

**MANAGEMENT AND ECONOMICS
SCIENTIFIC RESEARCH JOURNAL**

**MENEJMENT VA IQTISODIYOT
ILMIY-TADQIQOT JURNALI**

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЖУРНАЛ
МЕНЕДЖМЕНТА И ЭКОНОМИКИ**



MANAGEMENT AND ECONOMICS SCIENTIFIC RESEARCH JOURNAL

☎ +998 95 651 90 00

✉ journals@timeedu.uz

📍 Shota Rustaveli ko'chasi, 114

🌐 tmijournals.ndc-agency.uz

✈ @TMII_ilmiy_bolim

Bosh muharrir:

Narbayev Sharafatdin Kengeshovich

Bosh muharrir o'rinbosari:

Nosirova Nargiza Jamoliddin qizi

Muharrir:

Qarshiyeva Shahnoza Davlatovna

Tahrir hay'ati:

1. Sharipov Kongratbay Avezimbetovich – O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vaziri, t.f.d., prof.;
2. Axmedov Xojiakbarxon Dilshatovich – Toshkent menejment va iqtisodiyot instituti rektori i.f.n., dotsent;
3. Gulyamov Saidasror Saidaxmedovich – O'zbekiston Fanlar akademiyasi akademigi, i.f.d, professor;
4. Gulyamov Saidaxror Saidaxmedovich – O'zbekiston Fanlar akademiyasi akademigi i.f.d, professor;
5. Sultanov Mansur Qilichovich – Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi "Inno" innovatsion o'quv-ishlab chiqarish texnoparki bosh direktori, t.f.f.d., dotsent;
6. Chertovitskiy Aleksandr Stepanovich - „Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muxandislari instituti“ Milliy tadqiqot universiteti professori, iqtisodiyot fanlari doktori;
7. Popkova Yelena Gennadyevna - Rossiya Federatsiyasi avtonom notijorat tashkiloti "Ilmiy kommunikatsiyalar instituti" prezidenti, iqtisodiyot fanlari doktori, professor;
8. Dr Goh Khang Wen – Malaziyaning INTI Xalqaro universiteti prorektori;
9. Wang Cheng – XXR "Hebei Institute of Mechanical and Electrical Technology" instituti i.f.f.d., dotsent;
10. Yo'ldoshev Nuriddin Qurbonovich – Toshkent menejment va iqtisodiyot instituti Biznes boshqaruvi va moliya kafedrasini i.f.d., professor;
11. Akramov Tohir Abdirahmonovich Toshkent menejment va iqtisodiyot instituti Biznes boshqaruvi va moliya kafedrasini i.f.d., professor;
12. Temirov Abdulaziz Alimjonovich – Toshkent menejment va iqtisodiyot instituti Biznes boshqaruvi va moliya kafedrasini i.f.n., professor;
13. Rajabov Nazirjon Razzaqovich – Toshkent menejment va iqtisodiyot instituti Iqtisodiyot kafedrasini mudiri, i.f.n., dotsent;
14. Xotamov Ibodullo Sadulloyevich – Toshkent menejment va iqtisodiyot instituti Iqtisodiyot kafedrasini i.f.n., professor;
15. Sobirov Aziz Avazbekovich – Toshkent menejment va iqtisodiyot instituti Biznes boshqaruvi va moliya kafedrasini mudiri, i.f.f.d., dotsent;
16. Raximova Shahlo Baxtiyorovna – Ta'lim sifatini nazorat qilish bo'limi boshlig'i, p.f.f.d., dotsent;
17. Kadirova Istora Bobirovna – Toshkent menejment va iqtisodiyot instituti Karyera markazi direktori, i.f.f.d.;
18. Turakulov Otabek Xolmirzayevich – Toshkent menejment va iqtisodiyot instituti Muhandislik va axborot texnologiyalari kafedrasini mudiri, t.f.f.d.

MUHANDISLIK OYLIGI

“RAQAMLI TEXNOLOGIYALARNI RIVOJLANTIRISH VA INNOVATSION MUHANDISLIK YECHIMLARI: ZAMONAVIY TENDENSIYALAR VA ISTIQBOLLAR” MAVZUSIDA RESPUBLIKA ILMIY-AMALIY ANJUMANI TO‘PLAMI MATERIALLARI

