

MUHAMMAD AL-XORAZMIY  
NOMIDAGI TATU FARG'ONA FILIALI  
FERGANA BRANCH OF TUIT  
NAMED AFTER MUHAMMAD AL-KHORAZMI

# “AL-FARG‘ONIIY AVLODLARI”

ELEKTRON ILMIY JURNALI | ELECTRONIC SCIENTIFIC JOURNAL

## TA'LIMDAGI ILMIY, OMMABOP VA ILMIY TADQIQOT ISHLARI



4-SON 1(4)  
2023-YIL

TATU, FARG'ONA  
O'ZBEKISTON



## O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR VAZIRLIGI

MUHAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI  
TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI  
FARG'ONA FILIALI



**Muassis:** Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Farg'ona filiali.

**Chop etish tili:** O'zbek, ingliz, rus. Jurnal texnika fanlariga ixtisoslashgan bo'lib, barcha shu sohadagi matematika, fizika, axborot texnologiyalari yo'nalishida maqolalar chop etib boradi.

**Учредитель:** Ферганский филиал Ташкентского университета информационных технологий имени Мухаммада ал-Хоразми.

**Язык издания:** узбекский, английский, русский. Журнал специализируется на технических науках и публикует статьи в области математики, физики и информационных технологий.

**Founder:** Fergana branch of the Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khorazmi.

**Language of publication:** Uzbek, English, Russian. The magazine specializes in technical sciences and publishes articles in the field of mathematics, physics, and information technology.

2023 yil, Tom 1, №4  
Vol.1, Iss.4, 2023 y

ELEKTRON ILMIY JURNALI

ELECTRONIC SCIENTIFIC JOURNAL

«Al-Farg'oniyl avlodlari» («The descendants of al-Fargani», «Potomki al-Fargani») O'zbekiston Respublikasi Prezidenti administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligida 2022-yil 21 dekabrda 054493-son bilan ro'yxatdan o'tgan.

Jurnal OAK Rayosatining 2023-yil 30 sentabrdagi 343-sonli qarori bilan Texnika fanlari yo'nalishida milliy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan.

Tahririyat manzili:  
151100, Farg'ona sh.,  
Aeroport ko'chasi 17-uy,  
202A-xona  
Tel: (+99899) 998-01-42  
e-mail: info@al-fargoniy.uz

Qo'lyozmalar taqrizlanmaydi va qaytarilmaydi.

FARG'ONA - 2023 YIL

## TAHRIR HAY'ATI

### **Maxkamov Baxtiyor Shuxratovich,**

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti rektori, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

### **Muxtarov Farrux Muhammadovich,**

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Farg'ona filiali direktori, texnika fanlari doktori

### **Arjannikov Andrey Vasilevich,**

Rossiya Federatsiyasi Sibir davlat universiteti professori, fizika-matematika fanlari doktori

### **Satibayev Abdugani Djunosovich,**

Qirg'iziston Respublikasi, Osh texnologiyalari universiteti, fizika-matematika fanlari doktori, professor

### **Rasulov Akbarali Maxamatovich,**

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Farg'ona filiali Axborot texnologiyalari kafedrasida professori, fizika-matematika fanlari doktori

### **Yakubov Maksadxon Sultaniyazovich,**

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU «Axborot texnologiyalari» kafedrasida professori, t.f.d., professor, xalqaro axborotlashtirish fanlari Akademiyasi akademigi

### **G'ulomov Sherzod Rajaboyevich,**

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Kiberxavfsizlik fakulteti dekani, Ph.D., dotsent

### **G'aniyev Abduxalil Abdjalilovich,**

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Kiberxavfsizlik fakulteti, Axborot xavfsizligi kafedrasida t.f.n., dotsent

### **Zaynidinov Hakimjon Nasritdinovich,**

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Kompyuter injiniringi fakulteti, Sun'iy intellekt kafedrasida texnika fanlari doktori, professor

### **Bo'taboyev Muhammadjon To'ychiyevich,**

Farg'ona politexnika instituti, Iqtisod fanlari doktori, professor

### **Abdullayev Abdujabbor,**

Andijon mashinosozlik instituti, Iqtisod fanlari doktori, professor

### **Qo'ldashev Abbosjon Hakimovich,**

O'zbekiston milliy universiteti huzuridagi Yarimo'tkazgichlar fizikasi va mikroelektronika ilmiy-tadqiqot instituti, texnika fanlari doktori, professor

### **Ergashev Sirojiddin Fayazovich,**

Farg'ona politexnika instituti, elektronika va asbobsozlik kafedrasida professori, texnika fanlari doktori, professor

### **Qoraboyev Muhammadjon Qoraboevich,**

Toshkent tibbiyot akademiyasi Farg'ona filiali fizika matematika fanlari doktori, professor, BMT ning maslahatchisi maqomidagi xalqaro axborotlashtirish akademiyasi akademigi

### **Polvonov Baxtiyor Zaylobiddinovich,**

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Farg'ona filiali Ilmiy ishlar va innovatsiyalar bo'yicha direktor o'rinbosari

### **Zulunov Ravshanbek Mamatovich,**

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Farg'ona filiali Dasturiy injiniring kafedrasida dotsenti, fizika-matematika fanlari nomzodi

### **Saliyev Nabijon,**

O'zbekiston jismoniy tarbiya va sport universiteti Farg'ona filiali dotsenti

### **Abdullaev Temurbek Marufovich,**

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Axborot texnologiyalari kafedra mudiri, texnika fanlar bo'yicha falsafa doktori

