

		quvvatlaydi. Quvvatga sezgir ilovalar uchun mo'ljallangan.	
--	--	--	--

Ushbu FPGA qurilmalari turli imkoniyatlar, ishlash darajalari va quvvat talablarini ta'minlaydi. Muayyan ehtiyojlaringizga qarab, siz loyiha talablari va byudjetingizga eng mos keladigan FPGA qurilmasini tanlashingiz mumkin. Batafsil texnik ma'lumotlar va ushbu qurilmalar yordamida SM4 shifrlashni FPGA dizaynlariga integratsiya qilish bo'yicha ko'rsatmalar uchun tegishli ishlab chiqaruvchining hujjatlari va qo'llab-quvvatlash manbalarini ko'rib chiqish tavsiya etiladi.

Axborot texnologiyalarini rivojlanib borishi o'znavbatida axborotni maxfiylikni ta'minlashga qaratilgan e'tibor ortishiga sabab bo'lmoqda. Ushbu maqolada SM4 shifrlash algoritmini ishlash imkoniyatlari, apparat amalga oshirish usullari va ularni tahlili ishlab chiqilgan. Ma'lumotlarni maxfiylikni ta'minlashda SM4 shifrlash algoritmini dasturiy va apparat ko'rinishida amalga oshirish orqali yuqori samaradorlikka erishish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. I.S.Olimov. (2023). SM4 SHIFRLASH ALGORITMINI DASTURIY AMALGA OSHIRISH USULLARI. *GOLDEN BRAIN*, 1(18), 166–171
2. Boriyev Y.A., Sadikov M.A., Khamidov SH.J., "Internet of things architecture and security challenges ICISCT 2020 confrence international conferencye on information sciencye and communications technologiyes 4,5,6 November.
3. Abed, Sa'ed, et al. "Performance evaluation of the SM4 cipher based on field-programmable gate array implementation." *IET Circuits, Devices & Systems* 15.2 (2021): 121-135.

TANIB OLIISH MODULLARINI DASTURIY AMALGA OSHIRISH

Mamaraimov Abror Kamoliddin o'g'li,
Choryorqulov G'iyos Husan o'g'li,
Normatov Nizomiddin Kamoliddin o'g'li
 O'zbekiston Milliy Universiteti Jizzax filiali
normatov@jbnuu.uz

Annotatsiya: Tanib olish modullarini dasturiy jihatdan amalga oshirish hamda nutqni tanib olish moduli ishini sifatini baholash ishlarini olib borish. Nutq signaliga dastlabki ishlov berish va ularni neyron tarmoqlarida o'qitishga tayyorlash jarayonini avtomatlashtiruvchi dasturiy modul ishlab chiqildi. Ushbu dasturiy modul yordamida katta xajmdagi nutq ma'lumotlarini tarmoqqa kirish standartiga moslash imkoniyatini beradi.

Kalit so'zlar: Wav, CTC, MFCC, WER, CER , Epoch

Tanib olish modullarini dasturiy amalga oshirish bir nechta modullardan iborat bo'lib bularga: Nutq ma'lumotlar bazasini tayyorlash; nutq signaliga dastlabki ishlov berish; neyron tarmog'ini yaratish va o'qitish hamda nutqni tanib olish.

Nutq ma'lumotlar bazasini yaratish. Trening ma'lumotlar to'plami - bu audiofaylning manzili, tegishli transkripsiyasi, shuningdek fayl hajmi haqidagi ma'lumotlarni o'z ichiga olgan manifest.csv matnli fayl to'plami, undan keyin esa neyron tarmog'ini o'rgatish paytida misollarni saralash uchun foydalaniladi. Wav formatidagi audio fayllar nutqning ma'lum bir qismini o'z ichiga oladi va har bir fayl uchun transkripsiyasi berilgan matnli hujjat mavjud. Wav formatidagi audiofayllar bitta audio kanalga (mono) ega, namuna olish tezligi 16000 Hz va har bir qiymat uchun kengligi 2 bayt bilan kodlangan.

