

**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-SO'G'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 КРАЙНЫХ 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 RESURSLARIDAN 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

INSON HIS-TUYG'ULARINI ANIQLASH DASTURIY VOSITALARI VA QURILMALARI

Niyozmatova N.A.¹, Madaminjonov A.D.²

¹"Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti" Milliy tadqiqot universiteti qoshidagi Fundamental va amaliy tadqiqotlar instituti

²Namangan davlat universiteti

Annotatsiya. Mazkur ishda inson hissiy holatini yuz ifodasi, ovoz, biometrik signallar (EEG, GSR, EMG) kabi ko'rsatkichlar asosida his-tuyg'ularni aniqlashga mo'ljallangan zamonaviy dasturiy vositalar va texnik qurilmalar hamda ularni ishlash tamoyillari, yutuq va kamchiliklari, qo'llanilish imkoniyatlari ko'rib chiqilgan. Tadqiqot natijalari esa bu yo'nalishdagi texnologiyalarni tanlash hamda amaliyotda qo'llash bo'yicha ilmiy va amaliy tavsiyalarni shakllantirishga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: His-tuyg'ularni aniqlash, emotion recognition, yuz ifodasi tahlili, sun'iy intellekt, EEG, GSR, EMG sensorlar.

Abstract. This work examines modern software tools and technical devices designed to detect emotions based on indicators of human emotional state such as facial expressions, voice, biometric signals (EEG, GSR, EMG), as well as their principles of operation, advantages and disadvantages, and application possibilities. The results of the study serve to formulate scientific and practical recommendations for the selection and practical application of technologies in this area.

Keywords: Emotion detection, emotion recognition, facial expression analysis, artificial intelligence, EEG, GSR, EMG sensors.

Аннотация. В работе рассматриваются современные программные средства и технические устройства, предназначенные для определения эмоций на основе показателей эмоционального состояния человека, таких как мимика, голос и биометрические сигналы (ЭЭГ, КГР, ЭМГ), а также принципы их работы, преимущества и недостатки, возможности применения. Результаты исследований позволят сформулировать научные и практические рекомендации по выбору и практическому применению технологий в данной области.

Ключевые слова: Обнаружение эмоций, распознавание эмоций, анализ выражения лица, искусственный интеллект, датчики ЭЭГ, КГР, ЭМГ.

Zamonaviy axborot texnologiyalarini rivojlanishi inson faoliyatining turli sohalarida sun'iy intellekt va avtomatlashtirilgan tizimlarning keng qo'llanilishini taqozo etmoqda. Shu jarayonda, inson hissiy holatini aniqlash, ya'ni his-tuyg'ularini aniqlash texnologiyasi alohida e'tiborga loyiq yo'nalishlardan biriga aylandi. Bu

texnologiyalar ta'lim, tibbiyot, xavfsizlik, marketing, robototexnika va boshqa ko'plab sohalarda inson bilan samarali muloqotni ta'minlash, stress va ruhiy holatlarni aniqlash, qaror qabul qilish tizimlarini yanada takomillashtirishda keng foydalanilmoqda.

Inson hissiyotlarini aniqlashda dasturiy ta'minotlar va maxsus qurilmalar asosiy vositalar sifatida muhim o'rin tutadi. Dasturiy vositalar orqali yuz ifodalari, ovoz, harakat va biometrik signal (yurak urishi, teri namligi) kabi belgilarni tahlil qilish imkonini beruvchi sun'iy intellekt algoritmlari ishlab chiqilgan. Shuningdek, maxsus qurilmalar - EEG, GSR, EMG sensorlari va aqlli soatlar - real vaqtda emotsional holatni kuzatish va tahlil qilish imkonini beradi.

Yuz ifodasiga asoslangan his-tuyg'ularni aniqlash dasturlari quyida keltirilgan:

- OpenFace - Yuzni aniqlash, yuz mushaklari harakatini (Facial Action Coding System - FACS) tahlil qiladi [1].

- Affectiva SDK (by Smart Eye) – Yuz ifodalari va ovoz orqali his-tuyg'ularni aniqlaydi [2].

- Microsoft Azure Face API – Yuzdagi ifodalarni aniqlab, asosiy his-tuyg'ularni (xursandlik, g'azab, qo'rquv va h.k.) taxmin qiladi [3].

- Emotion API (Microsoft Cognitive Services) – Rasm orqali 7+ xil emotsiyani aniqlaydi [4].

- DeepFace (by Facebook) – Yuzni tanish va emotsiyalarni aniqlash uchun chuqur o'qitish asosidagi model [5].

Ovoz (nutq) orqali his-tuyg'ularni aniqlash dasturlari quyidagilardir:

- openSMILE – Ovozda intonatsiya, tebranish va ohanglar orqali emotsiyalarni aniqlovchi mashhur toolkit [6].

- Google Speech Emotion Recognition – Google xizmatlariga

asoslangan, mashinaviy o'rganish modellaridan foydalanadi [7].

- TensorFlow Speech Recognition models – Maxsus mashg'ulotdan o'tgan modellar orqali audio emotsiyalarni aniqlash mumkin [8].

Jismoniy signallar (biosignals) asosida dasturlar

- Emotient – Yuz ifodalariga asoslangan, lekin yurak urishi, nafas olish va boshqa signallar bilan bog'lash imkonini beradi [9].

- PhysioNet Toolkit – Yurak urishi, teri o'zgarishlari kabi ma'lumotlarni tahlil qiladi [10].

- BioSPPy (Python kutubxonasi) – EKG, EMG, GSR kabi biosignal ma'lumotlarni analiz qiladi [11].

