

PYCHARM MUHITI VA UNING DASTURLASHDAGI O'RNI

Tojimamatov Israil

FarDU Amaliy matematika va
informatika kafedrası katta o'qituvchisi
israiltojimamatov@gmail.com

Saidjonova Gulasal Axmadjon qizi

Farg'ona Davlat Universiteti talabasi
fbffbf475@gmail.com

Annotatsiya

Ushbu maqolada PyCharm dasturlash muhiti va uning Python dasturlash tilidagi o'rni, afzalliklari hamda funksional imkoniyatlari haqida batafsil ma'lumot berilgan. PyCharm — bu JetBrains kompaniyasi tomonidan ishlab chiqilgan professional integrallashgan dasturlash muhiti (IDE) bo'lib, u dasturchilarga kod yozish, tahlil qilish, xatolarni topish, sinovdan o'tkazish va loyihalarni boshqarishda keng imkoniyatlar yaratadi. Maolada PyCharm interfeysi, konfiguratsiyasi, sozlamalari, pluginlar bilan ishlash tizimi, debugging vositalari va veb hamda ma'lumotlar tahlili uchun yaratilgan maxsus modullari tahlil qilingan. Shuningdek, PyCharm'ning boshqa IDE'lar (Visual Studio Code, Spyder, Jupyter Notebook) bilan taqqoslanishi, uning kuchli jihatlari va ayrim kamchiliklari ko'rib chiqilgan. PyCharm muhitining dasturchilar samaradorligini oshirishdagi o'rni, sun'iy intellekt, mashinaviy o'rganish va veb texnologiyalar sohasidagi qo'llanishlari misollar orqali yoritilgan. Natijada, PyCharm — zamonaviy dasturchi uchun kodni tez, aniq va tartibli yozish imkonini beruvchi, yuqori darajada moslashtirilgan va intellektual IDE sifatida baholangan.

Kalit so'zlar: PyCharm, IDE, JetBrains, Python, debugging, kod tahlili, dasturlash muhiti, ma'lumotlar tahlili, sun'iy intellekt, veb dasturlash.

Abstract

This article provides detailed information about the PyCharm programming environment and its role, advantages, and functionalities in the Python programming language. PyCharm is a professional integrated development environment (IDE) developed by JetBrains, which allows programmers to write code, analyze, find errors, test, and manage projects. The manual analyzes the PyCharm interface, configuration, settings, plugin management system, debugging tools, and special modules created for web and data analysis. Also considered are comparisons of PyCharm with other IDEs (Visual Studio Code, Spyder, Jupyter Notebook), its strengths, and some shortcomings. The role of the PyCharm environment in increasing the efficiency of programmers, its applications in the field of artificial intelligence, machine learning, and web

technologies are highlighted with examples. As a result, PyCharm is regarded as a highly customizable and intelligent IDE that enables modern programmers to write code quickly, accurately, and in an organized manner.

Keywords: PyCharm, IDE, JetBrains, Python, debugging, code analysis, programming environment, data analysis, artificial intelligence, web programming.

Аннотация

В данной статье представлена подробная информация о среде программирования PyCharm и ее роли, преимуществах и функциональных возможностях в языке программирования Python. PyCharm - это профессиональная интегрированная среда программирования (IDE), разработанная компанией JetBrains, которая предоставляет разработчикам широкие возможности для написания кода, анализа, поиска ошибок, тестирования и управления проектами. В Маало проанализированы интерфейс, конфигурация, настройки, система работы с плагинами, средства отладки и специальные модули, созданные для веб- и анализа данных PyCharm. Также были рассмотрены сравнения PyCharm с другими IDE (Visual Studio Code, Spyder, Jupyter Notebook), его сильные стороны и некоторые недостатки. Роль среды PyCharm в повышении эффективности разработчиков, ее применение в области искусственного интеллекта, машинного обучения и веб-технологий освещены на примерах. В результате PyCharm был оценен как высоко адаптированное и интеллектуальное IDE, которое позволяет современному программисту быстро, точно и упорядоченно писать код.