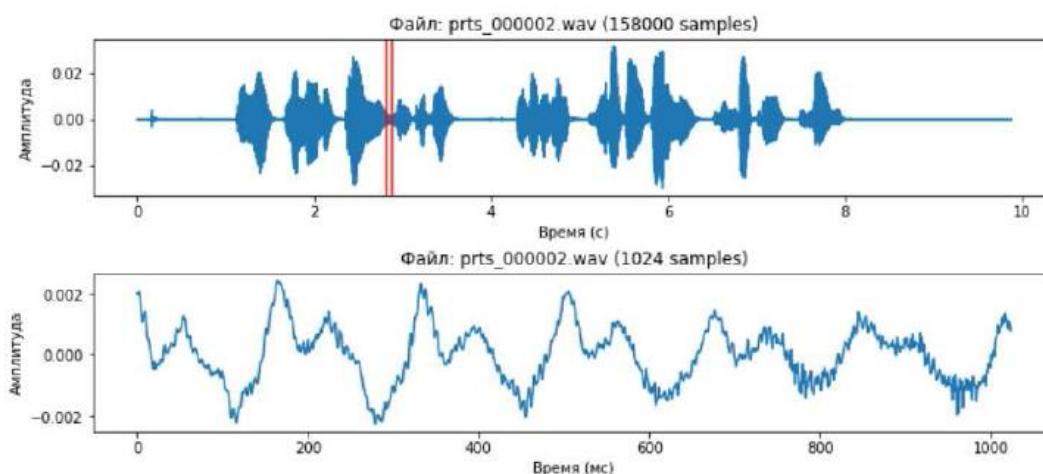
Shuningdek, CTC matritsasini dekodlash algoritmi audio uzunlik nisbati va transkriptdagi belgilar sonining cheklanishini nazarda tutadi, ya'ni: CTC matritsasidagi qadamlar soni transkriptdagi belgilar sonidan ko'p bo'lishi kerak.

1.1-jadval - manifest.csv fayli tarkibiga misol

Wav_filename	Transcript filename	Filesize
./data/train/ru_01 .wav	./data/train/ru_01 .txt	220044
./data/train/ru_02.wav	./data/train/ru_02.txt	252044

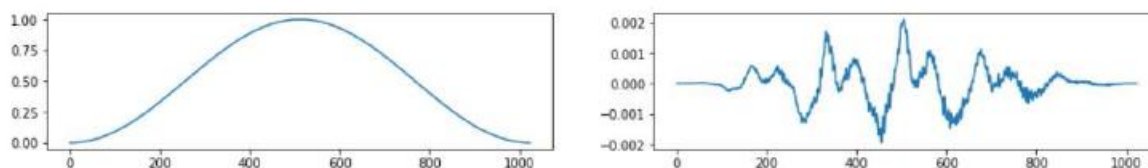
Nutq signaliga dastlabki ishlov berish. Signalni oldindan qayta ishlash MFCC.py skriptida amalga oshiriladi. Skriptdagi mfcc funktsiyasi audio faylni argument sifatida qayta ishlashga oladi. Namuna sifatida o'quv namunalari fayllaridan biri tanlangan.

Freymgga ajratish. Keyingi ishlov berishni amalga oshirish uchun audio fayl 10 ms lik freymlarga ajratiladi. Audiofaylni freymlarga ajratish jarayoni (Ilova A. 1-listing) keltirib o'tilgan.



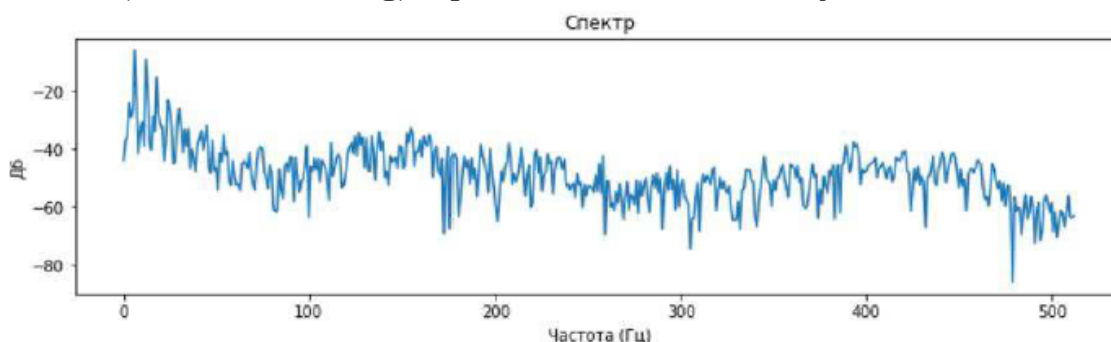
1.1-rasm. Audio faylni 10 msek lik uzunlikdagi freymlarga ajratish(1-Listing natijasi)

