

## **BRAYL MATN TASVIRLARNI TANIB OLIISHDA CHUQUR O‘QITISH MODELIDAN FOYDALANISH**

***Mustafoyev Erali Muhiddin o‘g‘li***

*Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universitetining Jizzax filiali Axborot tizimlari va texnologiyalari kafedrasasi assistenti.*

[mustafoyev.erali96@gmail.com](mailto:mustafoyev.erali96@gmail.com)

***Mixliyev Ramazon Razzoq o‘g‘li***

*Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universitetining Jizzax filiali Axborot tizimlari va texnologiyalari kafedrasasi assistenti.*

[ramazonmixliyev@gmail.com](mailto:ramazonmixliyev@gmail.com)

***Annotatsiya:*** Bugungi zamonda sun‘iy intellektning ahamiyati juda katta. Bu brayl matn tasvirlarini tanib oluvchi mobil ilovalarni yaratishni va ulardan foydalanishni osonlashtiradi. Ushbu maqolada brayl matn tasvirlarini tanib olishda chuqur o‘qitish modelidan foydalanish haqida ma‘lumotlar berilgan.

***Kalit so‘zlar:*** Chuqur o‘qitish modeli, mashinali o‘rganish, Brayl matn, mobil ilova, Sun‘iy intellekt, Brayl matn tasvir, segmentatsiyalash.

Brayl tizimi oltita ko‘tarilgan nuqtali kataklardan iborat va har bir ko‘tarilgan nuqta ikkita ustunda joylashgan birdan oltigacha raqamlarga ega. Ko‘zi ojiz odamlarga atrofdagi dunyo bilan hamnafas bo‘lishlariga imkon berish juda muhimdir. Brayl alifbosi yordamida texnologiyani taqdim etish va uni kundalik hayotga integratsiyalash ko‘rish qobiliyati zaif odamlarning hayotini boshqalar bilan muloqot qilish uchun qulayroq va samaraliroq qilish uchun zarurdir.

Dunyo bo‘ylab ko‘plab ko‘r odamlar brayl tizimidan foydalanishgan, ammo ko‘pchilik ko‘rish qobiliyati zaif odamlarning brayl yozuvlarini bilishmaydi yoki tushunishmaydi. Ko‘rish qobiliyati zaif odamlar bilan muloqot qilish va ularga yordam berish uchun brayl tizimin o‘rganish zarur. Tibbiyotda tibbiy ma‘lumotlar ko‘rlar uchun brayl tizimida chop etiladi, ammo ko‘rish qobiliyati zaif odamlarning hammasi ham brayl

tizimini bilishmaydi. Bu muammoni hal qilish uchun yordamchi texnologiya foydali bo‘ladi. Yordamchi texnologiya oddiy maktablar yoki universitetlardagi talabalarni qo‘llab-quvvatlash uchun brayl belgilarini matn yoki ovozga aylantirish uchun ham foydali bo‘ladi. Ko‘zi ojiz odamlar matematika yoki kimyo kabi turli fanlarda brayl skriptlari sifatida chop etadigan brayl belgilarini tushunish va o‘qishda ham qiyinchiliklarga duch kelishlari mumkin.

Tabiiy tillarning an’anaviy optik belgilarni tanib olish tizimlari brayl alifbosidagi tasvirlarni taniy olmaydi, chunki brayl sohalari tabiiy tillardagi belgilar kabi doimiy zarbalardan iborat emas. Brayl alifbosidagi hujjatlarni yozib olish va qayta ishlash hamda ularni tabiiy tilga yoki hatto tahrir qilinadigan brayl belgilariga aylantirish usuli brayl alifbosini optik aniqlash tizimi deb ataladi. Umuman olganda, odatiy baryl alifbosini optik aniqlash tizimi uchta asosiy bosqichga ega: tasvirni olish, tasvirni segmentatsiyalash va brayldan matnga ko‘rsatish. O‘tmishda tadqiqotchilar qog‘ozdagi nuqsonlar yoki dog‘lar kabi buzilishlarni bartaraf eta olmaydigan skaner yordamida brayl alifbosi tasvirlarini olishgan.