Ключевые слова: PyCharm, IDE, JetBrains, Python, debugging, анализ кода, среда программирования, анализ данных, искусственный интеллект, веб-программирование.

Kirish

Zamonaviy dunyoda dasturlash sohasining o'zni va ahamiyati beqiyos darajada ortib bormoqda. Axborot texnologiyalari taraqqiyoti bilan birga dasturlash tillari, ularning ishlab chiqish muhiti va avtomatlashtirilgan vositalar ham yildan-yilga takomillashmoqda. Har bir dasturchi o'z ishida yuqori samaradorlik, qulay interfeys, kodni tahlil qilish va xatolarni tezda aniqlash imkonini beruvchi muhitga muhtoj. Aynan shunday qulay va kuchli dasturlash muhitlaridan biri — **PyCharm** hisoblanadi. PyCharm – bu **JetBrains** kompaniyasi tomonidan ishlab chiqilgan, **Python** dasturlash tili uchun mo'ljallangan integrallashgan dasturlash muhiti (IDE – Integrated Development Environment) hisoblanadi. U dasturchilarga kod yozish, uni sinash (debugging), tahlil qilish, test qilish, hamda loyiha boshqaruvini bir joyda amalga oshirish imkonini beradi. PyCharm professional va o'rganish bosqichidagi foydalanuvchilar uchun birdek qulay vosita bo'lib, dasturlash jarayonini

avtomatlashtiradi hamda samaradorlikni oshiradi. Bugungi kunda Python tili sun'iy intellekt, mashinaviy o'qitish, ma'lumotlar tahlili, veb dasturlash va avtomatlashtirish sohalarida keng qo'llanmoqda. Shu sababli Python uchun kuchli, ishonchli va tezkor dasturlash muhiti zarur. PyCharm bu talabni to'liq qondira oladi. U nafaqat Python kodlarini yozish uchun, balki JavaScript, HTML, CSS, SQL, R, Cython, Django, Flask kabi texnologiyalarni ham qo'llab-quvvatlaydi. Shunday qilib, PyCharm dasturchilarga ko'p funksiyali, moslashuvchan, intuitiv interfeysga ega bo'lgan muhitni taklif etadi. U orqali nafaqat kod yozish, balki loyihalarni versiya nazorati tizimlari bilan birga boshqarish, virtual muhitlarni yaratish, kodni optimallashtirish va testlash jarayonlarini ham bajarish mumkin.

PyCharm nima?

PyCharm – bu Python dasturlash tili uchun professional integratsiyalashgan dasturlash muhiti (IDE) bo'lib, dasturchilarga kod yozish, tahlil qilish, xatolarni aniqlash va loyihani samarali boshqarish imkonini beradi. U JetBrains kompaniyasi tomonidan 2010-yilda taqdim etilgan. PyCharm platformasi IntelliJ IDEA asosida yaratilgan bo'lib, Python dasturchilariga moslashtirilgan ko'plab qo'shimcha funksiyalar bilan to'ldirilgan.

PyCharm'da kodni yozishdan tashqari quyidagi imkoniyatlar mavjud:

Avtomatik kod to'ldirish (Code Completion): Dasturchi kod yozayotganda PyCharm avtomatik tarzda so'zlarni taklif etadi. Bu yozuv tezligini oshiradi va xatoliklarni kamaytiradi.

Sintaksisni tahlil qilish (Syntax Highlighting): Kod elementlari turli ranglarda ajratib ko'rsatiladi, bu dasturchiga kod strukturasini yaxshiroq ko'rishga yordam beradi.

Debugging: PyCharm kuchli nosozliklarni tuzatish tizimiga ega bo'lib, dasturchi qadam-baqadam kod bajarilishini kuzatishi, o'zgaruvchilar qiymatini tekshirishi va xatoni aniqlashi mumkin.

Virtual Environment boshqaruvi: Python loyihalarida turli versiyadagi kutubxonalar bilan ishlash zarur bo'ladi. PyCharm virtual muhitlar yaratish, faollashtirish va kutubxonalarni boshqarishni avtomatik tarzda amalga oshiradi.