17-18 APREL, 2025

TOSHKENT

MUNDARIJA

1.	Primova X.A., Xaniyev N.M., Nodirov M.T. RFID TEXNOLOGIYASI ORQALI OLINGAN MA'LUMOT ASOSIDA QORAMOL KASALLIKLARINI ANIQLASHNING LOYIHALASH	6
2.	Doshanova M.Y., Otaxanova B.I., Aliyev R.R. USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO AUTOMATE THE PROCESS OF COLLECTING AND ANALYZING DATA FROM ONLINE JOB POSTINGS	10
3.	Eshonqulov E.Sh., Abdiyeva H.S., Abdurahmonov M.S. SUN'IY YO'LDOSH TASVIRLARIDA PANSARPENING YONDASHUVI NATIJALARINI BAHOLASH BAYONNOMALARI	23
4.	Abduraxmanova Z.T. O'ZBEKISTONDA QISHLOQ XO'JALIGINING RAQAMLI TRANSFORMATSIYASI	26
5.	Abdiyeva K.S., Shamsiyeva K., Oblokulov S. GOMPERTZ ALGORITHM FOR THE DETECTION OF BREAST CANCER USING MAMMOGRAPHIC IMAGES	31
6.	Abdiyeva K.S., Shamsiyeva K., Olimjonova S. TOPOGRAPHIC MAP BASED SEGMENTATION OF MEDICAL IMAGES	35
7.	Radjabov B.A. O'ZBEKISTONNING TASHQI SAVDODA LOGISTIKA XARAJATLARI: RAQAMLI YECHIMLAR VA ULARNING EKSPORT RAQOBATBARDOSHLIGIGA TA'SIRI	39
8.	Primova X.A., Vaydullayeva M.F. SUN'IY INTELLEKTNI TALQIN QILISH VA QAROR QABUL QILISH: NORAVSHAN FIKRLASH TIZIMLARINI HISOBLASH MODELLARINI CHUQUR O'RGANISH	49
9.	Ulashov A.E., Obilov H.X. MATEMATIK MASALALARNI ZAMONAVIY DASTURLASH TILLARI YORDAMIDA YECHISH	57
10.	Mamatov N.S., Asqarov A.A. HAVO SIFATI INDEKSINI BASHORATLASHNING REGRESSION MODEL	69
11.	Mirpulatova L.M. AXBOROT TEXNOLOGIYALARI VA RAQAMLI TRANSFORMATSIYANING BANK FAOLIYATIDAGI ROLI	75
12.	Ниезматова Н.А., Жалелов Қ.А., Абдуллаева Б.М. НУТҚ СИГНАЛЛАРИДАН ШОВҚИНЛАРНИ БАРТАРАФ ЭТИШДА ФИЛЬТРЛАР ЖУФТЛИГИНИ ҚЎЛЛАШ ЁНДАШУВИ	84
13.	Mamatov N.S., Jo'rayev I.A., Jalelova M.M., Usarov J.A. TIBBIY TASVIRLAR BAZALARI TAHLILI	88
14.	Mamatov N.S., Jo'rayev I.A., Jalelova M.M., Jumayev B.J. TIBBIY TASVIRLARNI TAHLIL QILISH USUL VA ALGORITMLARI	92
15.	Mamatov N.S., Jalelova M.M., Jo'rayev I.A., Turakulova Sh.A. TIBBIY 2D TASVIRLAR ASOSIDA 3D TASVIRLARNI SHAKLLANTIRISH USULLARI	96
16.	Niyozmatova N.A., Madaminjonov A.D. INSON HIS-TUYG'ULARINI ANIQLASH DASTURIY VOSITALARI VA QURILMALARI	99

17.	Мухамедиева Д.Т., Маматов Н.С., Маматов А.А. МАТНЛИ МАЪЛУМОТЛАРНИ ТАСНИФЛАШДА БЕЛГИЛАРНИ ШАКИЛЛАНТИРИШ УСУЛ ВА АЛГОРИТМЛАРИ	103
18.	Raximov M. KASB KOMPETENSIYASIDA RAQAMLI TA'LIM TRANSFORMATSIYASI	106
19.	Turakulov O.X. MATNLI MA'LUMOTLARNI QAYTA ISHLASH BOSQICHLARI	110
20.	Turakulov O.X., Jalelov R.M. MATNLI MA'LUMOTLARGA DASTLABKI ISHLOV BERISH ALGORITMLARI	116
21.	Мухамедиева Д.К. ПОСТРОЕНИЕ ДЕРЕВА МЕРКЛА	123
22.	Mamatov N.S., Nuritdinov N.D., Almuradova N.A. IJTIMOIY TIZIMLARDA RAQAMLI TRANSFORMATSIYA JARAYONLARINI MODELLASHTIRISH	127
23.	Kabildjanov A.S., Pulatov G'.G. OB-HAVO OMILLARINING YURAK-QON TOMIR KASALLIKLARIGA TA'SIRINING SUN'IY INTELLEKT ASOSIDA TAHLILI	130
24.	Mamatov N.S., Kodirov E.S KAFT TASVIRI ASOSIDA SHAXSNI TANIB OLIH YONDASHUVLARI TAHLILI	133
25.	Raximov I.M. MAHALLIY ISHLAB CHIQUVCHILARNING XALQARO STANDARTLARGA MOSLASHUVI – IMKONIYATLAR, YUTUQLAR VA BARQAROR STRATEGIK YECHIMLAR	136
26.	Raximov F.J. TABIIY VA SUN'IY TOLALAR ASOSIDA QAYTA ISHLANGAN MAHSULOTLARNING TEXNOLOGIK SIFATI VA IQTISODIY SAMARADORLIGI	143
27.	Mamatov N.S., Dusanov X.T. NUTQ SIGNALINI XALAQITLARDAN TOZALASH USULLARI	150
28.	Dauletov A.Y., Sabirova S.T., Oydinov S.SH. ARXIVDA MATNLARNI QIDIRISH USULLARI TAHLILI	155
29.	Toshpulatov M. UNVEILING TOMORROW: EXPLORING THE FRONTIERS OF INNOVATION	162
30.	Маматов Н.С., Ниёзматова Н.А., Тожибоева Ш.Х., Яхяев Б.Ю., Машанпин Т.В. ИНСОН ҲИС-ТУЙҒУЛАРИНИ ЮЗ ТАСВИРИ ОРҚАЛИ АНИҚЛАШ ДАСТУРИЙ ВОСИТАЛАРИ ВА ҚУРИЛМАЛАРИ	165
31.	Ниёзматова Н.А., Маматов Н.С., Турғунова Н.М. МАТНЛИ МАЪЛУМОТЛАРНИ ТАСНИФЛАШ УСУЛ ВА АЛГОРИТМЛАРИ ТАҲЛИЛИ	172
32.	Маматов Н.С., Валижонов И.Х., Шукруллоев Б.Р. ТАСВИРЛАРНИ ТАСНИФЛАШДА ҚўЛЛАНИЛАДИГАН УСУЛЛАР	185
33.	Niyozmatova N.A., Xoitqulov A.A., Mamatov A.A. MATNLI MA'LUMOTLARDAN FAKTLARNI AJRATISH TEXNOLOGIYALARI	178
34.	Buribaeva Z.R. DIGITAL TECHNOLOGIES AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES	181