O‘zbek tili baryl alifbosi tizimi uchun chuqur o‘rganishga asoslangan yondashuvni taklif qilamiz, chunki mavjud chuqur o‘rganishga asoslangan optik baryl yondashuvlari bitta til uchun ishlab chiqilgan va aniqroq bo‘lishi uchun hali ham ba’zi yaxshilanishlarni talab qiladi.

Optik baryl matn tasvirlarini tanib olish tizimlarini ishlab chiqish ko‘p yillar davomida faol tadqiqot sohasi bo‘lib kelgan. Brayl alifbosidagi tasvirlarni matnlarga talqin qiluvchi mavjud OBR texnologiyalari qimmat, portativ emas va eskirgan. Ushbu turdagi cheklashlar brayl alifbosidagi tasvirni OBRda egrilik uchun tuzatish va ko‘rlar uchun brayl hujjatlarini saqlash va ko‘paytirish kabi jarayonlarga taalluqlidir. Isayed va Tahboubning xabar berishicha, OBR bo‘yicha faqat cheklangan tadqiqotlar Brayl alifbosi tasvirlarini olish uchun kameralar va smartfonlar kabi portativ qurilmalar yordamida amalga oshirilgan.

Har bir tabiiy tilda brayl tizimi mavjud. Zamonaviy yondashuvlar har bir Brayl tizimi uchun mustaqil modelni yaratdi. Myurrey va Dias skanerlash Brayl hujjatining

kichik bir qismiga diqqatni qaratib, skanerlangan Brayl hujjatlarining past sifatiga yechim taklif qilishdi. Bu usul mashaqqatli va sekin. Bundan tashqari, skanerlar oddiy qog'ozlar kabi tekis va yupqa yuzada ishlaydi, ular Brayl yozuvlariga o'xshamaydi. Shuning uchun tadqiqotchilar smartfonlar va kameralarni o'z ichiga olgan qurilmalarda portativ tasvirni olishdan foydalanishgan.

Ko'tarilgan nuqtani fondan ajratish uchun olingan tasvir oldindan qayta ishlanadi. Tasvirni oldindan qayta ishlash uchun qo'llaniladigan standart texnika tasvirning yorqinligidagi uzilishlarni farqlovchi chekka aniqlashdir. Biroq, bu usul yyyetarli emas, chunki kamera tomonidan olingan tasvirlar kamera yoritilishi va burchaklaridan kelib chiqadigan buzilishlar va porlashlardan aziyat chekadi. Shuning uchun bu vazifa uchun tasvirlarning yorqinligiga bog'liq bo'lmagan usullar, jumladan, OBR uchun matritsalar va panjaralardan foydalanish talab etiladi. Brayl belgisini matn belgisiga mos ravishda solishtirish belgilar katakchalarida har bir nuqtaning yo'qligi yoki mavjudligini qayd etish orqali amalga oshirildi.

Avvalgi ishlarda tadqiqotchilar brayl belgisini matn belgisiga solishtirish uchun ikkilik kodlardan foydalanganlar va keyinchalik bu ikkilik kodlarni ba'zi formulalar asosida o'nlik kodlarga aylantirganlar. Biroq, bu usul tasvir juda shovqinli bo'lsa, ayniqsa shovqin nuqta mavjudligi yoki yo'qligiga ta'sir qilganda yaxshi ishlamaydi. Bunday hollarda shovqinni oldindan ishlangan usullardan foydalanish mumkin, masalan, kulrang rangdagi tasvirlarga aylantirish yoki shovqinli tasvirlarni filtrlash.

