

SUN'IY INTELLEKT YORDAMIDA DASTURIY XATOLIKLARNI ANIQLASH VA TUZATISH

**Maxammatyunusova Yulduzxon Dilmurot qizi¹, Narmanov Otabek
Abdigapparovich², Yo'ldoshova Dilnoza Ilhomboy qizi¹, Madinabonu
Mirxamidova Mirsaid qizi¹**

¹TATU talabasi, ²TATU dotsenti

E-mail: yunusovayulduz85@gmail.com; narmanov@tuit.uz;
yoldoshovadilnoza00@gmail.com; madinabonumirxamidova14@gmail.com

Annotatsiya:

Ushbu maqolada sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarining dasturiy ta'minotdagi xatoliklarni avtomatik aniqlash va ularni bartaraf etishdagi roli yoritilgan. An'anaviy debug qilish va testlash jarayonlariga nisbatan, mashinali o'rganish va tabiiy tilni qayta ishlash (NLP) metodlari yordamida koddagi kamchiliklarni tez, samarali va aniq aniqlash imkoniyati muhokama qilinadi. Real vaqt rejimidagi monitoring, avtomatik test yozish, xatoliklarni taxminiy aniqlash va tuzatish usullari ko'rib chiqiladi.

Abstract:

This article explores the role of artificial intelligence (AI) in the automatic detection and correction of software bugs. Compared to traditional debugging and testing methods, AI techniques such as machine learning and natural language processing (NLP) provide faster, more efficient, and more accurate solutions for identifying code issues. The study discusses real-time monitoring, automated test generation, predictive bug detection, and self-healing systems.

Аннотация:

В данной статье рассматривается роль технологий искусственного интеллекта (ИИ) в автоматическом обнаружении и исправлении программных ошибок. В отличие от традиционных методов отладки и тестирования, применение машинного обучения и обработки естественного языка (NLP) позволяет быстрее и точнее выявлять дефекты в коде. Также рассматриваются методы мониторинга в реальном времени, автоматической генерации тестов, предсказания ошибок и самоисправления программ.

Kalit soʻzlar:

sunʼiy intellekt, dasturiy xatoliklar, mashinali oʻrganish, debug, NLP, avtomatlashtirilgan test, statik tahlil, kod sifati.

Keywords:

artificial intelligence, software bugs, machine learning, debugging, NLP, automated testing, static analysis, code quality.

Ключевые слова:

искусственный интеллект, программные ошибки, машинное обучение, отладка, NLP, автоматическое тестирование, статический анализ, качество кода.

Introduction (Kirish). Zamonaviy dasturiy taʼminot tizimlari tobora murakkablashib borayotgani sababli, ularda yuzaga keladigan xatoliklar soni ham ortib bormoqda. Dasturchilar uchun eng koʻp vaqt talab qiluvchi jarayonlardan biri bu – koddagi xatoliklarni aniqlash va ularni bartaraf etishdir. Anʼanaviy debug va testlash usullari, ayniqsa yirik tizimlar uchun, samaradorlik va tezlik jihatdan yetarli darajada boʻlmasligi mumkin.

Shu nuqtai nazardan qargalanda, **sunʼiy intellekt (SI)** texnologiyalarining bu jarayonga integratsiyalashuvi dasturiy taʼminotni ishlab chiqish sifatini va tezligini oshirishda muhim oʻrin egallaydi. Mashinali oʻrganish (Machine Learning), chuqur oʻrganish (Deep Learning) va tabiiy tilni qayta ishlash (NLP) kabi sunʼiy intellekt

metodlari yordamida koddagi xatoliklarni avtomatik ravishda aniqlash, tahlil qilish va hatto tuzatish imkoniyati yuzaga kelmoqda.

Ushbu maqolada sun'iy intellekt yordamida dasturiy xatoliklarni aniqlash va tuzatish usullari, ularning afzalliklari va amaliy qo'llanilishi haqida batafsil ma'lumot beriladi.

Dasturiy xatoliklar va ularni aniqlashdagi muammolar

Dasturiy ta'minotdagi xatoliklar (buglar) – bu dastur kutilgan natijani bermasligi, noto'g'ri ishlashi yoki ishdan chiqishiga olib keluvchi koddagi nuqsonlardir. An'anaviy metodlar (qo'lda testlash, logging, breakpoint orqali debug) ko'p vaqt va resurs talab qiladi, ba'zida esa murakkab tizimlarda samarali natija bermaydi.