### **Zokirov Sanjar Ikromjon o'g'li,**

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Farg'ona filiali Ilmiy tadqiqotlar, innovatsiyalar va ilmiy-pedagogik kadrlar tayyorlash bo'limi boshlig'i, fizika-matematika fanlari bo'yicha falsafa doktori

Jurnal quyidagi bazalarda indekslanadi:



*Eslatma! Jurnal materiallari to'plamiga kiritilgan ilmiy maqolalardagi raqamlar, ma'lumotlar haqqoniyligiga va keltirilgan iqtiboslar to'g'riligiga mualliflar shaxsan javobgardirlar.*

**MUNDARIJA | ОГЛАВЛЕНИЕ | TABLE OF CONTENTS**

Muxtarov Farrux Muhammadovich, TARMOQ TRAFIGI ANOMALIYALARINI IDENTIFIKATSIYA QILISHNING STATIK USULI	4-7
Daliyev Baxtiyor Sirojiddinovich, Abelning umumlashgan integral tenglamasini yechish uchun Sobolev fazosida optimal kvadratur formulalar	8-14
Umarov Shuxratjon Azizjonovich, KRIPTOBARDOSHLI KRIPTOGRAFIK TIZIMLAR VA ULARNING KLASSIFIKATSIYASI	15-21
Zulunov Ravshanbek Mamatovich, PYTHONDA NEYRON TARMOQNI QURISH VA BASHORAT QILISH	22-26
Djalilov Mamatisa Latibdjanovich, IKKI QATLAMLI NOELASTIK PLASTINKANING KO'NDALANG TEBRANISHI UMUMIY TENGLAMASINI TAHLIL QILISH	27-30
Erkin Uljaev, Azizjon Abdulkhamidov, Utkirjon Ubaydullayev, A Convolutional Neural Network For Classification Cotton Boll Opening Degree	31-36
Seytov Aybek Jumabayevich, Xusanov Azimjon Mamadaliyevich, Magistral kanallarda suv resurslarini boshqarish jarayonlarini modellashtirish algoritmini ishlab chiqish	37-43
Abdullayev Temurbek Marufjonovich, Algorithm of functioning of intellectual information-measuring system	44-49
Odinakhon Sadikovna Rayimjanova, Usmonali Umarovich Iskandarov, Reaserch of highly sensitive deformation semiconductor sensors based on AFV	50-53
S.S.Radjabov, G.R.Mirzayeva, A.O.Tillavoldiyev, J.A.Allayorov, BARG TASVIRI BO'YICHA MADANIY O'SIMLIK LARNING FITOSANITAR HOLATINI ANIQLASH ALGORITMLARI	54-59
Эргашев Отабек Мирзапулатович, Интеллектуальный оптоэлектронный прибор для учета и контроля расходом воды в открытых каналах	60-65
Xomidov Xushnudbek Rapiqjon o'g'li, Nurmatov Sardorbek Xasanboy o'g'li, Yo'ldashev Bilol Iqboljon o'g'li, O'lmasov Farrux Yorqinjon o'g'li, Konus setkali chang tozalovchi qurilma uchun chang namunalarning dispers tarkibi tahlili	66-69
Akhundjanov Umidjon Yunus ugli, VERIFICATION OF STATIC SIGNATURE USING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK	70-74
Лазарева Марина Викторовна, Горовик Александр Альфредович, Цифровизация и цифровой менеджмент в современном управлении	75-81
D.X.Tojimatov, KIBERTAHDIDLARNI OLDINI OLIHDA KIBERRAZVEDKA AMALIYOTI VA UNING USTUVOR VAZIFALARI	82-85
Muxtarov Farrux Muhammadovich, Rasulov Akbarali Maxamatovich, Ibroximov Nodirbek Ikromjonovich, Kompyuter eksperimenti orqali kam atomli mis klasterlarining geometrik tuzilishini o'rganish	86-89
Umurzakova Dilnoza Maxamadjanovna, BOSHQARISH QONUNLARINI ADAPTATSIYALASH ALGORITMLARINI ISHLAB CHIQLASH	90-94
Muxamedieva Dildora Kabilovna, Muxtarov Farrux Muhammadovich, Sotvoldiev Dilshodbek Marifjonovich, JAMOAT TRANSPORTI MARSHRUTLARINI QURISH INTELLEKTUAL ALGORITMLARI	95-103
Нурдинова Разияхон Абдихаликовна, Перспективы применения элементов с аномальными фотовольтаическими напряжениями	104-108
Bozarov Baxromjon Pkhomovich, UCH O'LCHOVLI FAZODAGI SFERADAANIQLANGAN FUNKSIYALARNI TAQRIBIY INTEGRALLASH UCHUN OPTIMAL KUBATUR FORMULALAR	109-113
Улжаев Эркин, Худойбердиев Элёр Фахриддин угли, Нарзуллаев Шохрух Нурали угли, РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СХЕМЫ ПОЛУЦИЛИНДРИЧЕСКОГО ЁМКОСТНОГО ПОТОЧНОГО ВЛАГОМЕРА	114-122
Mamirov Uktam Farkhodovich, Buronov Bunyod Mamurjon ugli, ALGORITHMS FOR FORMATION OF CONTROL EFFECTS IN CONDITIONS OF UNOBSERVABLE DISTURBANCES	123-127
Sharibayev Nosirjon Yusubjanovich, Jabborov Anvar Mansurjonovich, YURAK-QON TOMIR KASALLIKLARI DIAGNOSTIKASI UCHUN TEXNOLOGIYALAR, ALGORITMLAR VA VOSITALAR	128-136
Marina Lazareva, Estimating development time and complexity of programs	137-141
Asrayev Muhammadmullo, ONLINE HANDWRITING RECOGNITION	142-146
Norinov Muhammadyunus Usibjonovich, SPEKTR ZONALI TASVIRLARGA INTELLEKTUAL ISHLOV BERISH USULLARI TAHLILI	147-152
Xudoynazarov Umidjon Umarjon o'g'li, PARAMETRLI ALGEBRAGA ASOSLANGAN EL-GAMAL SHIFRLASH ALGORITMLARINI GOMOMORFIK XUSUSIYATINI TADQIQ ETISH	153-157
D.M.Okhunov, M.Okhunov, THE ERA OF THE DIGITAL ECONOMY IS AN ERA OF NEW OPPORTUNITIES AND PROSPECTS FOR BUSINESS DEVELOPMENT BASED ON CROWDSOURCING TECHNOLOGIES	158-165