Yuz va ko'z harakatlarini aniqlovchi qurilmalar

- Kamera (High-Res + Infrared) – Yuzdagi mimikani aniqlash uchun asosiy vosita.

- Eye-tracker (Tobii, EyeLink) – Ko'z harakatlari orqali diqqat markazini va stress darajasini o'lchaydi.

Biosignal o'lchovchi qurilmalar:

- EEG (Electroencephalography) – Muse Headband, Emotiv EPOC – Miyadagi elektr faollikni o'lchaydi, stress va xursandlik kabi holatlarni aniqlaydi.

- GSR Sensor (Galvanic Skin Response) – Teri qarshiligidagi o'zgarishlar orqali qo'rquv, hayajon aniqlanadi (misol: Shimmer GSR+).

- ECG Sensor (Electrocardiogram) – Yurak urishi

ritmi va intensivligi emotsional holat haqida ma'lumot beradi.

– EMG Sensor (Electromyography) – Mushaklar faolligini o'lchaydi, ayniqsa yuz mushaklari emotsiyalarga bog'liq.

Ko'p sensorli qurilmalar:

– Empatica E4 Wristband – Yurak urishi, teri harorati, harakat va GSR ni bir vaqtda o'lchaydi.

– Biopac Systems –ko'plab biosignalni o'lchash imkonini beruvchi platforma.

– Hexoskin Smart Shirt – Nafas olish, yurak urishi, harakat kabi ko'plab parametrlarni o'lchaydi.

Mobil va smart qurilmalar:

– Apple Watch / Fitbit / Samsung Galaxy Watch – Yurak urishi, stress va uyqu monitoring orqali emotsional holatlarni taxmin qiladi.

– Smartphone sensors (kamera, mikrofon, akselerometr) – Yuz ifodasi, ovoz va harakat orqali his-tuyg'ularni tahlil qiluvchi ilovalar (masalan, Moodpath, Youper).

Dasturiy vositalarni yutuq va kamchiliklari quyidagi jadvalda batafsil yoritib berilgan.

1-jadval

Inson his-tuyg'ularini aniqlash dasturiy vositalarini yutuq va kamchiliklari

Yo'nalish	Yutuqlari	Kamchiliklari
Yuz ifodasi asosida	- Kamera orqali oson tahlil - Real vaqt rejimida tahlil - Emotsionallik yuzda yaqqol aks etadi	- Yuzni to'liq ko'rish talab qilinadi - Yorug'lik sharoitiga bog'liq
Nutq asosida	- Mikrofon orqali aniqlash - Nutqdagi ohang, pauza, tezlik orqali emotsiyani ajratish	- Tovush sifati muhim - Tashqi shovqin tahlilga halal beradi
Biosignal asosida (software bilan)	- Yurak urishi, tana harorati, EEG, GSR orqali ancha aniq tahlil - Yashirin emotsiyalarni ajratadi	- Maxsus qurilmasiz ishlamaydi - Texnik jihatdan murakkab

Qurilmalarni yutuq va kamchiliklari quyidagi jadvalda batafsil yoritib berilgan.

2-jadval

Inson his-tuyg'ularini aniqlash qurilmalarini yutuq va kamchiliklari

Yo'nalish	Yutuqlari	Kamchiliklari
Biometrik signal qurilmalari	- Yuqori aniqlik - Tibbiy darajadagi monitoring - Stress, diqqat, hissiy javoblarni real o'lchaydi	- Narxi yuqori - Sensorlarni tanaga o'rnatish kerak - Sozlash murakkab
Kamera, mikrofon, Eye-tracker	- Oddiy kompyuter uskunalari bilan ishlaydi - Real vaqtli - Ko'proq UX testlarida qulay	- Tashqi ko'rinishga bog'liq - Yorug'lik, shovqin ta'sir qiladi
Mobil va smart qurilmalar	- Foydalanuvchiga qulay - Uzoq muddatli monitoring - Ko'p parametrlarni bir vaqtda oladi	- Batareya quvvati cheklangan - Har doim aniq signal bera olmaydi

Xulosa

Tadqiqotda inson his tuyg'ularini aniqlash uchun foydalaniladigan asosiy dasturiy vositalar va qurilmalar turlari, ishlash tamoyillari hamda ularni yutuq va kamchiliklari keng tahlil qilindi. Dasturiy vositalar orasida yuz ifodasi, ovoz (nutq) va biosignallar asosida emotsiyalarni aniqlovchi tizimlar batafsil ko'rib chiqildi. OpenFace, Affectiva, openSMILE kabi vositalar yuz

harakati va tovush orqali emotsional holatlarni aniqlashda katta imkoniyatlarga ega bo'lsada, ular tashqi muhitga sezgirligi bilan ajralib turadi. Qurilmalar orasida esa EEG, GSR, EMG, Eye-tracker, smart soatlar va sensorlar kabi apparat ta'minotlari inson fiziologik holatlari (yurak urishi, miya to'lqinlari, teri o'tkazuvchanligi) asosida yuqori aniqlikda his-tuyg'ularni aniqlash imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. <https://cmusatyalab.github.io/openface/>
2. <https://www.affectiva.com/>
3. <https://azure.microsoft.com/en-us/pricing/details/cognitive-services/face-api/>
4. <https://www.microsoft.com/en-us/research/project/emotion-recognition-for-ms-cognitive-services/>
5. <https://github.com/serengil/deepface>
6. <https://www.audeering.com/research/opensmile/>
7. <https://cloud.google.com/speech-to-text>
8. https://www.tensorflow.org/tutorials/audio/simple_audio
9. <https://www.apple.com/>
10. <https://physionet.org/>
11. <https://biosppy.readthedocs.io/>

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