35.	Anarova Sh.A., Ibrohimova Z.E., Boliyeva D.N. R-FUNKSIYA USULINI (RFM) QO'LLAGAN HOLDA KO'P O'LCHOVLI FRAKTAL TUZILISHDAGI TASVIRLARNI GEOMETRIK MODELLARINI ISHLAB CHIQUISH	188
36.	Ibrohimova Z.E., Qarshiboyev J.O', Xaniyev N.M. KOMPYUTER GRAFIKASINING GEOMETRIK ALMASHTIRISHLARI ASOSIDA MURAKKAB FRAKTAL TUZILISHLARNI MATEMATIK VA RAQAMLI MODELLASHTIRISHNI AMALGA OSHIRISH	192
37.	Xalimov A.A. SANOAT KORXONALARIDA QAYTA TIKLANUVCHI ENERGIYA MANBALARIDAN FOYDALANISH YO'LLARI	198
38.	Rustamova M.M. INNOVATIVE TECHNOLOGIES AND INVESTMENT EFFICIENCY IN COTTON- TEXTILE CLUSTERS: OPTIMIZING COSTS THROUGH INDUSTRY 4.0 SOLUTIONS.	204
39.	Suyarov A.M. AXBOROTLARNI VIZUAL TAQDIM ETISHDA INFOGRAFIKA VOSITALARINI YARATISH USULLARI	214
40.	Saminjonov N.A. CHAKANA SAVDO FAOLIYATIDA RAQAMLI VA NEYROMARKETING STRATEGIYALARINING INTEGRATSIYASI	219
41.	Alimov A.A. INDUSTRY 4.0 TALABLARI ASOSIDA MUHANDISLIK TA'LIMINI TASHKIL ETISH MASALALARI	224
42.	Sobirov A.A., Zaripbayeva A.A. SANOAT KLASSTERLARINI SHAKLLANISH MEXANIZMLARI VA ZAMONAVIY MODELLARI	228
43.	Sharipov K.A., Karimov V.A. AQLLI ENERGIYA TIZIMLARI VA QAYTA TIKLANADIGAN ENERGIYA MANBALARIDAN FOYDALANISH USULLARI VA SAMARADORLIGI	237
44.	Маматов Н.С., Самижонов А.Н., Самижонов Б.Н. ИНСОН ЭХТИЁЖЛАРИНИ АНГЛОВЧИ ВА УЛАРГА ЖАВОБ БЕРИШ ҚОБИЛИЯТИГА ЭГА ЭМПАТИК РОБОТЛАР	246
45.	Yusupov R.A., G'ulomov A.X. MAYSALARNI O'RISH VA QOR TOZALASH MASHINASINI MASOFADAN BOSHQARISHNI AVTOMATLASHTIRISH	251
46.	Yusupov R.A., Qurbonov Sh.B. HELIX: FOYDALANUVCHIGA MOSLASHA OLADIGAN, KUNDALIK HAYOTDA YORDAM BERUVCHI SUN'IY INTELLEKT	254
47.	Haydarov E.D., Dusmurodov Q.A. OCHIQ WI-FI TARMOQLAR XAVFSIZLIGI	257
48.	Haydarov E.D., Dusmurodov Q.A. SIMSIZ TARMOQDA XAVFSIZLIK	265
49.	Ro'ziyeva F.K. MAISHIY KIMYO TOVARLARI B2B TAQSIMOTIDA KO'P KANALLI MARKETING STRATEGIYASINING AHAMIYATI	269
50.	Qudratov U.I., Abdullayeva N.R. MASHINANI O'QITISH USULLARIDAN FOYDALANGAN HOLDA ZARARLI DASTURLARNI ANIQLASH	277

