UDK 004.8:37

DEVOPS JARAYONI, CI/CD VA GITHUB ACTIONS INTEGRATSIYASI: ZAMONAVIY DASTURIY TA'MINOTNI ISHLAB CHIQISHDA AVTOMATLASHTIRISH VA SIFAT NAZORATINING AHAMIYATI

Munirov Jonibek Jamshed ogli
Osiyo xalqaro universiteti

Annotatsiya. Ushbu maqolada DevOps konsepsiyasi, CI/CD jarayonlari va GitHub Actions integratsiyasi yoritib beriladi. Dasturiy ta'minot ishlab chiqish jarayonini avtomatlashtirish, sifat nazorati va samaradorlikni oshirish usullari tahlil qilinadi. Shuningdek, DevOps amaliyotlari ta'lim va sanoat sohalaridagi dolzarbligi va afzalliklari keltiriladi.

Kalit so'zlar. DevOps, CI/CD, GitHub Actions, avtomatlashtirish, ta'lim texnologiyalari.

Аннотация. *В данной статье рассматриваются концепция DevOps,* процессы CI/CD и интеграция с GitHub Actions. Анализируются методы автоматизации разработки программного обеспечения, контроля качества и повышения эффективности. Также обсуждаются актуальность и преимущества практик DevOps в образовании и промышленности.

Ключевые слова. DevOps, CI/CD, GitHub Actions, автоматизация, образовательные технологии.

Abstract. This article discusses the DevOps concept, CI/CD processes, and integration with GitHub Actions. It analyzes methods of automating software development, ensuring quality control, and improving efficiency. The article also highlights the relevance and advantages of DevOps practices in both education and industry.

Keywords. DevOps, CI/CD, GitHub Actions, automation, educational technologies.

Kirish

Zamonaviy ta'lim jarayoni texnologik rivojlanishdan orqada qolmasligi lozim. Xususan, Virtual reallik (VR) texnologiyasi o'quv jarayonini interaktiv, qiziqarli va samarali qilishda katta imkoniyatlarni taqdim etmoqda. VR yordamida o'quvchilar amaliy tajribalarni xavfsiz va vizual tarzda o'rganishlari, tarixiy joylarga virtual sayohat qilishlari yoki biologik tuzilmalarni 3D formatda o'rganishlari mumkin. Shu bilan birga, zamonaviy dasturiy ta'minot va texnologiyalarni ishlab chiqishda **DevOps** yondashuvi ham muhim ahamiyatga ega. DevOps jarayonlari ta'lim tizimidagi VR dasturlarini yaratish, testlash va uzluksiz yetkazib berish samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. Ushbu maqolada VR texnologiyasining ta'limdagi dolzarbligi, afzalliklari, amaliy qo'llanilishi va

ISSN 3030-3907

uni ishlab chiqish jarayonida CI/CD GitHub Actions orqali DevOps jarayonlarini qo‘llash bo‘yicha tahlillar va tadqiqot natijalari keltiriladi.

Asosiy qism

Zamonaviy raqamli muhitda o‘quv jarayonining innovatsion shakllarini joriy etish — ta’lim tizimining ustuvor vazifalaridan biridir. VR texnologiyasi o‘quvchilarga murakkab va nazariy jihatdan qiyin mavzularni amaliyotga yaqin, ko‘rgazmali va interaktiv tarzda o‘rganish imkonini beradi. Bu texnologiya ta’limni nafaqat zamonaviylashtiradi, balki o‘quvchilarning ongli ishtirokini ta’minlab, ularning bilimlarini mustahkamlashga xizmat qiladi. Bundan tashqari, VR muhitida o‘quvchilar faol subyektga aylanadi, ya’ni ular passiv eshituvchidan faol ishtirokchiga aylanishadi. An’anaviy ta’lim usullari ko‘pincha vizual va kinestetik o‘rganish uslublarini to‘liq qamrab olmaydi. VR esa ko‘rish, eshitish va hatto harakat orqali o‘zlashtirish imkonini beradi. Bu ko‘pkanallik ta’limni chuqurroq, samaraliroq va qiziqarli qiladi.

