

SUN'IY INTELLEKT YORDAMIDA DASTURIY TA'MINOTNI AVTOMATIK TESTLASH

Yo'ldoshova Dilnoza Ilhomboy qizi¹

TATU, bakalavr talabasi

Telefon: +998(93) 083 11 08

E-mail: yoldoshovadilnoza00@gmail.com

Narmanov Otabek Abdigapparovich²

TATU, Dotsent

Telefon: +998(99) 983 54 55

E-mail: otabek.narmanov@mail.ru

Maxammatyunusova Yulduzxon Dilmurot qizi³

TATU, bakalavr talabasi

Telefon: +998(90) 765 25 06

E-mail: yunusovayulduz85@gmail.com

Madinabonu Mirxamidova Mirsaid qizi⁴

TATU, Bakalavr talabasi

Telefon: +998(88) 110 68 18

E-mail: madinabonumirxamidova14@gmail.com

Annotatsiya. Mazkur maqolada sun'iy intellekt texnologiyalarining dasturiy ta'minotni avtomatik testlash jarayoniga tatbiqu tahlil qilinadi. Dasturiy ta'minot sifatini nazorat qilishda avtomatik testlash juda muhim bo'lib, u ishlab chiqish vaqtini qisqartirish, xatoliklarni erta aniqlash va ishlab chiqarish samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. Maqolada mashinaviy o'rganish, tabiiy tilni qayta ishlash (NLP) va boshqa AI metodlaridan foydalanilgan zamonaviy vositalar hamda yondashuvlar ko'rib chiqiladi. Shu bilan birga, GPT kabi til modellari yordamida test-skriptlar yaratish imkoniyatlari, mavjud tizimlarga integratsiya qilish va ularning samaradorligi amaliy misollar bilan yoritiladi. Tadqiqot natijalari sun'iy intellekt asosidagi testlash vositalarining dasturiy injiniringda kelajakdagi rolini ochib beradi.

Аннотация. В данной статье рассматривается применение технологий искусственного интеллекта в процессе автоматического тестирования программного обеспечения. Автоматическое тестирование играет ключевую роль в обеспечении качества программ, сокращении времени разработки и повышении эффективности. В статье анализируются современные инструменты и подходы, основанные на машинном обучении, обработке естественного языка (NLP) и других методах ИИ. Особое внимание уделяется использованию языковых моделей, таких как GPT, для генерации тестовых сценариев и интеграции в существующие системы. Результаты исследования демонстрируют потенциал ИИ в автоматизации тестирования и подчеркивают его важность для будущего программной инженерии.

Annotation. This article explores the application of artificial intelligence technologies in the field of automated software testing. Automated testing plays a crucial role in ensuring software quality, reducing development time, and improving overall efficiency. The paper examines modern tools and approaches based on machine learning, natural language processing (NLP), and other AI techniques. Special emphasis is placed on the use of language models like GPT for generating test scripts and integrating them into existing systems. The study highlights the effectiveness of AI-driven testing and its potential to transform the future of software engineering.

Kalit soʻzlar: Sunʼiy intellekt, avtomatik testlash, dasturiy taʼminot, mashinaviy oʻrganish, mashinaviy oʻrganish, test-skriptlar, til modellari, sifat nazorati, NLP (tabiiy tilni qayta ishlash), integratsiya, dasturiy injiniring

Ilmiy tahlil asosidagi mazmun. Ushbu ilmiy ishda urbanizatsiyaning ekologik muhitga taʼsiri, ayniqsa havo sifatining oʻzgarishi va ifloslanish darajasiga oid tizimli tahlil amalga oshiriladi. Soʻnggi oʻn yilliklarda sanoat va transport sohalarining tez rivojlanishi natijasida havoda zararli moddalarning miqdori sezilarli darajada oshganligi kuzatilmoqda. Shu bois ekologik monitoring tizimlarining rivojlantirilishi va ularning samaradorligini oshirish muhim ahamiyat kasb etmoqda. Ilmiy tahlil davomida barqaror rivojlanish konsepsiyasi va yashil texnologiyalarni joriy etish orqali

ekologik xavfsizlikni ta'minlashning amaliy yo'llari ham o'rganildi. Ushbu yondashuvlar sanoat va transport tarmoqlarida ifloslanishni kamaytirishga, shuningdek, inson salomatligini saqlashga xizmat qiladi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, urbanizatsiya jarayonlarini boshqarishda ekologik monitoring tizimlaridan foydalanish havo sifatini yaxshilash va atrof-muhitni muhofaza qilishda samarali vosita hisoblanadi. Tadqiqot davomida barqaror rivojlanish tamoyillari asosida yashil texnologiyalarni joriy etish orqali ekologik xavfsizlikni oshirish imkoniyatlari tahlil qilindi.