51.	Muhamediyeva D.T., Raupova M. ELLIPTIK EGRI CHIZIQ ASOSIDA XAVFSIZ KALIT ALMASHINUVI	279
52.	Muhamediyeva D.T., Raupova M. POST-KVANT KRIPTOGRAFIYA ASOSIDA POLINOMLAR BILAN SHIFRLASH	282
53.	Muhamediyeva D.T., Raupova M. KVANT KALIT ALMASHINUVI BILAN INTEGRATSIYALANGAN RSA SHIFRLASH	285
54.	Mamayusupov A.A. ZAMONAVIY RAQAMLI MUHITDA KIBERXAVFSIZLIK TAHDIDLARI VA ULARNING OLDINI OLISH YO'LLARI	288
55.	Тоиров Ш. А. ОПТИМИЗАЦИЯ ФУНКЦИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭВОЛЮЦИОННЫХ АЛГОРИТМОВ	291
56.	Toirov Sh. A. ARCHITECTURE OF OPERATORS IN QUANTUM ALGORITHMS	397
57.	Olimov S.A. TALABALARNING O'ZLASHTIRISH NATIJALARINI BAHOLASHDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARNING O'RNI	302
58.	Olimov S.A. OLIIY TA'LIM MUASSASALARIDA O'QUV JARAYONINI BOSHQARISHDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARNING AHAMIYATI	309
59.	Uzakova G.Z. ENGAGING ESP LEARNERS: STRATEGIES FOR PRODUCTIVE LESSONS	316
60.	Shafkarov F.X. SANATORIY-SOQ'LOMLASHTIRISH MUASSASALARINING ICHKI AUDITINI FUNDAMENTAL ASOSDA TASHKIL ETISH	321
61.	Raximov Sh.F. TIJORAT BANKLARIDA MIJOZLARNING SODIQLIK DASTURLARI ASOSIDA DEPOZITLARNI OSHIRISH YO'LLARI	329
62.	Туракулова Ш.А., Суюнова Н. ОПИСАНИЕ КРАЙНИХ ГИББОВСКИХ МЕР ДЛЯ МОДЕЛИ ИЗИНГА С НЕНУЛЕВЫМ ВНЕШНИМ МАГНИТНЫМ ПОЛЕМ НА РЕШЕТКЕ БЕТЕ	337
63.	Ulashov A.E. ZAMONAVIY TA'LIM TIZIMINING RAQAMLI TRANSFORMATSIYASI: TENDENSIYALAR, MUAMMOLAR VA YECHIMLARI	344
64.	Radjabov B.A. O'ZBEKISTONDA TA'LIMNING RAQAMLI TRANSFORMATSIYASI VA SUN'IY INTELLEKT	353
65.	Mamatov N.S., Ibroximov S.R., Almuradova N.A. O'QUV JARAYONIDA SUN'IY INTELLEKT VOSITALARIDAN FOYDALANISH	359
66.	Kuvandikov J.T., Tojiyev A.H. Axborot resurslaridan foydalanish ko'rsatkichlarini normallashtirish asosida bilim oluvchilarning bilim darajasini obyektiv baholash usullari	364
67.	Saidov S.F. TA'LIMDA SUN'IY INTELLEKTDAN SAMARALI FOYDALANISH MASALALARI	374
68.	Suyunova N.A. TA'LIMDA MANTIQ TUSHUNCHASI VA O'QUVCHILARDA MANTIQIY FIKRLASHNI RIVOJLANTIRISHNING INNOVATSION TEXNOLOGIYALARI	382

69.	Kuvandikov J.T. Tojiyev A.H. TA'LIM OLUVCHILAR BILIMINI BAHOLASHDA NORAVSHAN MANTIQDAN FOYDALANISH	389
70.	Djabbarova M.D. KASB-HUNAR TA'LIMIDA ELEKTRON TA'LIMNING PEDAGOGIK VA PSIXOLOGIK ASOSLARI	393
71.	Anarkulova G.M., Abduraxmanova F.N. OLIIY TA'LIMDA MAXSUS FANLAR BO'YICHA MASHG'ULOTLARDA ISHCHAN VA ROLLI O'YINLAR METODINI QO'LLASH INNOVATSION YONDASHUV	396
72.	Анаркулова Г.М., Абдиганиева З.С. ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ СТУДЕНТОВ КАК ФАКТОР УСПЕВАЕМОСТИ	406
73.	Obidov R.A. TA'LIMDA KEYS TEXNOLOGIYALARINING AHAMIYATI	417
74.	Narbayev Sh.K., Maxkamova N.X. MAXSUS FANLARNI O'QITISHDA RAQAMLI VA INNOVATSION TEXNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISHNING METODIK SHART-SHAROITLARI	422
75.	Erhanova N.A. MAKTABGACHA TA'LIM TASHKILOTLARIDA MULTIMEDIA RESURLARIDAN FOYDALANISH SAMARADORLIGI	430
76.	Xidoyatov M.B. OLIIY TA'LIM MUASSASALARIDA RAQAMLI MARKETING FAOLIYATINI BAHOLASH: AXBOROT TEXNOLOGIYALARIGA ASOSLANGAN YONDASHUVLAR	435
77.	Темиров А.А. АКЦИЯДОРЛИК ЖАМИЯТЛАРИ ФАОЛИЯТИГА РАҚАМЛИ БОШҚАРУВНИ ЖОРИЙ ЭТИШ ИСТИҚБОЛЛАРИ	444
78.	В.А.Ахмадалиев ЧОРВАЧИЛИК ХЎЖАЛИКЛАРИНИ ТАШКИЛ ЭТИШ ВА УЛАРГА ЕР АЖРАТИШ ТАРТИБИ	454
79.	Носирова Н.Дж. ЭКСПОРТНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СУБЪЕКТОВ МАЛОГО БИЗНЕСА УЗБЕКИСТАНА: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ (2018–2025 ГГ)	459
80.	Матлюбов Х.Ж. ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКИ: ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ВЫЗОВЫ	463
81.	Sa'dulloyev H. I. SANOAT KORXONALARINING EKO-MARKETING TIZIMINI BAHOLAH AMALIYOTI	469