Masalan, biologiya, kimyo, tarix, fizika va texnik fanlarda VR texnologiyasi ko‘plab misollar orqali o‘z samaradorligini namoyon qilmoqda:

- **Biologiyada** inson yuragi va boshqa organlarni 3D ko‘rinishda o‘rganish;
- **Kimyoda** reaktiv moddalar bilan xavfsiz tajribalar;
- **Tarixda** tarixiy voqealarning virtual rekonstruksiyasi;
- **Fizikada** harakat, kuch va energiya qonuniyatlarini tajriba asosida tushunish.

Texnik sohalarda esa muhandislik loyihalarini modellashtirish, simulyatsiya qilish orqali chuqur tahlil etish mumkin.

Tajribalar shuni ko‘rsatmoqdaki, VR orqali o‘tilgan darslar o‘quvchilarning bilim darajasini keskin oshirgan. O‘zlashtirish, darsga qiziqish va mustaqil o‘rganish darajalari an’anaviy darslarga nisbatan sezilarli oshgan. Shu bilan birga, VR texnologiyasi o‘quvchilarda muammoli vaziyatlarni hal qilish, tanqidiy fikrlash, va jamoaviy ishlash ko‘nikmalarini rivojlantiradi. Samarali VR darslarni tashkil qilish uchun maxsus garnituralar (Oculus Quest, HTC Vive), interaktiv simulyatsiyalarni ishlab chiqish platformalari (Unity, Unreal Engine) va kuchli texnik baza talab etiladi.

DevOps jarayoni va CI/CD GitHub Actions integratsiyasi

VR texnologiyasini ta’limga joriy qilishda dasturiy ta’minotni ishlab chiqish va uni uzluksiz rivojlantirish juda muhimdir. Shu o‘rinda **DevOps** — dastur ishlab chiqish (Development) va uni ekspluatatsiya qilish (Operations) jarayonlarini integratsiya qiluvchi yondashuv asosiy rol o‘ynaydi. DevOps jarayonining markaziy qismi — **CI/CD (Continuous Integration / Continuous Deployment)** bo‘lib, GitHub Actions kabi vositalar orqali amalga oshiriladi.

CI/CD GitHub Actions yordamida ishlab chiqilgan VR o‘quv platformalarini avtomatik testlash, build qilish va joylashtirish mumkin. Masalan:

ISSN 3030-3907

- **Continuous Integration (CI)**: Har bir kod o‘zgarishi (push yoki pull request) paytida avtomatik ravishda testlar va build jarayonlari ishga tushadi.
- **Continuous Deployment (CD)**: Testdan muvaffaqiyatli o‘tgan kod avtomatik tarzda serverga (masalan, AWS, Azure, Netlify) joylashtiriladi.

GitHub Actions konfiguratsiyasi *.github/workflows/ci-cd.yml* kabi fayllarda YAML formatida yoziladi. Oddiy ish jarayoni (workflow) quyidagicha ko‘rinadi:

a.yaml

```yaml
name: VR Platform CI/CD
on:
  push:
    branches: [main]
  pull_request:
    branches: [main]
jobs:
  build-and-deploy:
    runs-on: ubuntu-latest
    steps:
      - name: Repository'ni yuklab olish
        uses: actions/checkout@v3

      - name: Node.js o‘rnatish
        uses: actions/setup-node@v3
        with:
          node-version: '18'

      - name: Bog‘liqliklarni o‘rnatish
        run: npm install

      - name: Testlarni ishga tushirish
        run: npm run test

      - name: Build qilish
        run: npm run build

      - name: Production serverga deploy qilish
        uses: peaceiris/actions-gh-pages@v3
        with:
          github_token: ${{ secrets.GITHUB_TOKEN }}
          publish_dir: ./build
```

Ln 32, Col 7 Spaces: 2 UTF-8 CRLF {} YAML

Bu jarayon quyidagi afzalliklarni beradi:

- ☑ Kutilmagan xatoliklar sonini kamaytiradi;
- ☑ Dastur doimiy yangilanib boradi;
- ☑ Ishlab chiquvchilar jamoasi orasida shaffoflik va hamkorlikni oshiradi.