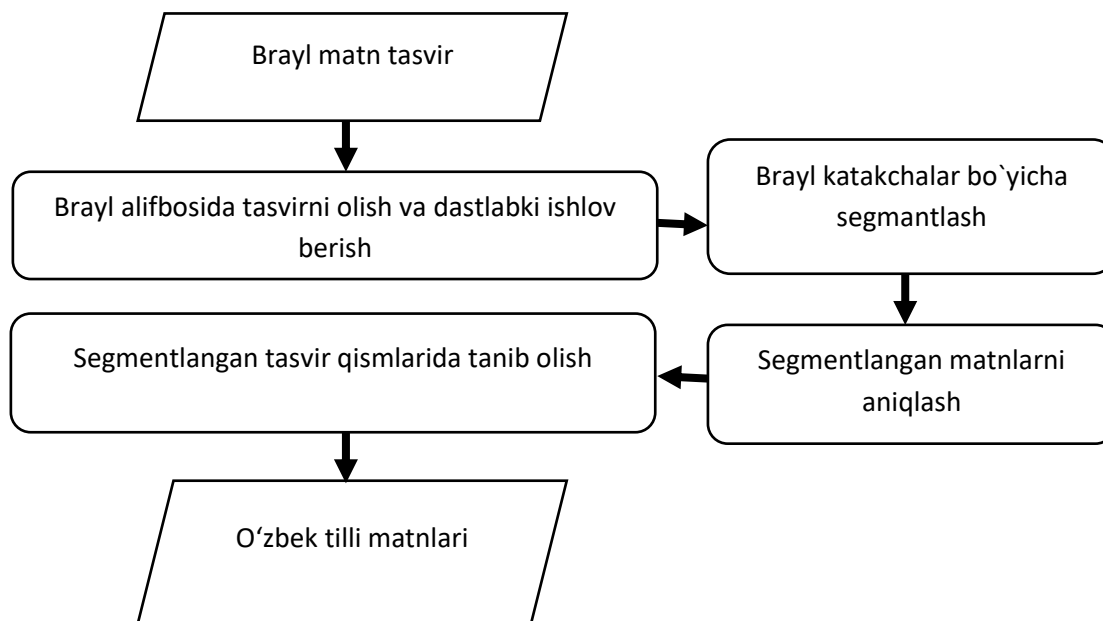
Kumar va boshqalar, shovqin cheklovlaridan oshib ketish uchun tasvirlarning yorqinligini oshirdi. Li va boshqalar, olingan tasvirlarga mos ishlov berish usulini ta'minlash uchun RGB tomonidan olingan tasvirlarni kul rangdagi tasvirlarga aylantirdi. Luna Tesseract yordamida OBR uchun ASCII kodiga asoslangan platformani taklif qildi. Tasvir skaner yordamida olingan va keyinchalik chegara va filtrlash usullari yordamida oldindan ishlov berilgan.

So'nggi bir necha yil ichida an'anaviy tasvirni yaxshilash usullarining ish faoliyatini yaxshilash uchun shovqinli tasvirdan o'rganish uchun mashinani o'rganish (ML) usullari qo'llanildi. Bundan tashqari, OBR tizimlarining samaradorligini oshirish uchun ML

usullari qo'llanilgan. Yordam vektor mashinasi (SVM), ko'p qatlamli perseptron (MLP) va ehtimollik neyron tarmog'i (PNN) an'anaviy ML-ga asoslangan modellar bo'lib, ular Li va boshqalar tomonidan brayl yozuvlarini matnlarga aylantirish uchun ishlatilgan.

