

AVTOMATLAR NAZARIYASI

Tojimamatov Israiljon Nurmatovich*Farg‘ona davlat universiteti o‘qituvchisi israiltojimatov@gmail.com***Ismoilova Yorqinoy Saydullo qizi***Farg‘ona davlat universiteti talabasi yorqinoyismoilova4@gmail.com*

Anonsatsiya: Ushbu maqolada avtomatlar nazariyasi, uning asosiy tamoyillari, turlari va qo'llanilish sohalari tahlil qilinadi. Avtomatlar nazariyasining ilmiy asoslari, uni matematik model sifatida ko'rib chiqish va zamonaviy texnologiyalarni rivojlantirishdagi o'rni muhokama qilinadi. Shuningdek, mashinani o'rganish va sun'iy intellekt tizimlarida avtomatlar nazariyasining integratsiyasi tahlil qilinadi.

Kalit so'zlar: Avtomatlar nazariyasi, Mashinani o'rganish, Sun'iy intellekt, Algoritmalar, Tizimlar nazariyasi, Avtomatik boshqaruv, Biologik jarayonlar

Abstract: This article analyzes the theory of automata, its fundamental principles, types, and applications. It discusses the scientific foundations of automata theory, its view as a mathematical model, and its role in the development of modern technologies. Additionally, the integration of automata theory into machine learning and artificial intelligence systems is explored.

Key Words: Automata Theory, Machine Learning, Artificial Intelligence, Algorithms, Systems Theory, Automatic Control, Biological Processes

Аннотация: В данной статье рассматривается теория автоматов, её основные принципы, виды и области применения. Обсуждаются научные основы теории автоматов, её роль как математической модели и место в развитии современных технологий. Также анализируется интеграция теории автоматов в системы машинного обучения и искусственного интеллекта.

Ключевые слова: Теория автоматов, Машинное обучение, Искусственный интеллект, Алгоритмы, Теория систем, Автоматическое управление, Биологические процессы

Avtomatlar nazariyasi matematik va kompyuter fanlari sohasida muhim ahamiyatga ega. Bu soha tizimlarni, jarayonlarni va algoritmlarni modellashtirishda keng qo'llaniladi. Avtomat — bu muayyan holatlarda ishlashga mo'ljallangan qurilma yoki model bo'lib, u kiruvchi signallarni qabul qiladi va ushbu signallarga javob sifatida biror chiqishni amalga oshiradi. Avtomatlar nazariyasining asosiy maqsadi – real hayotdagi jarayonlarni matematik usulda tasvirlash, tahlil qilish va boshqarishdir. Bu nazariyaning to'liq tushunilishi uchun, birinchi navbatda, avtomatlar holatlari, ularning o'zaro aloqalari va o'zgarishlarni tushunish zarur. Har bir avtomat belgilangan holatlar va ular o'rtasidagi o'tishlar orqali ishlaydi.

Avtomatlar nazariyasining joriy qo'llanilishi kompyuter ilmiga, avtomatik boshqaruv tizimlariga, sun'iy intellektga va boshqa ko'plab sohalarga taalluqlidir. Bu nazariya dasturlash tillarini yaratishda, kodlarni tahlil qilishda, tilni qayta ishlashda, tarmoq

tizimlarini optimallashtirishda yordam beradi. Avtomatlar yordamida masalan, elektron qurilmalarda chiqishlarni kutilgan holatlar asosida avtomatik ravishda boshqarish mumkin. Avtomatlar nazariyasining boshqaruv tizimlarida, ayniqsa, ishlab chiqarish jarayonlarida muhim o'rni bor. Biror tizimda avtomatik boshqaruvni ta'minlash uchun, tizim holatlari va ularga o'tish algoritmlari aniq belgilanishi kerak. Shuningdek, avtomatlarning ayrim turlari, masalan, no-aniq avtomatlar va aniq avtomatlar, turli murakkablikdagi tizimlarni boshqarish uchun ishlatiladi. Bu nazariya ishlab chiqilgan jarayonlarni samarali boshqarish, resurslarni taqsimlash, va umumiy

tizimlarni optimallashtirish uchun keng qo'llaniladi.