ИНСОН ҲИС-ТУЙҒУЛАРИНИ ЮЗ ТАСВИРИ ОРҚАЛИ АНИҚЛАШ ДАСТУРИЙ ВОСИТАЛАРИ ВА ҚУРИЛМАЛАРИ

Маматов Н.С.¹, Ниёзматова Н.А.¹,
Тожибоева Ш.Х.¹, Яхяев Б.Ю.², Машанпин Т.В.¹

¹“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш
муҳандислари институти” Миллий тадқиқот университети

²Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялари
университети

Аннотация. Мазкур тадқиқот иши инсон ҳис-туйғуларини юз тасвири орқали аниқлаш технологияларини таҳлил қилишга бағишланган бўлиб, унда сунъий интеллект ва компьютерли кўриш усуллари асосида турли дастурий воситалар ва қурилмалар ёрдамида ҳиссий ҳолатни аниқлаш жараёнлари кўриб чиқилган. Бундан ташқари, замонавий дастурий воситалар ҳамда қурилмалар ўрганилган бўлиб, уларни функционал вазифалари ёритиб берилган.

Калит сўзлар: сунъий интеллект, ҳис-туйғуларни аниқлаш, компьютер кўриш, нейрон тармоқлар, OpenCV, DeepFace, Microsoft Azure Face API.

Abstract. This research work is devoted to the analysis of technologies for detecting human emotions through facial images, in which the processes of detecting emotional states using various software tools and devices based on artificial intelligence and computer vision methods are considered. In addition, modern software tools and devices are studied, and their functional functions are described.

Keywords: artificial intelligence, emotion detection, computer vision, neural networks, OpenCV, DeepFace, Microsoft Azure Face API.

Аннотация. Данная исследовательская работа посвящена анализу технологий детекции эмоций человека по изображениям лица, в которой рассматриваются процессы определения эмоционального состояния с использованием различных программных средств и устройств на основе методов искусственного интеллекта и компьютерного зрения. Кроме того, изучаются современные программные средства и устройства, разъясняются их функциональные задачи.

Ключевые слова: искусственный интеллект, распознавание эмоций, компьютерное зрение, нейронные сети, OpenCV, DeepFace, Microsoft Azure Face API.

Кириш. Инсон ҳис-туйғуларини юз тасвири орқали аниқлаш замонавий технологияларнинг муҳим йўналишларидан биридир. Бунда сунъий интеллект, чуқур ўқитиш (deep learning) ва компьютерли кўриш (computer vision) технологияларидан кенг фойдала-

нилади. Қуйида ушбу технологияларни ишлаш тамойиллари, дастурий воситалари ва қурилмалари ҳақида батафсил маълумот келтирилган.

Юз тасвири орқали инсон ҳис-туйғуларини аниқлаш технологияси қуйидаги босқичлардан иборат:

1. Юзни ажратиш. Бунда

тасвирга олиш воситаси орқали олинган тасвирдаги инсон юзи жойлашган соҳа ажратиб олинади.

2. Юз хусусиятларини таҳлил қилиш. Бунда кўз, қош, лаб ва бошқа юз мускуллари ҳаракати таҳлил қилинади ва уларга мос белгилар шакллантирилади.

3. Ҳис-туйғуларни таснифлаш. Бунда шакллантирилган белгилар тўплами ёки юз тасвирлари базалари асосида ҳис-туйғулар маълум бир синфларга таснифланади (масалан, хурсанд, ғазаб, ҳайрат, қайғу ва бошқалар).

4. Натижаларни акс эттириш. Бунда ҳис-туйғулар фойдаланувчига намоён этилади ёки муайян тизим томонидан қайта ишланади.

Ҳозирги кунда инсон ҳис-туйғуларини аниқловчи кўплаб аппарат-дастурий воситалар ишлаб чиқилган ва улар инсон фаолиятининг турли соҳаларида кенг қўлланилмоқда. Ҳис-туйғуларини таниб олиш ва таснифлаш тизимларини ишлаб чиқишда қуйидаги дастур ва кутубхоналар мавжуд:

OpenCV (Open Source Computer Vision Library) – бу очик кодли компютерли кўриш (Computer Vision) ва тасвирларни қайта ишлаш (Image Processing) кутубхонаси бўлиб, C++, Python, Java ва MATLAB каби турли дастурлаш тилларида ишлайди. Ушбу кутубхона **реал вақт режимида** тасвир ва видео таҳлил қилиш, юзни аниқлаш, объектларни кузатиш ва сунъий интеллектга асосланган кўплаб алгоритмларни қўллаб-қувватлайди [1].

OpenCV кутубхонасининг асосий хусусиятларидан бири **Dlib** ва **Deep Learning** моделлар билан интеграцияланиш, юз ифодаларини аниқлаш, шунингдек, тасвир ва видео орқали инсон кайфиятини баҳолашидир.

DeepFace – бу очик кодли сунъий интеллект кутубхонаси бўлиб, у юзни аниқлаш, ҳис-туйғуларни таҳлил қилиш, жинс, ёш ва шахсни таниб олиш имкониятларига эга. У **TensorFlow** ва **Keras** асосида ишлайди ва **FaceNet**, **VGG-Face**, **DeepID**, **ArcFace** каби юзни таниб олиш илғор моделларидан фойдаланади [2]. Шунингдек, у **Python** дастурлаш тили билан ишлайди ва **Deep Learning**, **Computer Vision**, **Face Recognition** соҳаларида жуда машхур.