**MUNDARIJA | ОГЛАВЛЕНИЕ | TABLE OF CONTENTS**

Солиев Бахромжон Набиджонович, Путеводитель по построению веб-API на Django - Шаг за шагом с Django REST framework — от моделей до проверки работоспособности	166-171
Sevinov Jasur Usmonovich, Boborayimov Okhunjon Khushmurod ogli, ALGORITHMS FOR SYNTHESIS OF ADAPTIVE CONTROL SYSTEMS WITH IMPLICIT REFERENCE MODELS BASED ON THE SPEED GRADIENT METHOD	172-176
Mamatov Narzullo Solidjonovich, Jalelova Malika Moyatdin qizi, Tojiboyeva Shaxzoda Xoldorjon qizi, Samijonov Boymirzo Narzullo o'g'li, SUN'IY YO'LDOSHDAN OLINGAN TASVIRDAGI DALA MAYDONI CHEGARALARINI ANIQLASH USULLARI	177-181
Обухов Вадим Анатольевич, Криптография на основе эллиптических кривых (ECC)	182-188
Turdimatov Mamirjon Mirzayevich, Sadirova Xursanoy Xusanboy qizi, AXBOROTNI HIMOYALASHDA CHETLAB O'TISHNING MUMKIN BO'LGAN EHTIMOLLIK XOLATINI BAHOLASH USULLARI	189-193
Musayev Xurshid Sharifjonovich, TRIKOTAJ MAHSULOTLARIDA NUQSONLI TO'QIMALARNING ANIQLASHNING MATEMATIK MODELI VA UNING ALGORITMLARI	194-196
Kodirov Ahkhmadkhon, Umarov Abdumukhtar, Rozaliyev Abdumalikjon, ANALYSIS OF FACIAL RECOGNITION ALGORITHMS IN THE PYTHON PROGRAMMING LANGUAGE	197-205
Suyumov Jorabek Yunusalievich, METHODOLOGICAL PROBLEMS OF QUALIMETRY IN CONDUCT OF PEDAGOGICAL EXPERIMENT-EXAMINATION	206-211
Хаджаев Саидакбар Исмоил угли, АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА ОТ КИБЕРАТАК	212-217
M.M.Khalilov, Effect of Heat Treatment on the Photosensitivity of Polycrystalline PbTe Films AND PbS	218-221
Тажибаев Илхом Бахтиёрвич, ПОЛНОСТЬЮ ВОЛОКОННЫЙ СЕНСОР, ОСНОВАННЫЙ НА КОНСТРУКЦИИ ИЗ МАЛОМОДОВОГО ВОЛОКОННОГО СМЕЩЕНИЯ С КАСКАДНЫМ СОЕДИНЕНИЕМ ВОЛОКОННОЙ РЕШЕТКИ С БОЛЬШИМ ИНТЕРВАЛОМ, ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИСКРИВЛЕНИЯ И ПРОВЕДЕНИЯ АКУСТИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ	222-225
Sharibaev Nosir Yusubjanovich, Djuraev Sherzod Sobirjanovich, To'xtasinov Davronbek Xoshimjon o'g'li, PRIORITIES IN DETERMINING ELECTRIC MOTOR VIBRATION WITH ADXL345 ACCELEROMETER SENSOR	226-230
Mukhammadjonov A.G., ANALYSIS OF AUTOMATION THROUGH SENSORS OF HEAT AND HUMIDITY OF DIFFERENT DIRECTIONS	231-236
Эрматова Зарина Кахрамоновна, АКТУАЛЬНОСТЬ ПРЕПОДАВАНИЯ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ C++ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ	237-241
Saparbaev Rakhmon, ANALOG TO DIGITAL CONVERSION PROCESS BY MATLAB SIMULINK	242-245
Садикова М.А., Авазова Н.К., САМООБУЧЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА, БАЗОВЫЕ ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА ПРОСТОМ ПРИМЕРЕ	246-250
Abduhafizov Tohirjon Ubaydullo o'g'li, Abdurasulova Dilnoza Botirali kizi, DEVELOPMENT OF ALGORITHMS IN THE ANALYSIS OF DEMAND AND SUPPLY PROCESSES IN ECONOMIC SYSTEMS	251-256
Kayumov Ahror Muminjonovich, CREATING MATHEMATICAL MODELS TO IDENTIFY DEFECTS IN TEXTILE MACHINERY FABRIC	257-261
Mirzakarimov Baxtiyor Abdusalomovich, Xayitov Azizjon Mo'minjon o'g'li, BIOMETRIC METHODS SECURE COMPUTER DATA FROM UNAUTHORIZED ACCESS	262-266
Soliyev B., Odilov A., Abdurasulova Sh., Leveraging Python for Enhanced Excel Functionality: A Practical Exploration	267-271
Жураев Нурмахамад Маматович, Системы Электроснабжения Оборудования Предприятий Связи: Надежность и Эффективность	272-276
Rasulova Feruzaxon Xoshimjon qizi, Isroilov Sharobiddin Mahammadyusufovich, OLIY TA'LIM MUASSASALARIDA MUTAXASSISILIK FANLARINI O'QITISHDA MULTIMEDIALI MOBIL ILOVADANDAN FOYDALANISHNING STATISTIK TAHLILI	277-280
Muxtarov Farrux Muxammadovich, Toshpulatov Sherali Muxamadaliyevich, SUN'IY INTELLEKT YORDAMIDA IJTIMOYIY TARMOQ MONITORINGI TIZIMINI YARATISH, AFZALLIKLARI VA MUHIM JIXATLARI	281-285
Sadikova Munira Alisherovna, APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE DEVICES IN MANUFACTURING	286-290
Mamatov Narzullo Solidjonovich, Ibroximov Sanjar Rustam o'g'li, Fayziyev Voxid Orzumurod o'g'li, Samijonov Abdurashid Narzullo o'g'li, SUN'IY INTELLEKT VOSITALARINI TA'LIMNI NAZORAT QILISH VA BAHOLASHDA QO'LLASH	291-297