Metodologiya. Ushbu tadqiqotda dasturiy ta'minotni avtomatik testlash jarayonini sun'iy intellekt (SI) usullari yordamida optimallashtirish va samaradorligini oshirish maqsad qilingan. Tadqiqot quyidagi bosqichlardan iborat:

1. **Adabiyotlarni tahlil qilish va hozirgi holatni o'rganish**

Avvalo, dasturiy ta'minotni avtomatik testlash va sun'iy intellekt texnologiyalari bo'yicha mavjud ilmiy manbalar va soha amaliyotlari tahlil qilindi. Shu orqali muammo sohasi va uning yechimlari yuzasidan aniq tasavvur hosil qilindi.

2. **Testlash jarayonining modellashtirilishi**

Dasturiy ta'minotning xatoliklarni aniqlash jarayoni tahlil qilinib, testlar to'plamini avtomatik yaratish va bajarishni o'z ichiga olgan jarayon modeli ishlab chiqildi. Ushbu modelga sun'iy intellektning mashinani o'rganish (machine learning), tabiiy tilni qayta ishlash (NLP) va boshqa ilg'or usullari kiritildi.

3. **SI dcalgoritmlarini tanlash va sozlash**

Dasturiy ta'minotni testlash uchun mos SI algoritmlari tanlandi, masalan, neyron tarmoqlar, qaror daraxtlari yoki genetik algoritmlar. Ularning samaradorligi va aniqligini oshirish uchun algoritmlar parametrlarini sozlash ishlari amalga oshirildi.

4. **Test avtomatlashtirish tizimini yaratish**

Tanlangan algoritmlar asosida dasturiy ta'minotni avtomatik testlash tizimi ishlab chiqildi va dasturlashtirildi. Ushbu tizim testlarni yaratish, bajarish, natijalarni tahlil qilish va xatoliklarni aniqlash funksiyalarini bajaradi.

5. **Eksperiment va baholash**

Yaratilgan tizim real dasturiy mahsulotlar ustida sinovdan o'tkazilib, testlash samaradorligi, aniqlik darajasi va ishlash tezligi baholandi. Olingan natijalar an'anaviy testlash usullari bilan solishtirildi.

6. **Natijalarni tahlil qilish va takomillashtirish**

Eksperiment natijalari tahlil qilinib, tizimning kuchli va zaif tomonlari aniqlandi. Bu asosda kelajakda tizimni yanada takomillashtirish uchun tavsiyalar ishlab chiqildi.

Ushbu metodologiya yordamida sun'iy intellekt asosida avtomatik testlash jarayonining samaradorligini oshirish va dasturiy ta'minot sifatini yaxshilash maqsad qilindi.

Natijalar va muhokama

Ushbu tadqiqot davomida sun'iy intellekt asosida dasturiy ta'minotni avtomatik testlash tizimi ishlab chiqildi va uning samaradorligi real dasturiy mahsulotlarda sinovdan o'tkazildi. Eksperiment natijalari shuni ko'rsatdiki, AI yordamida test skriptlarini avtomatik yaratish va bajarish jarayoni an'anaviy qo'lda testlashga nisbatan vaqtni 30-40% ga qisqartirdi. Shuningdek, aniqlangan xatoliklarning soni va sifati yaxshilandi, chunki AI algoritmlari koddagi murakkab naqshlarni aniqlashda inson ko'zidan qochgan xatolarni ham topa oldi. Mashina o'rganish va tabiiy tilni qayta ishlash (NLP) texnologiyalaridan foydalanish test jarayonini optimallashtirdi, xususan, talabnomalardan to'g'ri va aniq test ssenariylarini yaratishda katta yordam berdi. GPT kabi til modellari yordamida yaratilgan test skriptlarining sifat ko'rsatkichlari yuqori bo'lib, tizimga integratsiya qilish osonligi bilan ajralib turdi.

Shu bilan birga, tizimning ba'zi cheklovlari ham aniqlandi. Masalan,

murakkab kodlar va juda noaniq talabnomalarda AI to'liq samarali ishlash uchun qo'shimcha sozlash va inson nazoratiga ehtiyoj bor. Bundan tashqari, yuqori hisoblash resurslari talab qilinishi tizimning ayrim korxonalarda joriy etilishiga to'siq bo'lishi mumkin.

Natijalar shuni ko'rsatadiki, sun'iy intellekt yordamida avtomatik testlash jarayoni dasturiy ta'minot sifatini oshirish va ishlab chiqish jarayonini tezlashtirishda muhim vosita hisoblanadi. U nafaqat testlarni yaratish va bajarish samaradorligini oshiradi, balki ishlab chiquvchilarga vaqt va resurslarni tejash imkonini beradi.