DeepFace кутубхонасининг асосий хусусиятларидан бири **ҳис-туйғуларни аниқлаш (Emotion Detection)** бўлиб, инсон юзидаги 7 хил асосий **ҳис-туйғуни** аниқлаш имкониятига эга.

Affective [AI](#) юз ва овоз ифодаларини таҳлил қилиш орқали инсон ҳис-туйғулари, когнитив ҳолатлари, фаолияти, ўзаро таъсири ва объектларни тушуна оладиган сунъий интеллектни яратувчи дастурий таъминот компаниясидир. Компания 2009 йилда ташкил этилган бўлиб, Бостон ва Массачусетс штатида жойлашган. Affective [AI](#) нинг қарашлари технологияни инсонпарварлаштириш ва ижобий ижтимоий таъсир яратишдан иборат. Компаниянинг Affective [AI](#) дастурий воситаси

ҳайдовчини жисмоний чарчаш, чалғитиш, ақлий чалғитиш, уйқучанлик ва бошқалардан келиб чиқувчи бузилиш даражасини аниқлай олади. Affective Automotive AI шунингдек, йўловчилар кайфияти ва иштирокини кузатиши ва унга мос тажрибани шахсийлаштириши мумкин. Affective Automotive AI етакчи автомобил ишлаб чиқарувчилари, 1-даражали етказиб берувчилар, автомобил алмашиш хизматлари провайдерлари ва автотураргоҳларни бошқариш компаниялари томонидан қўлланилади.

Microsoft Azure Face API – бу булут технологияларига асосланган юзни аниқлаш ва таҳлил қилиш хизмати бўлиб, у турли хил функцияларни бажаришга қодир [3]. Ушбу хизмат **сунъий интеллект** ва **машинали ўқитиш алгоритмлари** асосида ишлаб чиқилган бўлиб, инсон юзини таниш ва таҳлил қилиш имкониятларини тақдим этади. Шунингдек, инсон **ҳис-туйғуларни аниқлаш (Emotion Detection)** имкониятига ҳам эгадир.

Azure Face API REST API орқали ишлайди ва **HTTP сўровлар** орқали қўллаб-қувватланади. Қуйидаги технологиялар билан интеграцияланиши мумкин:

- **Python, C#, Java, JavaScript** каби дастурлаш тиллари;
- **Azure Cognitive Services** доирасида ишлайди;
- **JSON формат** орқали маълумотларни қайтаради.

APIни ишлатиш учун Azure ҳисоб қайдномасига эга бўлиш ва

Face API калитини олиш талаб этилади. APIдан фойдаланиш учун **Azure Portal** ёки SDKлар орқали ишлаш мумкин.

Google Cloud Vision API – бу **Google Cloud** платформаси томонидан тақдим этилган сунъий интеллектга асосланган **тасвирларни таҳлил қилиш хизмати** бўлиб, у суратлар ва видеолардаги объектларни, матнларни, юзларни ва **бахтли, ғазабланган, хафа, ҳайратда** каби ҳис-туйғуларни аниқлаш имкониятига эга ҳисобланади [4]. Бунда ҳар бир ҳис-туйғу даражаси ҳисобланади. Ушбу API **машинали ўқитиш (Machine Learning)** ва **компютерли кўриш (Computer Vision)** технологияларидан фойдаланади.

FaceReader - бу юзни таҳлил қилувчи дастур бўлиб, у юз ифодаларини аниқлаш имкониятига эга. FaceReader бахтли, қайғули, ғазабланган, ҳайратда қолган, кўрққан, жирканч ва нейтрал каби инсон ҳис туйғуларини аниқлаши мумкин [5]. FaceReader юз ифодаларини вебкамера ёрдамида жонли ёки офлайн режимда видео файллар ёки тасвирларда таснифлаши мумкин. Бундан ташқари, инфрақизил тасвирлар ёки видеоларни таҳлил қила олади.

FaceReader юз ифодаларини қуйидаги босқичларда таснифлайди:

1. Юзни аниқлаш. Тасвирдаги юз ҳолати deep learning асосланган юзни топиш алгоритми ёрдамида топилади, у тасвирдаги

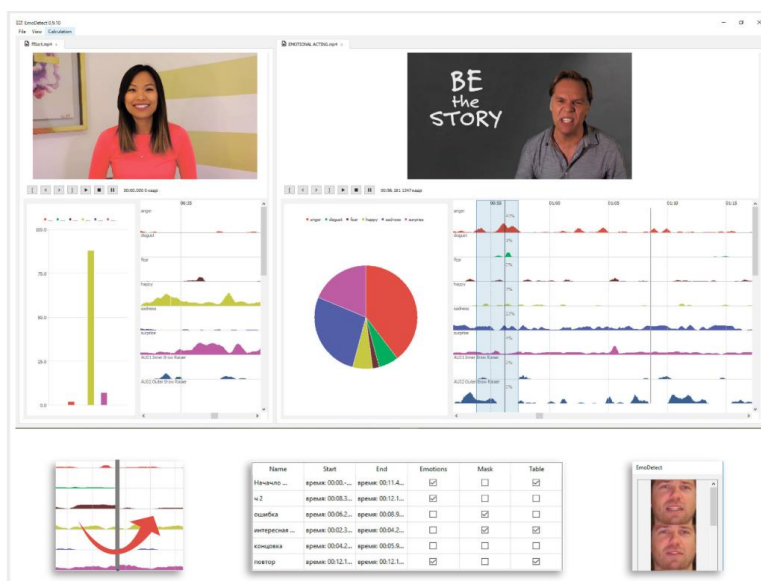
турли масштабларда юз кўринишига эга бўлган жойларни қидиради.