Xemming oynasini qo'llash. Keyingi bosqichda ajratilgan freymlarga Xemming oynasini qo'llash prosedurasi bajariladi. Ushbu jarayonning dastur kodi (Ilova A. 2-listing) da keltirib o'tilgan. Xemming oynasi qo'llash natijasi esa 1.2-rasmida keltirilgan.



1.2-rasm. Xemming oyna funksiyasi (chap tarafdagi) va uning signalga qo'llanilgan natijasi (o'ng tarafdagisi)

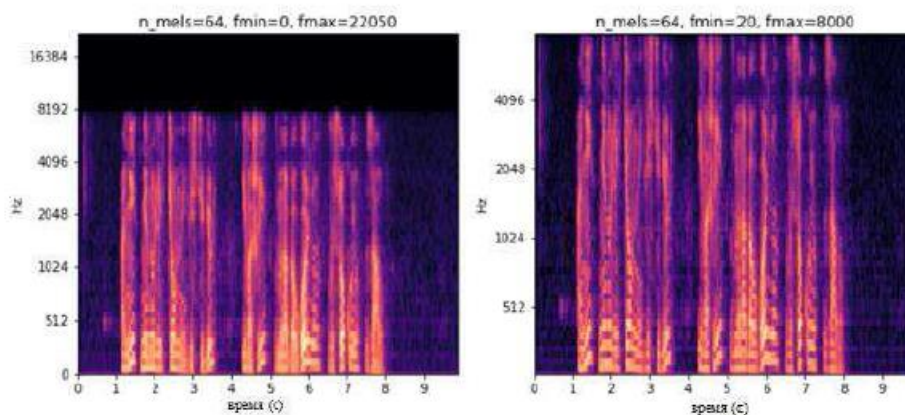
Spektral almashtirish. Olingan natijalarga tezkor Fur'e almashtirish algoritmi qo'llaniladi (Ilova A. 3-Listing). Spektral ishlov berish natijasi 1.3-rasmida keltirilgan.



1.3-rasm. Tezkor Fur'e almashtirish algoritmi qo'llanilgandan so'ng olingan spektr

Dasturning oxirgi bosqichida har bir freym uchun mel chastotali oyna spektriga yoyish asosida energiya hisoblanadi. Undan so'ng diskret kosinus almashtirish algoritmi yordamida yakuniy nutq signalining belgilarini hosil qilamiz va bu belgilar mel chastotali kepsstral koefitsientlar deb ataladi.

MFCC ni hisoblash. Ushbu jarayonda nutqni tanish tizimiga kiritilgan so'zdan olingan MFCC spektrogrammasi hosil qilinadi. MFCC tasvirlarini hosil qilish jarayoni berilgan. Natija 1.4-rasmida keltirilgan.