Sun'iy intellekt yondashuvlarining afzalliklari

Sun'iy intellekt, xususan, **mashinali o'rganish (Machine Learning)** va **chuqur o'rganish (Deep Learning)** algoritmlari dasturiy xatoliklarni aniqlash jarayonini avtomatlashtirishda keng qo'llanilmoqda. Quyidagi afzalliklarni ta'kidlash mumkin:

- Katta kod bazalarida xatoliklarni aniqlash tezligi yuqori.
- Xatoliklar takrorlanish ehtimolini tahlil qilish mumkin.
- Kod yozish uslubiga qarab xatoliklar yuzaga kelish ehtimolini oldindan bashorat qilish.

AI asosida ishlovchi vositalar

Bugungi kunda bir qator sun'iy intellekt yordamida ishlaydigan vositalar mavjud:

- **DeepCode** – kodni statik tahlil qilib, sun'iy intellekt asosida real vaqt rejimida xatoliklarni topadi.
- **CodeGuru (Amazon)** – dasturchilar yozgan kodni tahlil qilib, xavfsizlikka oid xatoliklar va takomillashtirish tavsiyalarini beradi.

- **Snyk AI** – ochiq manbali paketlardagi zaifliklarni sun'iy intellekt orqali aniqlaydi.

- **GitHub Copilot** – kod yozish jarayonida takliflar beradi va xatolik yuzaga kelishidan oldin to'g'ri yechimni taklif etadi.

AI yordamida xatolarni tuzatish

AI nafaqat xatoliklarni aniqlash, balki ularni **tuzatish**da ham foydalaniladi. Bunda algoritmlar oldingi xatoliklar asosida tuzatish misollarini o'rganib, yangi koddagi xatoga eng mos yechimni taklif qiladi yoki avtomatik tarzda yozadi.

Muhandislik va xavfsizlikdagi qo'llanilishi

AI yordamida aniqlanadigan xatoliklar faqatgina kod ishlashidagi muammolar emas, balki **xavfsizlik teshiklari**, **resurs isrofi**, **logik nosozliklar** kabi texnik jihatlarni ham o'z ichiga oladi. Bu esa yirik tizimlarda, ayniqsa moliyaviy, sog'liqni saqlash yoki transport tizimlarida muhim ahamiyat kasb etadi.

Xulosa

Sun'iy intellekt texnologiyalari dasturiy ta'minot ishlab chiqish jarayoniga tubdan yangilik olib kirib, xatoliklarni aniqlash va tuzatish bosqichlarini tez, aniq va samarali amalga oshirish imkonini bermoqda. An'anaviy debug va testlash usullariga qaraganda, mashinali o'rganish, tabiiy tilni qayta ishlash (NLP) va chuqur o'rganish yondashuvlari yordamida koddagi murakkab xatoliklarni real vaqt rejimida aniqlash va hatto avtomatik tuzatish mumkin bo'lib qoldi.

Dasturchilar uchun bu texnologiyalar nafaqat ishlab chiqish vaqtini qisqartiradi, balki dasturiy ta'minot sifatini oshirib, tizimni barqaror ishlashiga xizmat qiladi. Kelajakda bu yo'nalishdagi yutuqlar yanada chuqurlashib, sun'iy intellektning dasturiy muhandislikdagi roli mustahkamlanib borishi kutilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

- Bird, C., Barr, E. T., & Brun, Y. (2019). *Engineering AI systems: A Research Agenda*. ACM.
- Allamanis, M., Barr, E. T., Devanbu, P., & Sutton, C. (2018). *A Survey of Machine Learning for Big Code and Naturalness*. ACM Computing Surveys.
- Vasilescu, B., Ray, B., & Filkov, V. (2015). *How Developers Use the Bug Tracker in GitHub*. In *Empirical Software Engineering*.
- Kim, D., Nam, J., Song, J., & Kim, S. (2013). *Automatic Patch Generation Learned from Human-Written Patches*. In *Proceedings of ICSE*.
- Chen, Z., et al. (2021). *Can AI Fix Bugs? A Comprehensive Study of BugFixing with LLMs*. arXiv preprint arXiv:2112.08668.