## PYTHONDA NEYRON TARMOQNI QURISH VA BASHORAT QILISH

**Zulunov R.M.,**

fizika-matematika fanlari nomzodi, dotsent  
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Farg'ona filiali  
Email: zulunovrm@gmail.com

**Annotatsiya:** Maqolada Sun'iy intellekt texnologiyalarini amalda tadbqiq qilish, Mashinali o'rganish va Chuqur o'rganish texnologiyalari ko'rib chiqilgan. Python tili maxsus kutubhonalardan foydalanib, neyron tarmoqlar qurish va bashorat qilish uslublari ko'rib chiqilgan. Chiziqli regressiya va NumPy kutubhonalari qo'llash taklif etilgan.

**Kalit so'zlar:** Sun'iy intellekt, Python kutubhonalari, neyron tarmoq, bashorat, regressiya

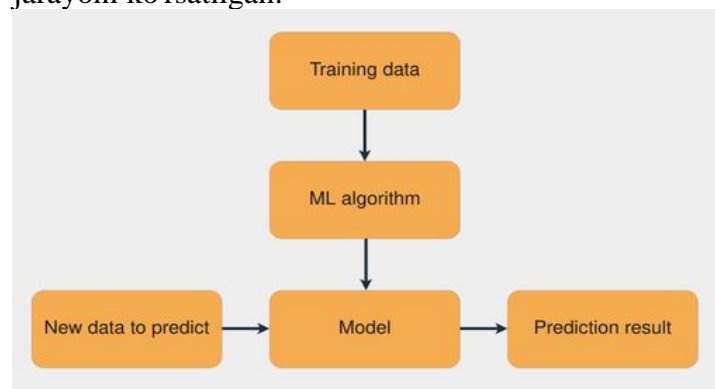
Kirish. Sun'iy intellektdan foydalanishdan maqsad kompyuterlarni odamlar kabi fikrlashga majbur qilishdir. Bu yangi narsadek tuyulishi mumkin, ammo bu soha 1950-yillarda tug'ilgan. [Sudoku jumboqini hal qilish](#) uchun sun'iy intellektdan foydalanadigan Python dasturini yozishingiz kerak. Bunga erishishning yo'li [shartli bayonotlarni](#) yozish va har bir pozitsiyaga raqamni sig'dira olamizmi yoki yo'qligini tekshirish uchun cheklovlarni tekshirishdir. Ushbu Python skripti Sun'iy intellekt ilovasi hisoblanadi, chunki biz kompyuterni muammoni hal qilish uchun dasturlaganmiz.

Materiallar va metodlar. Mashinali o'rganish (ML) va Chuqur o'rganish (DL) ham muammolarni hal qilish yondashuvlari hisoblanadi. Ushbu usullardan Python skripti o'rtasidagi farq shundaki, ML va DL qattiq kodlangan qoidalar o'rniga o'quv ma'lumotlaridan foydalanadi, ammo ularning barchasi Sun'iy intellekt yordamida muammolarni hal qilish uchun ishlatilishi mumkin.

Mashinali o'rganish - bu qoidalarni aniq dasturlash o'rniga muammoni hal qilish uchun tizimni o'rgatadigan usul. Oldingi bo'limdagi [Sudoku misoliga](#) qaytsak, Mashinali o'rganishdan foydalangan holda muammoni hal qilish uchun biz hal qilingan [Sudoku o'yinlaridan](#) ma'lumotlarni to'plashingiz va statistik modelni o'rgatishingiz kerak. [Statistik modellar](#) - bu hodisaning xatti-harakatlarini taxmin qilishning matematik jihatdan rasmiylashtirilgan usullari.

Mashinali o'rganishning umumiy vazifasi - bu kirishlar va ma'lum natijalarga ega ma'lumotlar to'plamiga ega bo'lgan nazorat [o'rganishdir](#). Muammo shundaki, ushbu ma'lumotlar to'plamidan kirish asosida to'g'ri chiqishni bashorat qiladigan modelni o'rgatish uchun foydalanish. Quyidagi rasmda nazorat

ostidagi trening yordamida modelni o'qitish uchun ish jarayoni ko'rsatilgan:



Rasm 1. Mashinali o'rganish modelini o'rgatish uchun ish jarayoni.

