. Mathematical Logic. Springer, 2005.
3. Bool, G. An Investigation of the Laws of Thought. Macmillan, 1854.
4. Turing, A. M. On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem. Proceedings of the London Mathematical Society, 1936.

5. Gödel, K. On Formally Undecidable Propositions of Principia Mathematica and Related Systems. Princeton University Press, 1931.
6. Knuth, D. E. The Art of Computer Programming, Vol. 1: Fundamental Algorithms. Addison-Wesley, 1997.
7. Sipser, M. Introduction to the Theory of Computation. Cengage Learning, 2012.
8. Grimaldi, R. P. Discrete and Combinatorial Mathematics: An Applied Introduction. Pearson, 2003.

INNOVATIVE
ACADEMY