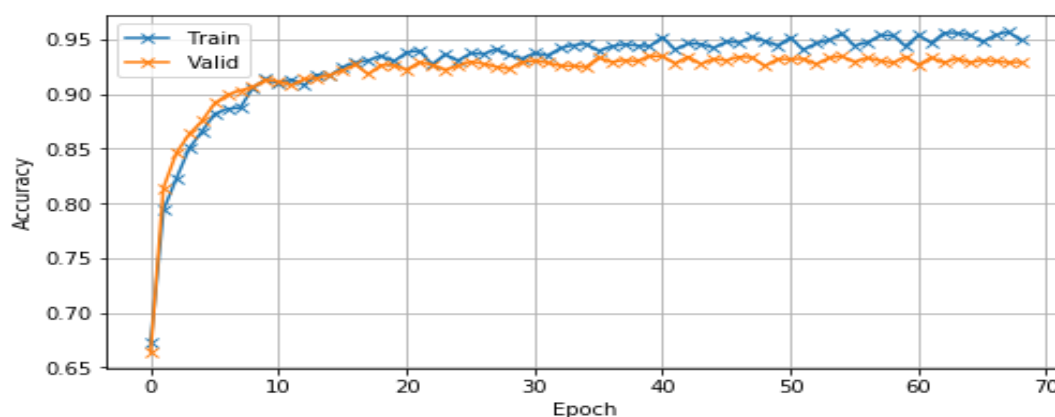


1.4-rasm. Mel chastotali kepsstral koefitsientlardan hosil qilingan spektrogramma tasviri

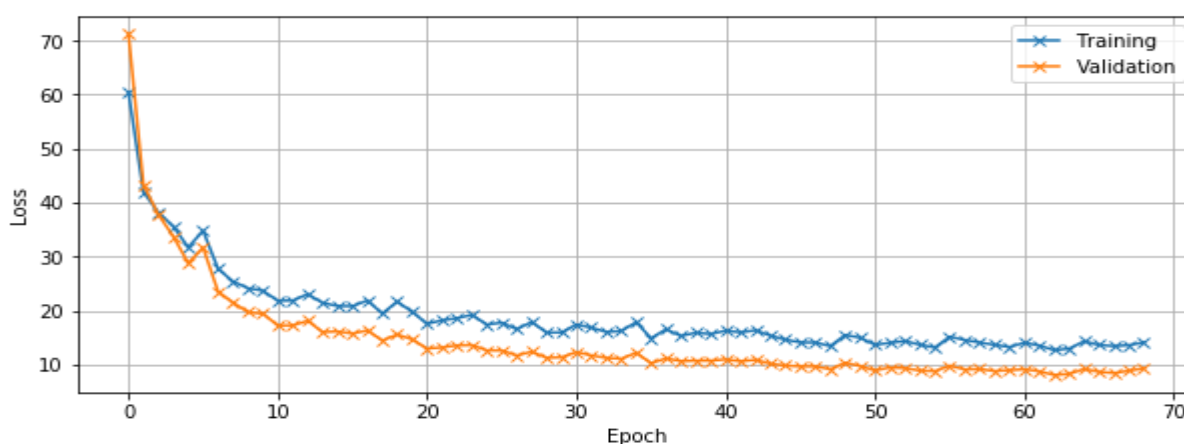
Neyron tarmoqni yaratish va o‘qitish. Nutqni tanib olish moduli bilan ishlashdan oldin yaratilgan nutq bazasi iborat o‘quv tanlama asosida tarmoq o‘qitiladi[19,21]. O‘qitish va tanib olish uchun 2 ta qatlamli LSTM va konnekstion vaqtni tasniflash (Neyron tarmoq) baholovchi qatlamlardan tashkil topgan neyron tarmoq yaratilgan. Neyron tarmoqni yaratish va o‘qitishning dasturlarda keltirib o‘tilgan.

O‘qitish tugatilgandan so‘ng neyron tarmoqning nutqni tanish moduli testlash uchun tayyor holga keladi. Nutqni tanishni mikrafondan yozib olingan audio fayl orqali amalga oshirishlarda keltirib o‘tilgan. Tanib olish jarayoni esa berilgan.

