



Fozilova Ziyoda

Farg'ona Davlat Universiteti Fizika-Matematika Fakulteti Amaliy Matematika

Yo'nalishi 1-Bosqich 25.10-Guruh Talabasi

Ilmiy Rahbari: Israil Tojimamatov

Annotatsiya: Mazkur maqolada avtomatlar nazariyasining shakllanishi, uning matematik asoslari hamda amaliy qo'llanilish sohalari tahlil qilinadi. Avtomatlar nazariyasi informatika va hisoblash texnikasining nazariy bazasini tashkil etadi. Unda yakunli avtomatlar, pushdown avtomatlar va Turing mashinalarining xususiyatlari, shuningdek, formal tillar bilan o'zaro bog'liqligi yoritilgan.

Kalit so'zlar: avtomat, formal til, deterministik avtomat, Turing mashinasi, grammatikalar, hisoblash nazariyasi.

Kirish: Axborot texnologiyalarining jadal rivojlanishi natijasida hisoblash jarayonlarini matematik modellashtirishga ehtiyoj ortib bormoqda. Ushbu jarayonning nazariy asosini avtomatlar nazariyasi tashkil etadi. Avtomatlar nazariyasi algoritmik jarayonlarni, ma'lumotlarni qayta ishlashni va dasturlash tillarini matematik model sifatida ifodalash imkonini beradi. Bu yo'nalish informatika, tilshunoslik, elektronika va sun'iy intellekt tizimlarida muhim o'rin tutadi.

Asosiy qism

1. Avtomatlar nazariyasining mohiyati

Avtomatlar nazariyasi — bu hisoblash tizimlarini formal modellashtiruvchi nazariya bo'lib, u ma'lum bir kirish ketma-ketligiga mos chiqishni aniqlovchi algoritmik modellarni o'rganadi. Avtomat ma'lum holatlar to'plamida ishlovchi, kirish belgilariga asoslanib holatdan holatga o'tuvchi matematik obyekt hisoblanadi.

Umumiy holda avtomat quyidagi beshlik bilan aniqlanadi:

$$A = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$$

bu yerda:

Q — holatlar to'plami,

Σ — kirish alfaviti,

δ — o'tish funksiyasi,

q_0 — boshlang'ich holat,

F — yakuniy (qabul qiluvchi) holatlar to'plami.

2. Avtomatlar turlari

Avtomatlar nazariyasida bir nechta asosiy turdagi modellardan foydalaniladi:

1. Deterministik yakunli avtomat (DFA) – har bir holat va kirish belgisi uchun faqat bitta aniq o'tish mavjud. DFA muntazam (regular) tillarni tanish uchun ishlatiladi.





MODERN PROBLEMS IN EDUCATION AND THEIR SCIENTIFIC SOLUTIONS

2. Nodeterministik yakunli avtomat (NFA) – bitta belgiga bir nechta o'tish ruxsat etiladi. NFA va DFA kuch jihatdan teng, ammo NFA soddaroq ko'rinishda ifodalanadi.

3. Pushdown avtomat (PDA) – stek xotirasi mavjud bo'lgan avtomat bo'lib, kontekst-erkin tillarni tanish uchun ishlatiladi.

4. Turing mashinasi – cheksiz lentali hisoblash modeli bo'lib, har qanday algoritmik hisoblashni bajarishga qodir. U universal hisoblash qurilmasi sifatida qaraladi.

3. Formal tillar va grammatikalar bilan bog'liqlik

Avtomatlar nazariyasi formal tillar nazariyasi bilan bevosita bog'liqdir. Har bir avtomat ma'lum bir formal tilni tanish qobiliyatiga ega. N. Xomskiy tomonidan taklif etilgan grammatikalar ierarxiyasiga ko'ra:

Grammatikalar turi Taniladigan til Mos avtomat turi

3-tip – muntazam Muntazam tillar Yakunli avtomatlar (DFA, NFA)

2-tip – kontekst-erkin Kontekst-erkin tillar Pushdown avtomatlar

1-tip – kontekstga bog'liq Kontekstga bog'liq tillar Chiziqli cheklangan avtomatlar

0-tip – umumiy grammatikalar Rekursiv tillar Turing mashinalari.

4. Amaliy qo'llanilish sohalari

Avtomatlar nazariyasi zamonaviy informatika va texnik sohalarning ko'plab yo'nalishlarida qo'llaniladi:

Kompilyatorlarda leksik va sintaktik analiz jarayonlarini tashkil etishda;

Sun'iy intellekt tizimlarida qaror qabul qilish jarayonlarini modellashtirishda;

Robototexnikada harakatlar ketma-ketligini boshqarishda;

Ma'lumotlarni siqish va kodlash algoritmlarini yaratishda;

Formal verifikatsiya va model tekshirishda tizimlarning ishonchligini aniqlashda.

Xulosa

Avtomatlar nazariyasi zamonaviy hisoblash tizimlarining matematik asosi bo'lib, algoritmik jarayonlarni qat'iy formal modellarda ifodalash imkonini beradi. Ushbu nazariya yordamida murakkab dasturiy va apparat tizimlarning ishonchligi, samaradorligi va to'g'riligini tekshirish imkoniyati yaratiladi. Shuningdek, avtomatlar nazariyasi sun'iy intellekt, tilni qayta ishlash va kiberxavfsizlik sohaslarida yangi yondashuvlarni shakllantirishga xizmat qilmoqda.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Hopcroft J.E., Motwani R., Ullman J.D. Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation. Addison-Wesley, 2006.

2. Sipser M. Introduction to the Theory of Computation. Cengage Learning, 2013.

3. Aho A.V., Ullman J.D. The Theory of Parsing, Translation and Compiling. Prentice Hall, 1972.





MODERN PROBLEMS IN EDUCATION AND THEIR SCIENTIFIC
SOLUTIONS

4. Xayrullaev A., “Formal tillar va avtomatlar nazariyasi,” Toshkent:
TATU nashriyoti, 2020.