Mashinali o'rganish algoritmi bilan o'qitish ma'lumotlarining kombinatsiyasi model yaratadi. Keyin yangi ma'lumotlar bo'yicha bashorat qilish uchun ushbu modeldan foydalanishingiz mumkin. [Scikit-Learn](#) - bu Pythonning mashhur mashina o'rganish kutubxonasi bo'lib, u ko'plab boshqariladigan va nazoratsiz o'rganish algoritmlarini taqdim etadi. Bu haqda ko'proq ma'lumot olish [uchun scikit-learn tomonidan train test split \( \) bilan ma'lumotlar to'plamini ajratishni](#) ko'rib chiqiladi.

Nazorat qilinadigan o'quv topshiriqlarining maqsadi yangi, ko'rilmagan ma'lumotlar bo'yicha bashorat qilishdir. Buni amalga oshirish uchun biz ushbu ko'rinmas ma'lumotlar o'quv ma'lumotlar to'plamiga o'xshash [ehtimollik taqsimotiga mos keladi deb o'ylamiz](#). Agar bu taqsimot kelajakda o'zgarsa, biz yangi o'quv ma'lumotlar to'plamidan foydalanib modelingizni qayta o'rgatishimiz kerak.

Xususiyatlarni ishlab chiqish: Kirish sifatida har xil turdagi ma'lumotlardan foydalansangiz, bashorat qilish muammolari yanada murakkablashadi.

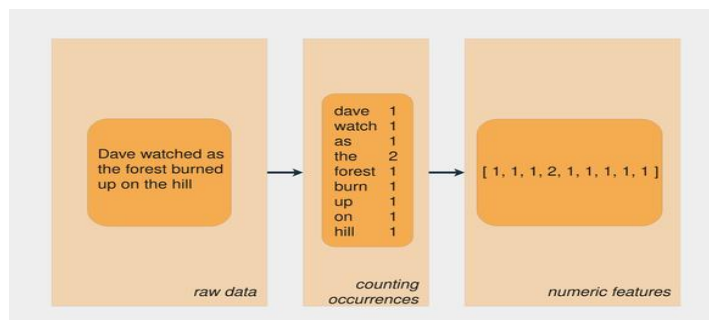


Sudoku muammosi nisbatan oddiy, chunki biz bevosita raqamlar bilan shug'ullanamiz. Agar biz modelni jumladagi kayfiyatni taxmin qilishni o'rgatmoqchi bo'lsak-chi? Yoki tasviringiz bo'lsa va unda mushuk bor yoki yo'qligini bilmoqchi bo'lsangiz-chi?

Kirish ma'lumotlarining yana bir nomi xususiyatdir va xususiyat muhandisligi - bu xom ma'lumotlardan xususiyatlarni ajratib olish jarayoni. Turli xil ma'lumotlar bilan ishlaganingizda, undan mazmunli ma'lumot olish uchun ushbu ma'lumotlarni taqdim etish usullarini topishingiz kerak.

Xususiyat muhandislik texnikasiga misol [lemmatizatsiya bo'lib](#), u erda biz jumladagi so'zlarning tuslanishini olib tashlaymiz. Masalan, "qarash" fe'lining "tomosha", "tomosha qilish", "kuzatish" kabi flektiv shakllari ularning lemmasi yoki asosiy shakliga qisqartiriladi: "qarash".

Agar biz korpusning har bir so'zini saqlash uchun massivlardan foydalansak, lemmatizatsiyani qo'llash orqali biz kamroq siyrak matritsaga ega bo'lamiz. Bu ba'zi mashina o'rganish algoritmlarining ish faoliyatini yaxshilashi mumkin. Quyidagi rasmda lemmatizatsiya va [so'zlarning sumkasi modelidan foydalangan holda tasvirlash jarayoni ko'rsatilgan](#):



Rasm 2. So'zlar sumkasidan foydalanib funksiyalar yaratish modeli.

Birinchidan, har bir so'zning flektiv shakli uning lemmasiga tushiriladi. Keyin bu so'zning kelishi soni hisoblanadi. Natijada matndagi har bir so'zning takrorlanish sonini o'z ichiga olgan massiv hosil bo'ladi.

Chuqur o'rganish: xususiyat muhandislik texnikasini qo'llash o'rniga qaysi xususiyatlar muhimligini mustaqil hal qilishga imkon beradigan usul. Bu shuni anglatadiki, chuqur o'rganish bilan biz xususiyatlarni ishlab chiqish jarayonini chetlab o'tishimiz mumkin.

Xususiyat muhandisligi bilan shug'ullanmaslik yaxshi narsa, chunki ma'lumotlar to'plami murakkablashgani sayin jarayon yanada

murakkablashadi. Masalan, odamning yuzi tasviridan uning kayfiyatini bashorat qilish uchun qanday ma'lumotlarni ajratib olamiz? Neyron tarmoqlar bilan biz bu haqda tashvishlanishimiz shart emas, chunki tarmoqlar xususiyatlarni o'zlari o'rganishi mumkin.

Neyron tarmoqlar miyaning kompyuter modelini yaratishga harakat qiladigan parallel hisoblash qurilmalari. Asosiy maqsad - turli hisoblash vazifalarini an'anaviy tizimlarga qaraganda tezroq bajarish uchun tizimni ishlab chiqish. Bu vazifalar namunani aniqlash va tasniflashni, yaqinlashtirishni, optimallashtirishni va ma'lumotlarni klasterlashni o'z ichiga oladi.