VR loyihalarida DevOpsning qo‘llanilishi

Ta’lim tizimidagi VR loyihalarining doimiy rivojlanishi va sifatli qo‘llanilishi uchun DevOps jarayonlari muhim ahamiyatga ega. Masalan:

- **Monitoring va feedback**: foydalanuvchilarning VR muhitdagi harakatlari va natijalari monitoring qilinadi, tahlil qilinadi va kerakli yangilanishlar amalga oshiriladi.
- **Kontentni doimiy yangilash**: yangi interaktiv sahnalar, o‘zbek tilidagi kontentlar yoki yangi modullar qo‘shilib boradi.

ISSN 3030-3907

- **Muammolarni tezkor hal qilish**: test jarayonlari orqali xatoliklar tezkorlik bilan aniqlanadi va tuzatiladi.

Bu esa o‘z navbatida o‘quvchilar uchun sifatli va barqaror virtual ta’lim muhitini yaratadi.

Dunyo va O‘zbekiston tajribasi

Dunyoning yetakchi davlatlari — AQSh, Koreya, Finlyandiya, Xitoy kabi mamlakatlarda VR texnologiyasi va DevOps jarayonlari ta’limning ajralmas qismiga aylanmoqda. Masalan, AQShdagi VR laboratoriyalarida yangi kurslar CI/CD orqali muntazam yangilanadi. Koreyada STEM fanlarini o‘qitishda GitHub Actions yordamida ishlab chiqilgan interaktiv sahnalar muntazam ravishda test va deploy qilinadi.

O‘zbekistonda esa Xalq ta’limi vazirligi tomonidan tashkil etilgan VR laboratoriyalari, VR asosida biologiya va tarix darslari aynan GitHub Actions kabi vositalar orqali rivojlantirilmoqda. Bu esa DevOps madaniyatining ta’lim tizimida qo‘llanilishini ko‘rsatadi.

Xulosa

Virtual reallik texnologiyasi va DevOps jarayonlari ta’lim tizimini tubdan o‘zgartirmoqda. CI/CD vositalari yordamida ishlab chiqilgan VR ilovalar tezkor, samarali va doimiy yangilanib turadi. Shu bois, VR texnologiyasini o‘quv jarayoniga integratsiya qilish bilan birga, uni yaratish va rivojlantirish jarayonida DevOps madaniyatini shakllantirish ham dolzarb vazifalardan biridir. Bu ikki yondashuv — ta’lim sifatini oshirish va o‘quvchilarning ilg‘or bilimlarini rivojlantirishning zamonaviy kalitidir

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Bass, L., Weber, I., & Zhu, L. (2015). *DevOps: A Software Architect’s Perspective*. Addison-Wesley Professional.
2. Oculus Developer Center. (n.d.). *Getting Started with Oculus Quest Development*. Retrieved from https://developer.oculus.com
3. O‘zbekiston Respublikasi Xalq ta’limi vazirligi. (2022). *Virtual reallik asosida dars jarayonlarini tashkil qilish bo‘yicha metodik qo‘llanma*. Toshkent.
4. GitHub. (n.d.). *GitHub Actions Documentation*. Retrieved from https://docs.github.com/en/actions

Osiyo Xalqaro Universiteti “Umumtexnik fanlar” kafedrasi o’qituvchisi - Munirov Jonibek Jamshed ogli, Tel.: +998914440950 (c), E-mail: munirovjonibek@gmail.com

ISSN 3030-3907