2. Юзни моделлаштириш. FaceReader чуқур нейрон тармоқларга асосланган юзни моделлаштиришдан фойдаланади. У сунъий юз моделини синтез қилади, юздаги 468 та асосий нуқтанинг жойлашини тавсифлайди. Бу юздаги белгилар тўлиқ тўпламини бевосита баҳолашни бир марталик тезкор усулидир. Дастлабки баҳолашдан сўнг, бош компонентлар таҳлили ёрдамида асосий нуқталар сиқилади. Бу юз ҳолатини тавсифловчи юқори даражада сиқилган вектор тасвирига олиб келади.

3. Юз таснифи. Юз ифодаларини таснифлаш юздаги белгиларни аниқлаш учун ўқитилган чуқур сунъий нейрон тармоқ асосида амалга оширилади. FaceReader тасвир пикселларидан юз ифодаларини бевосита таснифлайди. Экспертлар томонидан изоҳланган 20000 дан ортиқ тасвирлардан сунъий нейрон тармоғини ўқитишда фойдаланилган.

FaceReaderда бир нечта юз моделлари, хусусан умумий моделга қўшимча Шарқий Осиё халқлари ва чақалоқлари (6-24 ой) учун моделлар мавжуд. Шарқий Осиёлик шахслар юз тасвирларидан иборат TFEID маълумотлар базасига асосланиб, модел 93% аниқликни таъминлаган, умумий модел аниқлиги эса 91%. Юз ифодаларини таҳлил қилишни бошлашдан олдин, таҳлил қилмоқчи бўлган юзларга энг мос юз моделини танлаш зарур. Чақалоқлар учун модел фақат Baby FaceReaderда мавжуд.

EmoDetect дастури инсон юзини рўйхатга олиш (ёзиш) ва ҳиссий ҳолатини аниқлаш учун мўлжалланган. EmoDetect электрон дастурлар ва маълумотлар базалари ягона реестрига киритилган. EmoDetect дастури тасвирлар намунасидан (видео ёки файллар) инсон психо-эмоционал ҳолатини аниқлаш имконини беради. Қуйидаги расмда EmoDetect интерфейси кўрсатилган.



1-расм. EmoDetect интерфейси.

EmoDetect дастури таснифлагичи инсон психо-эмоционал ҳолатини (ASM) тавсифловчи 20 тагача информацион локал юз хусусиятларини таниш имкониятига эга. Ҳис-туйғуларни таснифлагичи 6 та асосий ҳиссиётларни аниқлаш имконини беради, булар қувонч, ажабланиш, қайғу, ғазаб, қўрқув, жирканишдир.

EmoDetect дастуридан ташқи иловалар томонидан фойдаланиш учун EmoDetect API дастурий интерфейси яратилган, бу мавжуд веб-камералар ҳақида маълумот олиш, таниб олишни бошлаш, юз нуқталари ва аниқланган ҳиссий ҳолатларни узатиш имконини беради.

SAFR Grekком компанияси дастурий воситаси бўлиб, у ҳиссиётларни ва юз ифодаларини таниб олишда қўлланилиши мумкин, бу фойдаланувчилар ва истеъмолчиларни маълум маҳсулот ва хизматларга қандай алоқаси борлигини таҳлил қилиш имконини беради. Юзни таниш – SAFR реал

вақтда миллионлаб юзларни бир зумда аниқлай олади ва аниқ мослаштира олади. Дастур ҳатто юзлар ҳаракатланаётган, катта бурчак остида, ёмон ёруғлик шароитида ёки қисман қоронғи бўлган қийин реал шароитларда ҳам таниб олиш имкониятига эга. SAFR 99,87% аниқликка эга бўлиб, жонли видеода юзни 100 миллисекунддан камроқ вақт ичида аниқлаши ва мослаштириши мумкин. Бу юзни аниқлаш рақобатдош алгоритмларига нисбатан 3-5 барабар тезроқ ишлайди.

Ҳис-туйғуларни аниқлаш учун фақат дастурий воситалар эмас, балки махсус қурилмалар ҳам зарур [6]. Қуйида энг машҳур ва кенг фойдаланиладиган қурилмалар келтирилган:

Hikvision компанияси AI ва юзни аниқлаш технологияларига асосланган кузатув камераларини ишлаб чиқиши билан машҳур ҳисобланади.

Hikvision камераларида реал вақтда ҳис-

туйғуларни аниқлаш, инсонлар ҳаракатларини кузатиш ва юз ифодаларини таҳлил қилиш функциялари ҳам мавжуд.