Sun'iy neyron tarmog'i (SNT) samarali hisoblash tizimi bo'lib, uning markaziy g'oyasi biologik neyron tarmoqlar bilan o'xshashlikdan olingan. SNT sun'iy neyron tizimlar, parallel taqsimlangan ishlov berish tizimlari va ulanish tizimlari deb ham ataladi. SNT ular orasidagi aloqani ta'minlash uchun qandaydir naqsh bo'yicha o'zaro bog'langan katta birliklarni oladi. Tugunlar yoki neyronlar deb ham ataladigan bu birliklar parallel ravishda ishlaydigan oddiy protsessorlardir.

Har bir neyron boshqa neyron bilan bog'lanish orqali bog'langan. Har bir havola kirish signali haqida ma'lumotga ega bo'lgan og'irlik bilan bog'langan. Bu ma'lum bir muammoni hal qilishda neyronlar uchun eng foydali ma'lumotdir, chunki og'irlik odatda uzatilayotgan signalni qo'zg'atadi. Har bir neyron o'zining ichki holatiga ega, bu faollashuv signali deb ataladi. Kirish signallari va faollashtirish qoidalarini birlashtirgandan so'ng olingan chiqish signallari boshqa qurilmalarga yuborilishi mumkin.

Neyron tarmoq - bu quyidagi bosqichlarni bajarish orqali bashorat qilishni o'rganadigan tizim:

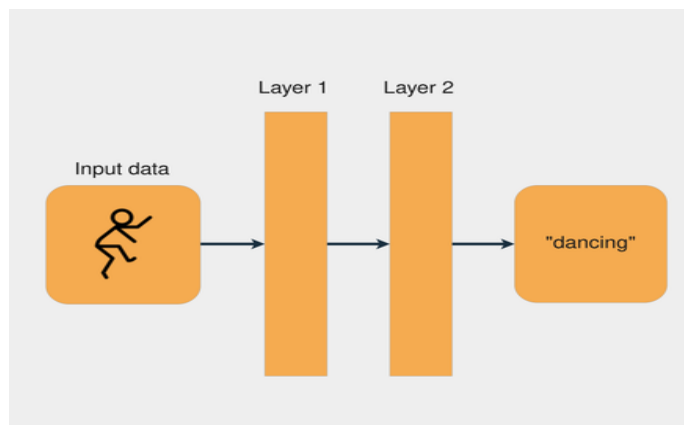
1. Kirish ma'lumotlarini olish
2. Bashorat qilish
3. Bashoratni kutilgan natija bilan solishtirish
4. Keyingi safar to'g'ri bashorat qilish uchun uning ichki holatini sozlash

Vektorlar, qatlamlar va chiziqli regressiya neyron tarmoqlarning qurilish bloklaridan bir qismidir. Ma'lumotlar vektorlar sifatida saqlanadi va Pythonda biz ushbu vektorlarni massivlarda [saqlaymiz](#). Har bir qatlam oldingi qatlamdan keladigan ma'lumotlarni o'zgartiradi. Har bir qatlamni xususiyatni rivojlantirish bosqichi deb o'ylashingiz mumkin, chunki har bir qatlam avval olingan ma'lumotlarning ba'zi bir ko'rinishini chiqaradi.



Neyron tarmoq qatlamlari haqida qiziqarli narsa shundaki, bir xil hisob-kitoblar *har qanday* ma'lumotdan ma'lumot olishi mumkin. Bu shuni anglatadiki, biz rasm yoki matn ma'lumotlaridan foydalanamizmi, bu muhim emas. Ma'noli ma'lumotlarni olish va chuqur o'rganish modelini o'rgatish jarayoni ikkala stsenariy uchun ham bir xil.

Quyidagi rasmda biz ikkita qatlamli tarmoq arxitekturasi namunasini ko'rishimiz mumkin:

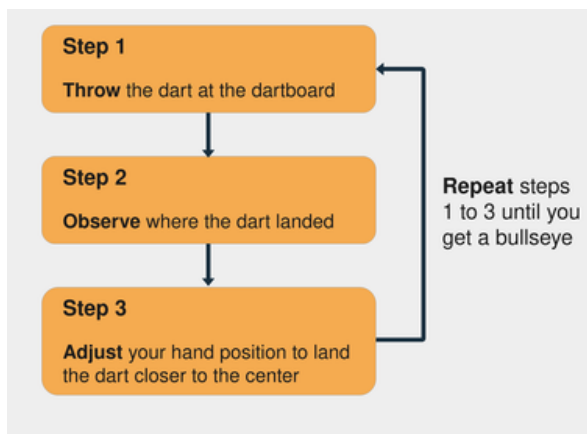


Rasm 3. Ikki qatlamli neyron tarmoq.

Har bir daraja oldingi darajadan olingan ma'lumotlarni ba'zi matematik operatsiyalarni qo'llash orqali o'zgartiradi.

Neyron tarmog'ini o'rgatish sinov va xato jarayoniga o'xshaydi. Tasavvur qiling-a, biz birinchi marta dart o'ynayapmiz. Birinchi otishda biz nishonning markaziy nuqtasiga tegmoqchimiz. Odatda birinchi tortishish qo'lingizning balandligi va tezligi natijaga qanday ta'sir qilishini tushunish uchun olinadi. Dartning markaziy nuqtadan yuqorida ekanligini ko'rsak, uni bir oz pastga tashlash uchun qo'limizni moslashtiramiz va hokazo.

Dart taxtasining o'rtasiga urish uchun quyidagi qadamlar mavjud:



Rasm 4. Darts markaziga borish uchun qadamlar.