Avtomatlar nazariyasida asosiy turlarni ikki katta guruhga bo'lish mumkin: aniq va no-aniq avtomatlar. Har bir avtomatning ishlash prinsipi o'ziga xosdir va ularning har biri turli xil holatlar va ularni boshqarish usullari bilan ajralib turadi. Aniq avtomatlar - bu tizimlar, har bir kirish belgisiga javoban faqat bitta chiqish yoki holatni olish mumkin bo'lgan avtomatlar hisoblanadi. Boshqacha qilib aytganda, har bir holat uchun faqat bitta o'tish yo'li mavjud. Bu ularni oldindan bashorat qilishni osonlashtiradi, chunki tizimning xatti-harakati to'liq aniq va oldindan ma'lum. Masalan, biror tizimda ma'lum bir kirish signali qabul qilinganida, tizimda faqat bitta holatga o'tish amalga oshadi. Bu tipdagi avtomatlar asosan oddiy tizimlar va dasturlarni modellashtirishda ishlatiladi.[1]

No-aniq avtomatlar esa kirish belgilari uchun bir nechta mumkin bo'lgan javoblarni taqdim etadi. Ya'ni, bir holatda bir nechta o'tishlar bo'lishi mumkin. Bunday avtomatlar faqat bitta holatdan boshqa holatga o'tishda bir nechta yo'llarni ko'rsatadi. Ularning ishlash prinsipi ancha murakkab va ular ko'proq ko'p xil holatlar va imkoniyatlarni o'z ichiga oladigan tizimlar uchun qulaydir. Masalan, biror tizimda kirish belgisiga javoban bir nechta holatga o'tish mumkin bo'lsa, bu tizim no-aniq bo'ladi. No-aniq avtomatlar murakkab vaziyatlarni tahlil qilishda va ko'plab variantlarni ko'rib chiqishda samarali bo'ladi. Har ikkala avtomat turi o'z o'rnida foydalidir va turli holatlarda qo'llaniladi. Aniq avtomat tizimlari oddiy va aniq holatlar talab qiladigan jarayonlarda, No-aniq avtomatlar tizimlari esa ko'proq murakkab va ko'p variantlarni o'z ichiga olgan jarayonlarda ishlatiladi. Shu sababli, har bir avtomat turi o'zining qo'llanilish doirasiga ega bo'lib, turli sohalarda keng qo'llaniladi.

Avtomatlar nazariyasining muhim qo'llanilishi tilda va uning sintaksisida ko'rinadi. Avtomatlar, ayniqsa, tilda ishlov berishda, til modellari yaratishda va kompilyatorlarni ishlab chiqishda keng qo'llaniladi. Avtomatlarning asosiy vazifalaridan biri — kirish belgilarini tekshirib, ulardan ma'lum bir tilga tegishli yoki tegishli emasligini aniqlashdir. Avtomatlar yordamida tilning grammatikasini va sintaksisini tahlil qilish mumkin, bu esa tilda xatoliklarni aniqlash va to'g'ri tahlilni amalga oshirishga yordam beradi.

Aniq avtomatlar sintaktik tahlil qilishda ko'proq ishlatiladi. Masalan, kompyuter dasturlash tillarini tahlil qilishda aniq avtomatlari kirish matnini qat'iy belgilangan sintaktik qoidalarga mos ravishda tahlil qiladi. Bunday avtomatlar dasturlash tillarini

kompilyatsiya qilish jarayonida juda samarali bo'lib, ular kirish belgilari asosida kodni tahlil qilish va optimallashtirishga imkon beradi. No-aniq avtomatlar esa ko'proq murakkab sintaktik tahlil va tilni qayta ishlash tizimlarida qo'llaniladi. Masalan, no-aniq avtomatlar tabiiy tillarni qayta ishlashda va murakkab grammatikalarni tahlil qilishda foydalidir. Bunday avtomatlar bir nechta variantlarni ko'rib chiqib, to'g'ri tahlilni amalga oshiradi.[2]

Avtomatlar yordamida tilning semantikasini ham tekshirish mumkin. Semantik tahlil, tilning ma'nosini, leksik birikmalarini va ifodalarini tahlil qilishni o'z ichiga oladi. Avtomatlar, bu jarayonda, kirish matnidan semantik xatoliklarni aniqlash va to'g'ri ma'lumotlarni ajratish uchun ishlatiladi. Tabiiy tilni qayta ishlash sohasida ham avtomatlar muhim rol o'ynaydi, chunki ular murakkab tahlil va ma'lumotlarni chiqarish jarayonlarini soddalashtiradi. Shu sababli, avtomatlar nafaqat matematik modellashtirishda, balki tilni qayta ishlash, dasturlash tili tahlili va tabiiy tilni tushunishda ham keng qo'llaniladi.