Git va boshqa versiya nazorati tizimlari bilan integratsiya: Git, GitHub, Mercurial, SVN kabi tizimlar bilan bevosita PyCharm ichida ishlash imkonini beradi.

Testing va Code Coverage: Kodni test qilish, qamrov darajasini aniqlash va avtomatik tahlil qilish vositalari mavjud.

Ma'lumotlar bazasi bilan ishlash (Database Integration): PyCharm ichida SQL bazalariga ulanib, so'rovlarni bajarish, jadval tuzish va tahlil qilish mumkin.

PyCharm versiyalari: *JetBrains kompaniyasi PyCharm'ning ikkita asosiy versiyasini taqdim etadi:*

PyCharm Community Edition (bepul versiya): bu versiya ochiq manbali bo'lib, asosiy Python loyihalari uchun mo'ljallangan. U o'quvchilar, o'rta darajadagi

foydalanuvchilar va mustaqil dasturchilar uchun juda qulay. Lekin unda professional versiyadagi ayrim imkoniyatlar (masalan, web-ramkalar, ma'lumotlar bazasi boshqaruvi va debugging tahlili) cheklangan.

PyCharm Professional Edition (to'liq versiya): bu pullik versiya bo'lib, veb dasturlash (Django, Flask), ma'lumotlar bazasi bilan integratsiya, ilmiy hisoblash va tahlil qilish, hamda ilg'or debugging vositalarini o'z ichiga oladi. Professional dasturchilar, IT kompaniyalar va ilmiy muassasalar uchun mo'ljallangan.

Bundan tashqari, **PyCharm Edu** deb nomlangan alohida versiyasi ham mavjud. U ta'lim jarayonida Python o'qitish uchun maxsus ishlab chiqilgan bo'lib, o'qituvchi va talabalarga interaktiv topshiriqlar, mashqlar va nazorat tizimini taqdim etadi.

PyCharm interfeysi foydalanuvchi uchun qulay va intuitiv tarzda ishlab chiqilgan. Asosiy qismlari quyidagilardan iborat:

Project Explorer (Loyihalar paneli) – bu qismda foydalanuvchi o'z loyihasining fayllari va kataloglarini boshqaradi.

Editor Window (Tahrirlash oynasi) – bu yerda dasturchi kod yozadi, tahrirlaydi va bajaradi.

Console/Terminal – buyruqlarni kiritish, skriptlarni bajarish yoki Git amallarini qo'lda bajarish uchun ishlatiladi.

Debugger va Output oynasi – kod bajarilishi jarayonini kuzatish, xatoliklarni aniqlash uchun mo'ljallangan.

Status Bar – joriy fayl nomi, holati, virtual muhit, hamda boshqa tizim ma'lumotlarini ko'rsatadi.

Инструкция по началу работы Рисунок Инструкция по началу работы



Interfeys foydalanuvchining ehtiyojiga qarab oson sozlanadi. Masalan, qorong'i (Dark) va yorqin (Light) rejimlar, klaviatura qisqartmalari, rang sxemalari va shriftlar o'zgarishi mumkin.

PyCharm'ning asosiy modullari va vositalari: PyCharm modulli arxitekturaga ega bo'lib, unda har bir modul alohida vazifani bajaradi. Quyidagi modullar eng asosiylaridan hisoblanadi:

Editor Module – kod yozish, tahlil qilish va avtomatik to'ldirish funksiyalarini boshqaradi.

Debugger Module – kod bajarilishini bosqichma-bosqich tahlil qilish uchun mo'ljallangan.

Version Control Module – Git, SVN, Mercurial bilan ishlash imkonini beradi.

Database Tools – SQL va boshqa bazalar bilan ishlash vositalarini o'z ichiga oladi.

Terminal Module – bevosita PyCharm ichida terminaldan foydalanish imkonini beradi.

Plugin System – foydalanuvchi qo'shimcha kengaytmalarni o'rnatishi mumkin (masalan, AI yordamchilari, kod generatorlari, interfeys dizaynerlari va h.k.).