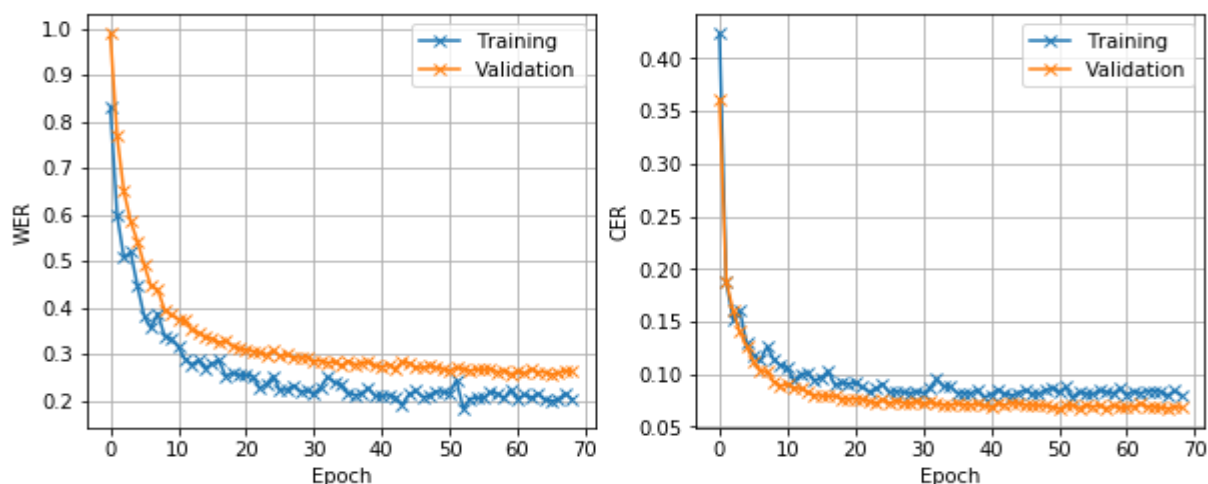
Nutqni tanib olish moduli ishini sifatini baholash. O‘zbek tilidagi uzluksiz nutqni tanish uchun ishlab chiqilshgan E2E yondashuvga asoslangan tarmoqlardan biri bu SNN+RNN+CTC (DNN-CTC) hisoblanadi. Tarmoq o‘qitish qadamlari soni 70 ta epoch etib belgilandi. O‘qitish jarayonida epoch larning ortishi bilan aniqlikning ko‘tarilishi, Loss xatoligining pasayishi, WER va CER ko‘rsatgichlarining o‘zgarishlarini mos ravishda 1.5, 1.6, 1.7--rasmlarda ko‘rishimiz mumkin.



1.5-rasm. Rekurrent neyron tarmoq asosidagi modelning aniqligini o‘qitish qadamlari ortishiga mos o‘zgarishi



1.6-rasm. Rekurrent neyron tarmoq modelning Loss xatoligining o‘qitish qadamlarida o‘zgarishi



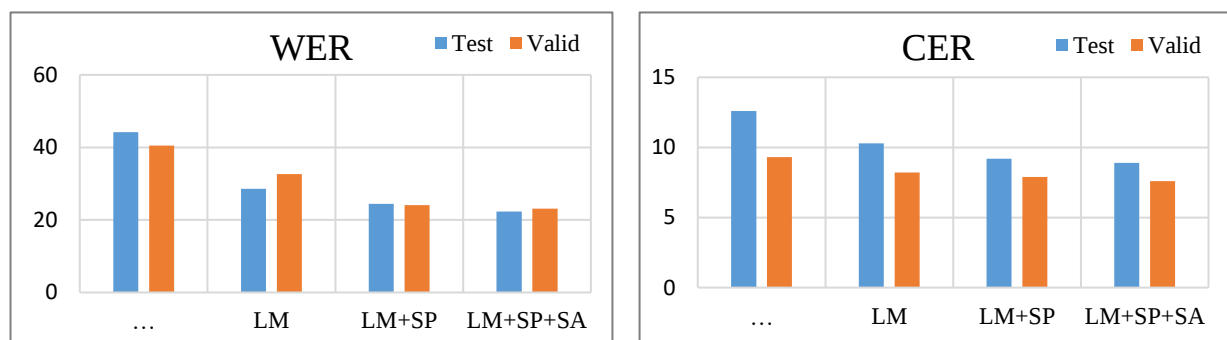
1.7-rasm. Rekurrent neyron tarmoq modelning WER va CER xatoligining o'qitish qadamlarida o'zgarishi

Ushbu grafiklar tarmoqning eng yaxshi natija bergandagi holatini ifodalaydi. Ilova qilingan grafiklarning o'zgarishidan ko'rishimiz mumkinki, tarmoqni o'qitish qadamlari ortganda aniqligining ortishini sodir bo'lmoqda. Epoch 70 ga kelganda to'plam uchun aniqlik ~95%, WER~22% va CER ~8.5% bo'lganishi ko'rishimiz mumkin. Rekurrent neyron tarmoqqa asoslangan neyron tarmoq orqali ishlab chiqilgan ANT moduli yaratishdagi tajriba natijalarini quyidagi 1.2-jadvalda ko'rishimiz mumkin.