Dart qayerga tushganini kuzatish orqali xatoni baholashda davom etayotganingizni unutmang (2-bosqich). Nihoyat nishon markaziga tegmaguningizcha davom etamiz.

Neyron tarmoqlarda jarayon juda o'xshash: biz tasodifiy og'irliklar va noaniqlik vektorlaridan boshlaymiz, bashorat qilamiz, uni kerakli natija bilan taqqoslaymiz va keyingi safar yaxshiroq bashorat qilish uchun vektorlarni moslashtiramiz. Jarayon prognoz va to'g'ri maqsadlar o'rtasidagi farq minimal bo'lgunga qadar davom etadi, [haddan tashqari moslashish va mos kelmaydigan ssenariylarga bog'liq](#).

Neyron tarmoqlar bilan ishlash vektorlar bilan operatsiyalarni bajarishdan iborat. Biz vektorlarni ko'p o'lchovli massivlar sifatida ifodalaymiz. Vektorlar chuqur o'rganishda asosan bitta operatsiya tufayli foydalidir: nuqta mahsuloti. Ikki vektorning nuqta mahsuloti yo'nalishi bo'yicha ular qanchalik o'xshashligini ko'rsatadi va ikkita vektorning kattaligi bilan o'lchanadi.

Neyron tarmog'idagi asosiy vektorlar og'irlik va egilish vektorlaridir. Taxminan aytganda, biz neyron tarmog'imiz kirish allaqachon ko'rgan boshqa kirishlarga o'xshashligini tekshirishni xohlaymiz. Agar yangi kirish oldingi ko'rilgan kirish bilan bir xil bo'lsa, chiqish bir xil bo'ladi. Shunday qilib, bashorat natijasini olamiz.

Regressiya, qaram o'zgaruvchi va ikki yoki undan ortiq mustaqil o'zgaruvchilar o'rtasidagi munosabatni baholash kerak bo'lganda qo'llaniladi. [Chiziqli regressiya](#) - bu o'zgaruvchilar o'rtasidagi munosabatlarni chiziqli deb taxmin qilganda ishlatiladigan usul. Chiziqli munosabat - mustaqil o'zgaruvchi bilan bog'liq o'zgaruvchi o'rtasida to'g'ridan-to'g'ri bog'liqlik mavjud bo'lgan munosabatlar.

O'zgaruvchilar o'rtasidagi munosabatlarni chiziqli sifatida modellash orqali biz qaram o'zgaruvchini mustaqil o'zgaruvchilarning vaznli yig'indisi sifatida ifodalashimiz mumkin. Shunday qilib, har bir mustaqil o'zgaruvchi og'irlik deb nomlangan vektorga ko'paytiriladi. Og'irliklar va mustaqil o'zgaruvchilarga qo'shimcha ravishda biz boshqa bias vektorni ham qo'shamiz. Boshqa barcha mustaqil o'zgaruvchilar nolga teng bo'lganda natijani o'rnatadi.





Chiziqli regressiya modelini yaratishning haqiqiy hayotiy misoli sifatida, uying maydoni va yoshiga qarab uying narxini taxmin qilish uchun modelni o'rgatmoqchi ekanligingizni tasavvur qiling. Biz chiziqli regressiya yordamida ushbu munosabatlarni modellashtirishga qaror qilamiz. Quyidagi kod bloki psevdokodda berilgan muammo uchun chiziqli regressiya modelini qanday yozishingiz mumkinligini ko'rsatadi:

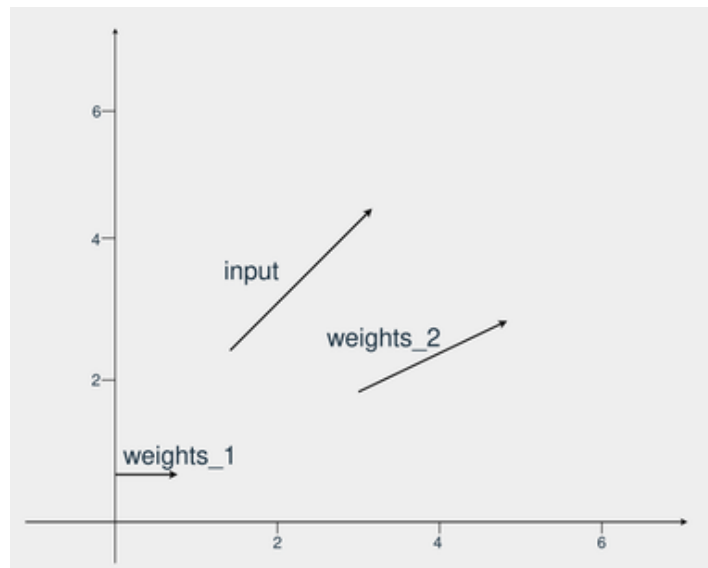
$$\text{price} = (\text{weights\_area} * \text{area}) + (\text{weights\_age} * \text{age}) + \text{bias}$$

Yuqoridagi misolda ikkita vazn mavjud: `weights_area` va `weights_age`. O'quv jarayoni model to'g'ri narx qiymatini bashorat qila olishi uchun og'irlik va moyillikni sozlashdan iborat. Buning uchun biz prognoz xatosini hisoblashingiz va shunga mos ravishda og'irliklarni yangilashimiz kerak. Bu neyron tarmoq mexanizmi qanday ishlashining asoslari.