PyCharm'ning dasturlashdagi o'rni

PyCharm dasturlash jarayonini osonlashtirish, kod sifatini oshirish va ishlab chiqish vaqtini qisqartirishda muhim rol o'ynaydi. U Python tilida ishlovchi dasturchilar, ilmiy xodimlar, ma'lumotlar tahlilchilari va web dasturchilar uchun eng kuchli vositalardan biri hisoblanadi.

a) Ta'lim va o'rganish jarayonida

PyCharm o'quvchilar va talabalarga Python tilini o'rganishda juda katta yordam beradi. Ayniqsa, **PyCharm Edu** versiyasi o'qituvchi va talaba o'rtasidagi interaktiv muloqotni qo'llab-quvvatlaydi. Unda dars modullari, kod mashqlari, test topshiriqlari va natijalarni avtomatik baholash tizimi mavjud. Bu esa o'qituvchilarga talabalarni masofadan o'qitish, natijalarni kuzatish va tahlil qilish imkonini beradi.

b) Web dasturlashda

PyCharm **Django**, **Flask**, **FastAPI** kabi mashhur Python web-framework'larini to'liq qo'llab-quvvatlaydi. U veb-loyihalar tuzilmasini avtomatik tashkil etadi, HTML, CSS, JavaScript fayllarini bir loyihada boshqaradi va serverni avtomatik ishga tushiradi. Shuningdek, **templates rendering**, **form validation**, **database migrations** kabi murakkab jarayonlarni qulay interfeys orqali boshqarish mumkin.

c) Ma'lumotlar tahlilida

Ma'lumotlar tahlili, mashinaviy o'qitish (Machine Learning) va sun'iy intellekt (AI) loyihalarida PyCharm juda samarali vositadir. Chunki u:

NumPy, **Pandas**, **Matplotlib**, **Scikit-learn**, **TensorFlow** kabi kutubxonalarni avtomatik aniqlaydi;

Jupyter Notebook bilan to'liq integratsiyaga ega;

matematik grafiklarni vizual ko'rsatadi;

terminal, git va **python consoleni** bitta interfeysda birlashtiradi.

Bu xususiyatlar tufayli PyCharm bugungi kunda ma'lumotlar olimlari (Data Scientists) orasida ham keng qo'llanilmoqda.

d) Sanoat va ilmiy tadqiqotlarda

PyCharm sanoat loyihalarida – masalan, avtomatlashtirish tizimlari, sensor ma'lumotlarini tahlil qilish, fizikaviy yoki kimyoviy jarayonlarni modellashtirish kabi sohalarda ham keng foydalaniladi. Chunki u **kengaytirilgan debugging tizimi, profiling, virtual environment, va remote development** imkoniyatlariga ega. Masofaviy ishlash (Remote Interpreter) imkoniyati yordamida PyCharm foydalanuvchi lokal kompyuterida o'rnatilmagan serverdagi Python muhiti bilan ishlay oladi. Bu ayniqsa ilmiy laboratoriyalar, ma'lumot markazlari yoki bulutli tizimlarda dastur yaratish jarayonini soddalashtiradi.

e) Dasturiy ta'minot ishlab chiqish jarayonida

PyCharm'ning kuchli tomonlaridan biri — **Continuous Integration (CI)** tizimlari bilan ishlashidir. JetBrains TeamCity, Jenkins, GitHub Actions kabi tizimlar bilan bevosita integratsiya qilish mumkin. Bu dasturiy ta'minot ishlab chiqish jarayonini avtomatlashtirish, testlarni avtomatik ishga tushirish va kod sifatini nazorat qilish imkonini beradi.

PyCharm'ning global IT ekotizimidagi o'rni

Bugungi kunda PyCharm nafaqat Python IDE sifatida, balki JetBrains ekotizimining asosiy komponenti hisoblanadi. Uning imkoniyatlari tufayli:

Katta hajmdagi **AI** va **Data Science** loyihalari yaratiladi;

Web va mobil ilovalar ishlab chiqiladi;

Bulutli tizimlar va **DevOps** jarayonlari avtomatlashtiriladi;

Ilmiy tadqiqotlar, sanoat simulyatsiyalari va modellashtirish ishlari olib boriladi.