1.2-jadval. DNN-rekurrent neyron tarmoq modeli bo'yicha aniqlik ko'rsatkichlari

Model	LM	SP	SA	Valid		Test		O'qitish vaqti(soat)
				WER	CER	WER	CER	
DNN-RNN	×	×	×	40.5	9.3	44.2	12.6	16.7
	✓	×	×	32.6	8.2	28.6	10.3	20.1
	✓	✓	×	24.1	7.9	24.4	9.2	23.3
	✓	✓	✓	23.1	7.6	22.3	8.9	25.4

Yuqoridagi 1.2 jadvaldan ko'rishimiz mumkinki, o'qitish vaqti ortishiga qaramasdan, Language Model (LM), Speed Perturbation (SP) va SpecAugment (SA) xususiyatlarini kiritishimiz orqali test va validation to'plamlari uchun WER va CER ko'rsatkichlarini yaxshilanganini ko'rishimiz mumkin. LM, SP va SA larning turli kombinasiyalarida WER va CER ko'rsatkichlarinig test va valid to'plamlar uchun solishtirma qiymatlari grafik ko'rinishda quyidagi 1.8-rasmida keltirilgan.



1.8-rasm. Ishlab chiqilgan rekurrent tarmog'i uchun WER va CER ko'rsatkichlari

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Тавбоев С. А. и др. НЕКОТОРЫЕ МЕТОДЫ И ЗАДАЧИ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ И РАСПОЗНАВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ //International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research. – 2022. – С. 334-339.
2. Abdurahimovich A. A., Kamoliddin o'g'li M. A. SANOQ SISTEMALARIDA VAQT TUSHUNCHASI //International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research. – 2022. – С. 331-334.
3. Tavboyev Sirojiddin Akhbutayevich, Mamaraimov Abror Kamoliddin ugli, and Karshibaev Nizomiddin Abdumalikovich, “Algorithms for Selecting the Contour Lines of Images Based on the Theory of Fuzzy Sets”, TJET, vol. 15, pp. 31–40, Dec. 2022.
4. Obid o'g A. S. J. et al. Numpy Library Capabilities. Vectorized Calculation In Numpy Va Type Of Information //Eurasian Research Bulletin. – 2022. – Т. 15. – С. 132-137.
5. Naim o'g'li M. D., Shokir o'g'li B. Z. МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ С УЧИТЕЛЕМ //Новости образования: исследование в XXI веке. – 2023. – Т. 1. – №. 9. – С. 1260-1264.
6. Bultakov Kamoliddin, & Kholmatov Javlon. (2022). HAND MOTION CLASSIFIER USING BIOMIMETIC PATTERN RECOGNITION WITH CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS WITH A DYNAMIC THRESHOLD METHOD FOR MOTION EXTRACTION USING EF SENSORS. International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research, 1(2), 282–285.
7. Choryorqulov G'.H., & Qosimov N.S. (2023). ELEKTRON JADVAL MODELINING TAVSIFLANISHI. PEDAGOGS Jurnali, 30(3), 67–73.
8. TA'LIMDA DASTURLASH JARAYONINI BAHOLASHGA ASOSLANGAN AVTOMATLASHTIRILGAN TIZIMNI TADBIQ ETISH Normatov N.K., Choryorqulov G'.H., Zamonaviy innovatsion tadqiqotlarning dolzarb muammolari va rivojlanish tendensiyalari: yechimlar va istiqbollar mavzusidagi Respublika ilmiy-texnik anjumani-2023, 20-24-betlar.
9. Voxid F. et al. MACHINE LEARNING AND ITS PROSPECTS //IJTIMOIY FANLARDA INNOVASIYA ONLAYN ILMIY JURNALI. – 2023. – Т. 3. – №. 2. – С. 52-54.
10. Sakiev T. R. et al. АРХИТЕКТУРА МЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ //Theoretical & Applied Science. – 2018. – №. 5. – С. 35-39.
11. Abror M., Lazizbek M., Zilola M. GPON TEXNOLOGIYASINING AFZALLIKLARI VA KAMCHILIKLARI //International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research. – 2023. – С. 215-219.
12. Nizomiddin N. et al. TA'LIMDA DASTURLASH JARAYONINI BAHOLASHGA ASOSLANGAN AVTOMATLASHTIRILGAN TIZIMNI TADBIQ ETISH //International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research. – 2023. – С. 24-28.
13. Kamoliddin o'g'li N. N. et al. ERWIN DASTURI YORDAMIDA IDEF0, IDEF3 VA DFD STANDAT DIAGRAMMALARIDAN FOYDALANIB TIZIM SIFATIDA YARATILGAN UNIVERSITETNING MONITORING BO 'LIMI