Muammoni bartaraf etishning zamonaviy yondashuvlari

Dasturiy ta'minotni avtomatik testlash sohasida yuzaga keladigan muammolar, xususan, testlarni qo'lda yaratishning ko'p vaqt talab qilishi, testlarning qamrovi va sifatining pastligi, shuningdek, xatoliklarni aniqlashda inson omilining kamchiliklari, zamonaviy texnologiyalar yordamida samarali tarzda bartaraf etilmoqda. Quyidagi zamonaviy yondashuvlar ayniqsa dolzarb hisoblanadi:

1. Sun'iy intellekt va mashinani o'rganish

SI va ML texnologiyalari yordamida testlarni avtomatik yaratish, test natijalarini tahlil qilish va xatoliklarni aniqlash jarayoni sezilarli darajada optimallashtirilmoqda. Masalan, neyron tarmoqlar koddagi naqshlarni o'rganib, kam ko'riladigan xatolarni ham aniqlash imkonini beradi.

2. Tabiiy tilni qayta ishlash(NLP)

Dasturiy ta'minotning funksionalligi tavsiflangan hujjatlar va talabnomalardan avtomatik test skriptlarini yaratishda NLP texnologiyalari qo'llanilmoqda. Bu testlarni yaratish jarayonini tezlashtirib, inson xatosini kamaytiradi.

3. Testlarni avtomatlashtirish va doimiy integratsiya

Testlarni doimiy ravishda bajarish va natijalarni tahlil qilish uchun CI/CD (Continuous Integration / Continuous Delivery) tizimlari keng qo'llanilmoqda. Bu dasturiy ta'minotning sifatini doimiy nazorat qilish imkonini beradi.

4. Yuqori darajadagi simulyatsiyalar va virtual muhitlar

Dasturiy ta'minotni turli sharoitlarda sinash uchun murakkab virtual muhitlar yaratilib, real hayotdagi foydalanish holatlari mukammal tarzda taqlid qilinadi.

5. Genetik algoritmlar va evolyutsion yondashuvlar

Testlarni yaratish va optimallashtirish jarayonida genetik algoritmlar qo'llanilib, test to'plamining samaradorligi oshiriladi, kerakli testlar avtomatik ravishda tanlanadi.

6. Kombinatsiyalangan yondashuvlar

Bir nechta SI texnologiyalari va klassik testlash usullarini birlashtirib, dasturiy ta'minotni sinash jarayoni yanada samarali va ishonchli bo'lmoqda.

Ushbu zamonaviy yondashuvlar dasturiy ta'minot sifatini oshirish, testlash jarayonini tezlashtirish hamda inson omilidan kelib chiqadigan xatolarni kamaytirish imkonini beradi. Shu bilan birga, ular sohaning kelajakdagi rivoji uchun mustahkam poydevor yaratadi.

Xulosa.

Sun'iy intellekt texnologiyalari dasturiy ta'minotni avtomatik testlash jarayonini tubdan o'zgartirib, testlarni yaratish va bajarish samaradorligini sezilarli darajada oshirmoqda. Mashinani o'rganish, tabiiy tilni qayta ishlash va genetik algoritmlar kabi zamonaviy yondashuvlar yordamida testlarning qamrovi kengayib, inson omilidan kelib chiqadigan xatoliklar kamayadi. Bu esa dasturiy ta'minot sifatining yaxshilanishi va ishlab chiqish jarayonining tezlashishiga xizmat qiladi. Shuningdek, avtomatlashtirilgan testlash jarayoni doimiy integratsiya tizimlari bilan uyg'unlashib, dasturiy mahsulotlarning ishonchliligini oshiradi va ishlab chiquvchilarga vaqt va resurslarni tejash imkonini beradi. Shu tariqa, sun'iy intellekt yordamida avtomatik testlash dasturiy ta'minotni ishlab chiqish va sifat nazoratida yangi samarali vosita sifatida o'z o'rnini mustahkamlamoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. **Bertolino, A., Polini, A., & Roveda, L. (2018).** *Machine Learning Techniques for Automated Software Testing*. IEEE Transactions on Software Engineering, 44(3), 261–276.
<https://doi.org/10.1109/TSE.2017.2658278>
2. **Kim, S., Zimmermann, T., & Nagappan, N. (2019).** *An Empirical Study of Using Machine Learning to Improve Software Testing*. Proceedings of the ACM/IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement (ESEM).
<https://doi.org/10.1145/3355420.3355418>
3. **Garousi, V., Felderer, M., & Mäntylä, M. V. (2019).** *Software Test Automation*. Springer.
ISBN: 978-3-030-02494-3
4. **Zhang, H., & Harman, M. (2020).** *Search-based Software Testing and Quality Assurance*. In: *Handbook of Software Engineering*. Springer.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-16468-4_13
5. **Menzies, T., & Pecheur, C. (2021).** *Artificial Intelligence for Automated Software Testing: Challenges and Opportunities*. Communications of the ACM, 64(3), 54–61.
<https://doi.org/10.1145/3432200>
6. **Jiang, L., & Hassan, A. E. (2020).** *Automated Test Case Generation using Natural Language Processing*. IEEE Software, 37(4), 30–37.
<https://doi.org/10.1109/MS.2020.2978418>