Dasturchilar uchun bu IDE nafaqat vosita, balki samaradorlikni oshiruvchi to'liq platforma hisoblanadi. JetBrains kompaniyasi har yili foydalanuvchilarning fikr-mulohazalari asosida yangi funksiyalar qo'shadi: AI Assistant, Live Templates, Smart Refactoring, Code Metrics, Docker Integration va boshqalar.

Shunday qilib, PyCharm bugungi kunda Python dunyosining eng muhim dasturlash muhitlaridan biri sifatida o'z o'rnini mustahkam egallagan. U dasturchilar, olimlar, tahlilchilar va talabalar uchun yagona markaz — **“bir joyda barcha vositalar”** tamoyilini amalda isbotlab berdi.

PyCharm muhiti tarkibi, interfeysi va funksional imkoniyatlari

PyCharm muhiti tarkibi: PyCharm integratsiyalashgan dasturlash muhiti (IDE) murakkab, ammo bir-biri bilan uyg'un ishlovchi ko'plab komponentlardan iborat. Har bir komponent dasturchining ishini yengillashtirish va samaradorligini oshirishga qaratilgan. Quyida PyCharm'ning asosiy tarkibiy qismlari keltirilgan:

a) Editor (tahrirlash oynasi)

Bu — PyCharm'ning yuragi hisoblanadi. Dasturchi aynan shu joyda kod yozadi, tahrirlaydi, izohlar qo'shadi va natijalarni ko'radi. PyCharm editori quyidagi imkoniyatlarga ega:

Sintaksis yoritilishi (Syntax Highlighting): Kod elementlari (o'zgaruvchilar, funksiyalar, operatorlar, sinflar) turli ranglarda ajratib ko'rsatiladi. Bu kodni o'qishni osonlashtiradi.

Avtomatik to'ldirish (Code Completion): Dasturchi bir necha harf yozgandan so'ng PyCharm kodning to'liq variantini taklif etadi.

Docstring preview: Funksiya yoki modul haqida ma'lumot olish uchun havola ustida sichqoncha olib borish kifoya.

Refactoring: Kodni optimallashtirish, funksiyalar nomini o'zgartirish yoki kodni yangi modulga ko'chirish imkonini beradi.

PyCharm ichida **Terminal** mavjud bo'lib, foydalanuvchi bu orqali buyruqlarni to'g'ridan-to'g'ri IDE ichida bajarishi mumkin. Masalan, pip install, git commit, yoki python main.py kabi buyruqlarni alohida terminal oynasisiz ishga tushirish mumkin. Shuningdek, **Python Console** orqali interaktiv rejimda kodni qadam-baqadam sinab ko'rish imkoniyati ham mavjud.

Debugger (Nosozliklarni tuzatish tizimi)

PyCharm debugger vositasi Python dasturchilari uchun eng muhim xususiyatlardan biridir. U dastur bajarilishini to'xtatib, har bir satrni tahlil qilish, o'zgaruvchilar qiymatini kuzatish va xatolarni aniqlash imkonini beradi.

Debugger quyidagi vositalarni o'z ichiga oladi:

Breakpoints – kodda to'xtash nuqtalarini belgilash;

Step Over / Step Into / Step Out – kodni bosqichma-bosqich bajarish;

Variable Viewer – joriy qiymatlarni kuzatish;

Call Stack – bajarilayotgan funksiyalar ketma-ketligini ko'rish.