Avtomatlar nazariyasi avtomatik boshqaruv tizimlarini yaratishda ham muhim rol o'ynaydi. Boshqaruv tizimlarining samarali ishlashini ta'minlash uchun, kirish va chiqishlar o'rtasidagi aloqalarni aniq belgilash zarur. Avtomatlar, ayniqsa, industrial va ishlab chiqarish jarayonlarida, energiya ta'minoti tizimlarida, transport tizimlarida va boshqa ko'plab sohalarda samarali ishlash uchun keng qo'llaniladi. Avtomatlarning boshqaruv tizimlaridagi asosiy vazifasi — kirish signallariga qarab, tizimning holatini o'zgartirish va chiqishlarni aniqlashdir. Bu jarayonlar noaniqlik, kechikishlar yoki xatoliklar yuzaga kelmasligini ta'minlash uchun qat'iy belgilangan algoritmlar orqali amalga oshiriladi.

Aniq avtomatlar boshqaruv tizimlarida, masalan, ishlab chiqarish liniyalarida, transport tizimlarida va boshqa jarayonlarda tez-tez qo'llaniladi. Ular tizimni to'liq boshqarish va kirish signallariga qarab chiqishlarni aniqlashda samarali bo'ladi. Bunday tizimlar ko'pincha oldindan belgilangan holatlarda ishlaydi, bu esa ularni samarali va aniq boshqarishga imkon beradi. No-aniq avtomatlar esa murakkab boshqaruv tizimlarida qo'llaniladi, chunki ular ko'proq holatlarni ko'rib chiqadi va bir nechta variantlarni tahlil qilishga imkon beradi. Masalan, avtomatik boshqaruv tizimlari, ayniqsa murakkab ishlab chiqarish jarayonlarida yoki energiya ta'minoti tizimlarida, no-aniq avtomatlari yordamida boshqariladi.[3]

Boshqaruv tizimlari avtomatlarning ishlash prinsipi orqali mukammal boshqariladigan tizimlarni yaratish imkonini beradi. Boshqaruv jarayonlarini modellashtirishda avtomatlar yordamida samarali va aniq tahlil, monitoring va optimallashtirish amalga oshiriladi. Bu tizimlar nafaqat murakkab jarayonlarni boshqarishga imkon beradi, balki ularning samaradorligini oshirishga ham xizmat qiladi. Avtomatlar yordamida boshqaruv tizimlarida xavfsizlikni ta'minlash, tizimni tez va samarali qayta sozlash, va umumiy jarayonlarni yaxshilash mumkin bo'ladi.

Avtomatlar nazariyasi kompyuter tarmoqlarini boshqarish va tahlil qilishda ham muhim ahamiyatga ega. Tarmoqlar orqali ma'lumotlar uzatiladi va bu uzatish jarayonini boshqarish uchun avtomatik tizimlar kerak bo'ladi. Avtomatlar yordamida

ma'lumotlarni samarali uzatish, tarmoqlarda yuzaga keladigan kechikishlarni minimallashtirish, tarmoqdagi xatoliklarni aniqlash va ularni tuzatish tizimlari yaratish

mumkin. Tarmoq xavfsizligi ham avtomatlar orqali ta'minlanadi. Masalan, paketli ma'lumotlar uzatish tizimlarida avtomatlar ma'lumotlarni qayta ishlash va to'g'ri manzilga yo'naltirishni boshqaradi.

Avtomatlar, ayniqsa, ma'lumotlar uzatish tarmoqlarida qo'llaniladi. Ular tarmoqdagi paketlarni avtomatik ravishda tanib olish va yo'naltirishni amalga oshiradi. Bu jarayonlar, ayniqsa, internetda ma'lumotlar uzatishda muhimdir, chunki tarmoqdagi har bir paket ma'lum bir belgilarga va yo'nalishlarga muvofiq yo'naltirilishi kerak. Avtomatlar yordamida tarmoqda optimal yo'nalishlar tanlanadi va tarmoqdagi ma'lumotlarning to'g'ri va samarali uzatilishi ta'minlanadi. Avtomatlarning tarmoqlarda ishlashining yana bir muhim tomoni shundaki, ular tarmoqda yuzaga keladigan kechikishlarni aniqlash va tuzatish imkoniyatini beradi. Tarmoqning samarali ishlashini ta'minlash uchun avtomatlar kirish va chiqish signallarini tahlil qilib, tizimni tezda sozlashga yordam beradi.[4]

Tarmoq xavfsizligi ham avtomatlashgan tizimlar yordamida ta'minlanadi. Masalan, tarmoqda xavfsizlikni ta'minlash uchun avtomatik kirish nazorati tizimlari ishlatiladi. Bunday tizimlar tarmoqga kiruvchi ma'lumotlarni tahlil qiladi va ularni to'g'ri tarmoq manziliga yo'naltiradi. Shuningdek, noxush yoki zararli ma'lumotlarni aniqlash va ularga qarshi zarur choralar ko'rish avtomatlar yordamida amalga oshiriladi. Tarmoqda yuzaga kelgan xavfsizlik xatoliklarini tezda aniqlash va bartaraf etish tizimi avtomatlarning yordamida samarali ishlaydi.