Natijalar. Endi bu tushunchalarni Python bilan qanday qo'llashni ko'rish vaqti keldi. Birinchi neyron tarmog'imizni qurishni boshlash: Neyron tarmog'ini qurishda birinchi qadam kirishdan chiqishni yaratishdir. Biz buni o'zgaruvchilarning vaznli yig'indisini yaratish orqali qilamiz. Biz qilishimiz kerak bo'lgan birinchi narsa Python va NumPy bilan kiritilgan ma'lumotlarni taqdim etishdir (HYPERLINK <https://realpython.com/numPy-tutorial/>).

Hulosa. NumPy bilan neyron tarmoq kirishlarini qayta ishlash: Tarmoqning kirish vektorlarini massivlar sifatida ko'rsatish uchun NumPydan foydalanamiz. Lekin NumPydan foydalanishdan oldin, nima bo'layotganini yaxshiroq tushunish uchun sof Pythonda vektorlar bilan amallar qilish yaxshi fikr.

Ushbu birinchi misolda bizda kirish vektori va yana ikkita vazn vektori mavjud. Maqsad, og'irliklardan qaysi biri kiritilgan yo'nalish va kattalikka ko'proq o'xshashligini topishdir. Agar biz ularni chizsak, vektorlar shunday ko'rinadi:



Rasm 5. Dekart koordinata tekisligidagi uchta vektor.

`weights_2` ko'proq kirish vektoriga o'xshaydi, chunki u bir xil yo'nalishga ishora qiladi va kattaligi ham o'xshash. Xo'sh, Python yordamida qaysi vektorlar o'xshashligini qanday aniqlash mumkin?

Birinchidan, biz uchta vektorni aniqlaymiz, biri kirish uchun, ikkitasi og'irlik uchun. Keyin biz `input_vector` va `og'irliklar_1` qanchalik o'xshashligini hisoblaymiz. Buning uchun biz [nuqta mahsulotini qo'llaymiz](#). Barcha vektorlar 2D vektorlar bo'lganligi sababli, buning uchun qadamlar:

1. `input_vector`ning birinchi indeksini `vaznlar_1` ning birinchi indeksiga ko'paytiramiz.
2. `input_vector` ikkinchi indeksini `vaznlar_2` ning ikkinchi indeksiga ko'paytiramiz.
3. Ikkala ko'paytirish natijalarini yig'amiz.

Ko'rsatmalarga amal qilish uchun IPython konsoli yoki [Jupyter daftaridan](#) foydalanishimiz mumkin. Har safar yangi Python loyihasini boshlaganimizda yangi [virtual muhit](#) yaratish yaxshi amaliyotdir, shuning uchun avval buni qilishimiz kerak. Venv Python 3.3 va undan yuqori versiyalari bilan birga keladi va virtual muhit yaratish uchun qulay.

### Adabiyotlar

1. R.Zulunov., M.Mahmudova. Sun'iy intellektning insoniyat faoliyatida tutgan o'rni va neyrokibernetika sohasi. The journal of Integrated Education and Research, December 2022, 1(7), p. 2-7.
2. R.Zulunov. Artificial intelligence forms, approaches and implementation problems.



Publishing House "Baltija Publishing", 2023/2/16,  
p.355-360.

3. R.Zulunov., Z. Ermatova. Python va  
Tensorflow yordamida sun'iy intellekt dasturini  
yaratish texnologiyasi. Journal of Integrated  
Education and Research, 2023, 2(3), 53–56.

4. R.Zulunov, S.Xadjiyev. Staff Incentives Based  
on Kpi Principles. Periodica Journal of Modern  
Philosophy, Social Sciences and Humanities. 2023.  
– Т. 17. – р. 101-105.

5. P.Зулунов, М.Махмудова. Технологии  
Искусственного Интеллекта и  
Нейрокибернетики. Periodica Journal of Modern  
Philosophy, Social Sciences and Humanities, 2023,  
Т.17, с. 90–93.

6. P.Зулунов, Д.Ирматова, Х.Гоипова.  
Исследование и создание программного  
обеспечения алгоритма расчета показателей  
оценки управления инновационной  
деятельностью. Journal of Integrated Education  
and Research, 2023, 2(5), 54–58.

7. P.Зулунов, А. Каюмов. Искусственный  
интеллект-от мифологии до машинного  
обучения. Proceedings of International Educators  
Conference. Том 1, 2, с. 25-30.

8. P Зулунов, А Абдукодилов. Этические и  
правовые аспекты внедрения искусственного  
интеллекта. Research and implementation, 2023,  
1/6, с. 14-20.

9. P.Зулунов, Б.Солиев Использование Python  
для искусственного интеллекта и машинного  
обучения. Al-Farg'oniylar avlodlari, 2023, 1/3, с. 18-  
24.

10. R. Zulunov. Preparing the educational process  
for the era of artificial intelligence. The journal of  
integrated education and research, Volume 1, issue  
4, September 2022, p.261-263.

11. R. Zulunov. Use of artificial intelligence  
technologies in the educational process. Web of  
Scientist: International Scientific Research Journal  
(WoS), Volume 3, Issue 10, Oct., 2022, p. 764-770.

12. P. Зулунов, Подготовка образовательного  
процесса к эпохе искусственного интеллекта.  
Periodica Journal of Modern Philosophy, Social  
Sciences and Humanities, 2022, Oct., 11, p. 81-83.

13. P. Зулунов. Что такое искусственный  
интеллект и как он работает. Ta'lim\_fidozilari,  
2022 noyabr 1 qism, 149-153 b.

14. R. Zulunov. Sun'iy intellekt texnologiyalarini  
ta'lim jarayonida qo'llanilishi. Xorazm Ma'mun  
akademiyasi habarnomasi, 11/3 2022, 163-166 b.