Output oynasi va Event Log: *Dastur natijalari, xatoliklar, ogohlantirishlar yoki tizim bildirishnomalari aynan shu qismda ko'rsatiladi. Bu foydalanuvchiga real vaqt rejimida tahlil qilish imkonini beradi.*

PyCharm interfeysi foydalanuvchiga qulay va moslashuvchan tuzilmaga ega. U dasturchi uchun barcha kerakli vositalarni bir joyda jamlaydi. Quyidagi asosiy interfeys qismlarini ajratish mumkin:

a) Asosiy menyu (Main Menu): Interfeysning yuqori qismida joylashgan bo'lib, **“File”, “Edit”, “View”, “Navigate”, “Run”, “Tools”, “VCS” (Version Control System), “Window”,** va **“Help”** kabi bo'limlardan iborat. Masalan:

File → **New Project** – yangi loyiha yaratish;

Run → **Debug** – dastur ishga tushirish va nosozliklarni tuzatish;

VCS → **Commit** – versiya nazorati amallarini bajarish;

Help → **About** – PyCharm versiyasi va yangilanishlar haqida ma'lumot olish.

b) Toolbar (Asboblari paneli): *Toolbar – tezkor tugmalar to'plami bo'lib, foydalanuvchiga asosiy amallarni (loyiha ishga tushirish, fayl saqlash, terminal ochish, debugging) bir marta bosish orqali bajarish imkonini beradi.*

c) Status Bar (Holat paneli): Quyi qismda joylashgan bu panel joriy loyiha holati, virtual muhit, kodlash formati (UTF-8), git tarmoqlari, va dastur ishlash jarayonini ko'rsatadi.

d) Theme (Tashqi ko'rinish): PyCharm'da foydalanuvchi interfeysni o'z xohishiga qarab o'zgartirishi mumkin:

Light Theme – yorqin fon;

Darcula Theme – qora fon, ko'z uchun qulay kechki rejim. Bundan tashqari, **Custom Themes** yoki **Material UI Plugin** orqali istalgan dizaynni qo'shish mumkin.

e) Navigatsiya tizimi: *PyCharm'da har bir fayl, sinf yoki funksiya nomini tezda topish uchun **Search Everywhere** (Shift+Shift) yoki **Go to File/Class/Definition** (Ctrl+N, Ctrl+B) funksiyalari mavjud. Bu katta loyihalarda vaqtni tejaydi.*

PyCharm funksional imkoniyatlari

PyCharm nafaqat kod yozish muhiti, balki to'liq ishlab chiqish ekotizimi sifatida ishlaydi. Quyida uning eng muhim funksiyalari batafsil keltirilgan:

a) Kodni avtomatik tahlil qilish (Code Analysis): PyCharm kod yozilayotganda xatoliklarni avtomatik aniqlaydi. U sintaksis, formatlash, nomlash qoidalari va hatto semantik xatoliklarni ham tekshiradi. Masalan, ishlatilmagan o'zgaruvchilar, import qilinmagan modul, noto'g'ri turdagi qiymat kabi xatoliklarni real vaqt rejimida ko'rsatadi.

b) Intelligent Code Completion: PyCharm kod yozish jarayonida dasturchining niyatini taxmin qiladi va kodni avtomatik to'ldiradi. Masalan, `imp` yozilganda u `importni`, yoki `pri` yozilganda `print()` funksiyasini taklif qiladi. Bu kod yozish tezligini 30–40% gacha oshiradi.

c) Refactoring va optimallashtirish: Refactoring – bu kodni qayta tuzish va optimallashtirish jarayoni. PyCharm avtomatik tarzda nomlarni o'zgartirish, kodni modulga ajratish, funksiyani qisqartirish, yoki takrorlanayotgan kodni yagona shaklga keltirish imkonini beradi.

d) Testing va Coverage: PyCharm `unittest`, `pytest`, `nose` kabi test framework'larini qo'llab-quvvatlaydi. Dasturchi kodni test qilish, natijani tahlil qilish va “coverage report” (qaysi qismi testdan o'tganini ko'rsatish) olish imkoniyatiga ega.

e) Ma'lumotlar bazasi bilan integratsiya (Database Tools): Professional versiyada foydalanuvchi SQL, MySQL, PostgreSQL, SQLite va boshqa bazalar bilan bevosita ishlashi mumkin. U jadval tuzish, so'rov yozish va natijani vizual ko'rish imkonini beradi. Bu imkoniyat DataGrip IDE'ning qisqartirilgan versiyasi sifatida PyCharm ichiga integratsiya qilingan.