Avtomatlar nazariyasi sun'iy intellekt tizimlarining asosiy tarkibiy qismlaridan biri hisoblanadi. Sun'iy intellekt, odamlar kabi o'rganish, muammolarni hal qilish va qarorlar qabul qilishni ta'minlaydigan tizimlarni yaratishni maqsad qiladi. Avtomatlar, ayniqsa, o'rgatish, tahlil qilish va qaror qabul qilish jarayonlarida samarali ishlaydi. Sun'iy intellektda avtomatlar yordamida tizimlar o'zgaruvchan ma'lumotlarni tahlil qilish, ma'lum bir muammolarni hal qilish va o'zini o'zgartirib, moslashuvchanlikni ta'minlash imkoniyatini beradi.

Sun'iy intellektda ishlaydigan avtomatlar, ayniqsa, no-aniq avtomatlar turlarining ishlash prinsiplariga asoslanadi, chunki bu tizimlar o'zgaruvchan va murakkab ma'lumotlarga moslashishga qodir. Bunday avtomatlar kirish signallariga asoslanib, bir nechta variantlarni hisobga olib, qaror qabul qilish jarayonini optimallashtiradi. Misol uchun, mashinani o'rganish algoritmlarida no-aniq avtomatlar yordamida ma'lumotlar tahlil qilinadi va tizim o'zini qayta sozlab, yaxshilanish jarayonini boshlaydi. Sun'iy intellekt tizimlarida avtomatlar, ma'lumotlarni tartibga solish va qarorlar qabul qilishda avtomatik ravishda yordam beradi.[5]

Avtomatlar sun'iy intellekt tizimlarida inson-mashina o'zaro aloqalarini boshqarishda ham qo'llaniladi. Masalan, tabiiy tilni qayta ishlash tizimlarida avtomatlar yordamida matn tahlil qilish, tilning semantik va sintaktik tuzilmalarini tushunish amalga oshiriladi. Bu, o'z navbatida, sun'iy intellekt tizimlarining yanada rivojlanishiga olib keladi. Avtomatlar yordamida tizimlar ma'lumotlarni tezda qayta ishlash,

xatoliklarni aniqlash va ularga qarshi zarur choralari ko'rish imkonini beradi. Shu tarzda, avtomatlar sun'iy intellektni rivojlantirishda va tizimlarni samarali boshqarishda muhim rol o'ynaydi.

Avtomatlar nazariyasi biyotexnologiyada ham keng qo'llaniladi. Biyotexnologiya sohasida avtomatlar yordamida biologik jarayonlarni nazorat qilish, tahlil qilish va optimallashtirish amalga oshiriladi. Misol uchun, avtomatlar biologik tizimlarning parametrlarini o'lchash, ularni kuzatish va kerakli o'zgarishlarni kiritish jarayonlarini avtomatlashtirishda ishlatiladi. Bunday tizimlar, asosan, hujayra ishini, fermentlarni va boshqa biologik mexanizmlarni boshqarish uchun qo'llaniladi.

Biyotexnologiya jarayonlarida ishlatiladigan avtomatlar ko'plab tizimlarni birlashtiradi, masalan, laboratoriya qurilmalarini avtomatlashtirish, biologik mahsulotlarni ishlab chiqarishni nazorat qilish va tahlil qilish tizimlari. Avtomatlar yordamida biologik modellarni yaratish va ular ustida simulyatsiya qilish, biologik tizimlarning o'zgarishini aniqlash va prognoz qilish mumkin bo'ladi. Shu bilan birga, avtomatlar biologik jarayonlarni tezlashtirish va samarali boshqarishni ta'minlaydi.