LOYIHASI //Новости образования: исследование в XXI веке. – 2023. – Т. 1. – №. 6. – С. 378-386.

14. Ziyoda M., Nizommiddin N. RAQAMLI IQTISODIYOTDA SUN'IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARINI TURLI SOHALARDA AVTOMATLASHTIRISH VOSITALARI //International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research. – 2023. – С. 246-250.

15. Ramazon, Mixliyev, and Babayarov Abdusattor. "MIKROSKOP YORDAMIDA HUYAYRALARDAGI QON VA OQ QON HUYAYRALARI SONI BO'YICHA BEMORLARNING SOG'LIG'INI ANIQLASH." International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research (2023): 133-137.

16. Javlon, Kholmatov, and Mustafoev Erali. "STRUCTURE AND PRINCIPLE OF OPERATION OF FULLY CONNECTED NEURAL NETWORKS." International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research (2023): 136-141.

17. Obid o'g, Assistent Salimov Jamshid, Assistent Abror Mamaraimov Kamalidin o'g, and Assistent Normatov Nizomiddin Kamoliddin o'g. "Numpy Library Capabilities. Vectorized Calculation In Numpy Va Type Of Information." Eurasian Research Bulletin 15 (2022): 132-137.

18. Ziyoda, Maydonova, and Normatov Nizommiddin. "RAQAMLI IQTISODIYOTDA SUN'IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARINI TURLI SOHALARDA AVTOMATLASHTIRISH VOSITALARI." International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research (2023): 246-250.

19. Nizomiddin, Normatov. "TA'LIMDA DASTURLASH JARAYONINI BAHOLASHGA ASOSLANGAN AVTOMATLASHTIRILGAN TIZIMNI TADBIQ ETISH." International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research (2023): 24-28.

20. Kamoliddin o'g'li, Normatov Nizomiddin, and Ergashev Sirojiddin Baxtiyor o'g'li. "ERWIN DASTURI YORDAMIDA IDEF0, IDEF3 VA DFD STANDAT DIAGRAMMALARIDAN FOYDALANIB TIZIM SIFATIDA YARATILGAN UNIVERSITETNING MONITORING BO 'LIMI LOYIHASI." Новости образования: исследование в XXI веке 1.6 (2023): 378-386.

TARMOQ XUJUMLARINI ANIQLASH VOSITALARI TAHLILI

Qurbonaliyeva Dilshoda

Toshkent axborot texnologiyalari universiteti, O'zbekiston

dilshodavaliyevna@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada tarmoqlararo ekranlar, tarmoq hujumlarini aniqlash va bartaraf etish tizimlari (IPS, IDS), Honeypot texnologiyalari hamda ularning avzalliklari va kamchiliklari haqida so'z boradi.

Kalit so'zlar. Tarmoq xavfsizligi, paketlar klassifikatsiyasi, tarmoqlararo ekranlar, IPS, IDS, Honeypot.