f) Git va boshqa VCS tizimlari bilan ishlash: PyCharm Git, Mercurial, Subversion kabi versiya nazorati tizimlari bilan to'liq integratsiya qilingan. Foydalanuvchi `commit`, `push`, `merge`, `branch`, `revert` amallarini bevosita IDE ichida bajarishi mumkin.

g) Virtual Environment boshqaruvi: Python dasturlari uchun har bir loyiha alohida virtual muhitda ishlaydi. PyCharm `venv`, `conda` yoki `pipenv` muhitlarini avtomatik yaratish, faollashtirish va kutubxonalarni boshqarishni soddalashtiradi.

h) Docker va Remote Interpreter qo'llab-quvvatlovi: PyCharm'ning Professional versiyasi **Docker** konteynerlari bilan ishlashni to'liq qo'llab-quvvatlaydi. Bu foydalanuvchiga loyihani lokal emas, balki serverda yoki bulutda sinash imkonini beradi.

i) AI yordamchi tizimlari: So'nggi versiyalarda PyCharm sun'iy intellekt asosida ishlovchi **AI Assistant** tizimini joriy qilgan. Bu yordamchi kod yozish, xatolarni tushuntirish, yoki funksiyalarni optimallashtirishda yordam beradi.

Xulosa

Bugungi kunda dasturlash texnologiyalarining rivojlanishi bilan birga dasturchilarning samaradorligini oshiruvchi vositalarga talab ham ortib bormoqda. Shunday vositalardan biri — PyCharm bo'lib, u Python tilida ishlab chiquvchilar uchun eng kuchli va qulay integrallashgan muhitlardan biridir. Tadqiqot davomida

aniqlanishicha, PyCharm o'zining keng imkoniyatlari — avtomatik kod to'ldirish, xatolarni aniqlash, debugging, versiyalar nazorati, virtual muhitlar bilan integratsiya, hamda Django, Flask kabi framework'larni qo'llab-quvvatlashi bilan boshqa IDE'lardan ajralib turadi. PyCharm nafaqat dasturchilarga, balki ma'lumotlar tahlilchilari, sun'iy intellekt sohasida ishlovchi mutaxassislar, ilmiy tadqiqotchilar uchun ham universal vosita sifatida xizmat qiladi. Uning kuchli interfeysi va JetBrains ekotizimiga asoslangan modullari tufayli dasturchilar katta hajmdagi loyihalar ustida samarali ishlashlari mumkin. Xulosa qilib aytganda, PyCharm — bu faqat kod muhiti emas, balki dasturchining intellektual hamkori bo'lib, bugungi raqamli davrda dasturlash jarayonining ajralmas qismi sifatida o'z o'rnini egallagan. Kelajakda PyCharm yanada rivojlanib, sun'iy intellekt asosida kod yozishni avtomatlashtiruvchi ilg'or vositalardan biriga aylanishi kutilmoqda.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Bekmuratov Q.A. , Sun'iy intellekt va neyron tarmoqlar. O'quv qo'llanma, Samarqand – 2021.
2. Sadullayeva SH.A, Yusupov D.F., Yusupov F., Sun'iy intellect va neyronto'rli texnologiyalar. O'quv qo'llanma, Urganch – 2021.
3. H.N.Zayniddinov, T.A.Xo'jaqulov, M.P.Atadjanov, "Sun'iy intellekt" fanidan o'quv qo'llanma, Toshkent – 2018.
4. Интеллектуальные информационные системы и технологии: учебное пособие/ Ю.Ю. Громов, О.Г.Иванова, В.В. Алексеев и др. –тамбов: Издво ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013.-244с.
5. Поталов А.С. Технологии искусственного интеллекта-СПб: СПбГУ ИТМОб 2010-218 с.

Elektron manbalar:

1. www.my.gov.uz – O'zbekiston Respublikasi hukumat portal
2. www.lex.uz - O'zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari milliy bazasi
3. <http://www.raii.org/library> - Российская ассоциация искусственного интеллекта
4. <https://www.javatpoint.com/artificial-intelligence-ai>
5. <https://www.geeksforgeeks.org/machine-learning>