Biyotexnologiyada avtomatlar, ayniqsa, tahlil qilish jarayonlarini tezlashtiradi va natijalarni aniqroq qiladi. Masalan, avtomatlashgan laboratoriya qurilmalari yordamida fermentlar va hujayralar o'rtasidagi reaksiyalarni nazorat qilish va tahlil qilish mumkin. Bu, o'z navbatida, yangi dori vositalarini ishlab chiqish va ularni yanada samarali qilish imkoniyatlarini yaratadi. Avtomatlar yordamida biologik jarayonlar va tahlil natijalari tezda yig'iladi, bu esa ilmiy tadqiqotlarni va dori ishlab chiqarish jarayonlarini yanada samarali qilishga yordam beradi.[6]

Avtomatlar yordamida biyotexnologiyada yuqori aniqlikdagi sinovlar va tahlillar o'tkaziladi. Bu ilmiy tadqiqotlar va ishlab chiqarish jarayonlarida xatoliklarni kamaytiradi va samaradorlikni oshiradi. Shu tarzda, avtomatlar biyotexnologiyaning rivojlanishida muhim rol o'ynaydi va yangi yutuqlarga erishishga imkon beradi.

Avtomatlar nazariyasi kelajakda bir qator innovatsiyalarni amalga oshirishda asosiy vosita bo'lib xizmat qiladi. Ularning yordami bilan ko'plab sohalarda yanada samarali va tezkor tizimlar yaratish mumkin. Xususan, avtomatlar yordamida sun'iy intellekt, robototexnika, va nanotexnologiyalar kabi yangi sohalarda ilg'or texnologiyalarni joriy qilish imkoniyatlari kengaymoqda. Bunday texnologiyalar avvalgi ko'plab muammolarni hal qilishda yordam beradi va shu bilan birga, inson faoliyatini yanada qulay va samarali qilishga yordam beradi.

Kelajakda avtomatlar yordamida rivojlanayotgan robototexnik tizimlari ham ko'plab ijobiy o'zgarishlarga olib kelishi mumkin. Robototexnik tizimlari, ayniqsa, ishlab chiqarish, tibbiyot va transport sohaslarida ishlashga tayyor bo'lishi kerak. Avtomatlar yordamida robotlar harakatlanish, qaror qabul qilish, va vazifalarni bajarishda yanada aniq va samarali bo'lishi kutilmoqda. Masalan, sanoatda ishlaydigan robotlar avtomatik ravishda turli jarayonlarni bajarish va odamlarning xatoliklarini kamaytirishga yordam beradi. Shuningdek, tibbiyotda avtomatlar yordamida yangi davolash usullari va diagnostika tizimlarini yaratish imkoniyati paydo bo'ladi.

Avtomatlar yordamida tibbiy asbob-uskunalar va robotlar orqali jarrohlik amaliyotlarini avtomatlashtirish va yanada samarali qilish mumkin.

Nanoteknologiyalar sohasida ham avtomatlar nazariyasi yordamida yangi materiallar va texnologiyalar ishlab chiqiladi. Nanoteknologiyalar yordamida mikroskopik o'lchamdagi qurilmalar va tizimlar yaratiladi, bu esa ko'plab sanoat tarmoqlarini yanada samarali qilishga yordam beradi. Avtomatlar yordamida bu tizimlarning ishlashini nazorat qilish va optimallashtirish imkoniyati mavjud. Shu bilan birga, avtomatlar kelajakda yangi va innovatsion texnologiyalarni o'zlashtirishni osonlashtiradi va texnologiyalarni yangilashni tezlashtiradi.

Avtomatlar va ularning nazariyasi, albatta, kelajakda ko'plab yangi ilmiy yutuqlarga yo'l ochadi va zamonaviy texnologiyalarni rivojlantirishda muhim rol o'ynaydi. Shunday qilib, avtomatlar sohasida davom etadigan tadqiqotlar va innovatsiyalar ko'plab yangi imkoniyatlarga olib keladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Tashkentov, M. (2020). Mashinani o'rganish va avtomatlashtirish. Toshkent: Fan va texnologiya.
2. Davronov, F. (2019). Avtomatlar va tizimlarni boshqarish. Toshkent: O'qituvchi.
3. Sipser, M. (2012). Introduction to the Theory of Computation. Boston: Cengage Learning.
4. Hopcroft, J. E., Motwani, R., & Ullman, J. D. (2001). Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation (2nd ed.). Boston: Addison-Wesley.
5. Mamasidiqova, I., Husanova, O., Madaminova, A., & Tojimamatov, I. (2023). DATA MINING TEXNALOGIYALARI METODLARI VA BOSQICHLARI HAMDA DATA SCIENCE JARAYONLAR. Центральноеазиатский журнал образования и инноваций, 2(3 Part 2), 18-21.
6. 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.
7. Nurmatovich, T. I. (2021). RAQAMLI IQTISODIYOTNING GLOBALLASHUV JARAYONIDA IQTISOD TARMOQLARIDA QO'LLANILISHINING ASOSIY YO'NALISHLARI. H34 Наука и инновации в XXI веке: Материалы Международной, 291.