Axis Communications компанияси ҳам ақлли кузатув камераларини ишлаб чиқиш билан шуғулланади ва уларни тизимлари юз ифодаларини ўрганиш ҳамда хавфсизлик мақсадларида ҳиссиётларни таҳлил қилиш имконини беради. Panasonic компанияси FacePro каби юзни таниб олиш тизимларига эга бўлиб, AI ёрдамида инсонлар кайфиятини таҳлил қилиш имконини беради. Panasonic i-PRO EXTREME камера линияси билан ҳам машҳурдир. Икки турдаги камералар ва Panasonicнинг тасвирларни қайта ишлаш технологиясидан фойдаланган ҳолда, сенсорли технология инсон ҳис-туйғуларини, уйқучанлигини, шунингдек, иссиқ ёки совуқлик ҳиссини контакtsiz аниқлай олади. Bosch компанияси Intelligent Video Analytics (IVA) технологиясидан фойдаланган ҳолда юз ифодалари ва ҳиссиётларни таҳлил қилиш имконини беради. Бу тизим хавфсизлик ва мониторинг соҳасида кенг қўлланилади.

Intelbras компанияси VIP 9320 IA FT Starlight технологияси юзни аниқлаш, юз ифодаси ва ҳиссий ҳолат, ёш, жинс каби маълумотларни ажрата олади.

Intel RealSense ва Microsoft Kinect иловалари юзни 3D сканерлаш ва ҳис-туйғуларни чуқур таҳлил қилиш имконини беради. Замонавий камера ва сенсорлар

инсон юзидаги ифода, эмоция ва кайфиятларни аниқлашда кенг қўлланилади. Бу технологиялар RGB ва инфрақизил (IR) камералар ва 3D сканерлар ёрдамида юз ифодаларини энг майда тафсилотларини ҳам қайд этиб, уларни сунъий интеллект алгоритмлари орқали таҳлил қилиш имкониятига эга.

Smart кўзойнакларда ҳам юзни аниқлаш, юз ифодаси ва ҳиссий ҳолат, ёш, жинс каби маълумотларни ажрата олиши мумкин. Хусусан, Google Glass [7], Tobii Pro Glasses, JINS MEME, Emteq Labs OCOsense Smart Glasses, North Focals каби ақлли кўзойнаклар инсон ҳис-туйғуларини таҳлил қилишга ёрдам беради.

Хулоса

Мақолада инсон ҳис-туйғуларини юз тасвири орқали аниқлашнинг мавжуд дастурий воситалари ва қурилмалари ўрганилиб, уларни ўзига хос хусусиятлари баён этилди. Улар юзни аниқлаш, юз ифодаси ва ҳиссий ҳолат, ёш, жинс каби маълумотларни ажратишда қўлланилиши мумкин. Бундан ташқари, юз тасвири орқали инсон ҳис-туйғуларини аниқлаш технологияси босқичлари келтириб ўтилди. Инсон ҳис-туйғуларини аниқлаш технологиялари инсон фаолиятининг кўплаб соҳаларида кенг қўлланилмоқда. OpenCV, DeepFace, Microsoft Azure Face API ва бошқа воситалар ҳис-туйғуларни аниқлашда самарали натижаларни

таъминлайди. Замонавий сенсор ва камералар орқали юз ифодаларини аниқлаш янада такомиллашиб бормоқда. Бу қўлланиш соҳаларини кенгайтириши ва тизимлар аниқлигини оширишга олиб келади.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. Bradski, G. (2000). The OpenCV Library. Dr. Dobb's Journal of Software Tools.
2. Taigman, Y., Yang, M., Ranzato, M., & Wolf, L. (2014). DeepFace: Closing the Gap to Human-Level Performance in Face Verification. IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR).
3. Microsoft Azure. (2023). Face API Overview. Retrieved from <https://azure.microsoft.com>
4. Google Cloud. (2023). Vision AI. Retrieved from <https://cloud.google.com/vision>
5. VicarVision. (2023). FaceReader. Retrieved from <https://www.noldus.com/facereader>
6. Intel Corporation. (2023). RealSense Technology. Retrieved from <https://www.intelrealsense.com>
7. Google. (2023). Google Glass. Retrieved from <https://www.google.com/glass>

Ingliz tili muharriri: Nosirova Nargiza Jamoliddin qizi
Musahhih: Vahobova Marfua Mirkamalovna
Sahifalovchi va dizayner: Zoirov Sardor Ziyodin o'g'li

1-maxsus son

© Materiallar ko'chirib bosilganda **"Management and Economics Scientific Research Journal"** jurnali manba sifatida ko'rsatilishi shart. Jurnalda bosilgan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga mualliflar ma'sul. Tahririyat fikri har vaqt ham mualliflar fikriga mos kelamasligi mumkin. Tahririyatga yuborilgan materiallar qaytarilmaydi.

Mazkur jurnalda maqolalar chop etish uchun quyidagi havolalarga maqola, reklama, hikoya va boshqa ijodiy materiallar yuborishingiz mumkin.
Materiallar va reklamalar pullik asosda chop etiladi.

El. pochta: journals@timeedu.uz

Tel.: [+998 95 651 90 00](tel:+998956519000)

"Management and Economics Scientific Research Journal" jurnali 19.09.2024-yildan O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Adminstratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan 404368-son reyestr raqami tartibi bo'yicha ro'yxatdan o'tkazilgan. Litsenziya raqami: C-5669639
PNFL: 308906510

Manzilimiz: Toshkent shahar, Yakkasaroy tumani
Shota Rustaveli ko'chasi, 114