So'nggi paytlarda OBR tizimlarini ishlab chiqish uchun chuqur o'rganishga asoslangan OBR modellari taklif qilindi va Hsu, Li va boshqalar. Baumgärtner va boshqalar. Kawabe, Shokat va boshqalar OBR usullarining keng qamrovli so'rov tahlilini taqdim etdi. Hsu 37 ta ingliz brayl belgilarini tanib olish uchun CNN modelini taklif qildi. Model 26724 ta tasvirdan iborat ma'lumotlar to'plamida 98,73% aniqlikka erishdi. Ularning usulida brayl alifbosidagi tasvir sahifasini bir nechta qatorlarga bo'lish uchun tasvir segmentatsiyasi mavjud emas. Li va boshqalar, kodlovchi-dekoder tarmog'iga asoslangan brayl alifbosini tanib olish uchun BraUNet segmentatsiyasini taklif qildi. Ular foydalanadigan ma'lumotlar to'plami cheklangan edi, lekin ular 99,66% ballga erishdilar. Ularning tadqiqotida ma'lumotlar to'plamida o'qitish, tasdiqlash va sinovdan o'tkazish uchun mos ravishda 74, 10 va 30 ta rasmga bo'lingan atigi 114 ta rasm mavjud edi. Chuqur o'rganish uchun jami 74 ta rasm yetarli emas va 30 ta rasm modelning mustahkamligiga yaxshi baho bermasligi mumkin. Baumgärtner va boshqalar chuqur o'rganish tasnifiga asoslangan mobil OBRni taklif qilish uchun nemis brayl belgilarining ma'lumotlar to'plamidan foydalangan. Ular mos ravishda chiziqni aniqlash va model tasnifi uchun Faster R-CNN va CNN va uzoq qisqa muddatli xotiradan (LSTM) foydalanganlar. Kawabe va boshqalar eski brayl alifbosidagi kitoblarni elektron kitoblarga aylantirish uchun zarur bo'lgan yapon Brayl tizimini tan oladigan modelni taklif qildi. Model Caffe ramkasi va AlexNet-ga asoslangan. Turli xil ijrolar uchun 98%-99% aniqlikka erishdi. Biroq, usul yozuvlarini aniqlash uchun yaxshi natija bermadi. Shokat va boshqalar o'qitish va tekshirish uchun 858 ta tasvirga va 390 ta tasvirga bo'lingan 1284 ta tasvirni o'z ichiga olgan raqamli ingliz Brayl belgilar ma'lumotlar to'plamini yaratdi. Mualliflar an'anaviy va chuqur o'rganish modellarini taklif qilishdi va chuqur o'rganishga asoslangan modellar, jumladan ketma-ket CNN va GoogLeNet oldindan o'rgatilgan modellar Naïve Bayes (NB), SVM, Decision Tree (DT) va K Nearest kabi an'anaviy usullardan ustun ekanligini ko'rsatdi. Eng yaqin qo'shnilar (KNN). Ushbu yondashuv bilan ular 95,8% aniqlikka erishdilar.

Cheklovlar mavjud chuqur o‘rganishning zamonaviy modellari va usullari uchun saqlanib qolmoqda va ular Brayl alifbosidagi tasvirlarni ko‘p tilli matnlar yoki ovozlarga samarali aylantira olmaydi. Bu usullar brayl shriftining keng uzunliklarini o‘zgartirish uchun samarali emas. Shuningdek, ular brayl alifbosidagi tasvir sahifasini bir nechta qatorlarga bo‘lish uchun chuqur o‘rganish algoritmlari bilan tasvir segmentatsiyasidan foydalanmaydi. Shuning uchun biz brayl alifbosidagi tasvirlarni tegishli ko‘p tilli matnga aylantirish uchun **chuqur konvolyutsion neyron tarmoq (Deep Convolutional Neural Network (DCNN))** modeli bilan tasvir segmentatsiyasini o‘z ichiga olgan yanada samarali yondashuvni taklif qilamiz. Olingan matn ko‘rish qobiliyatiga ega bo‘lgan odamlar tomonidan o‘qilishi mumkin yoki ko‘rish qobiliyati zaif yoki ko‘r odamlar o‘rtasidagi aloqani osonlashtirish uchun matndan ovozli dasturlarda qo‘llaniladi.



### **3.1-rasm. Yondashuvning umumiy ishlash prinsipi**

Taklif etilayotgan yondashuvning yuqori darajali sxemasi 3.1-rasmda ko‘rsatilgan. U OBR jarayonining alohida bosqichlarini ketma-ket tartibda o‘z ichiga oladi. Bu bosqichlar brayl alifbosidagi tasvirni olish va oldindan qayta ishlash, brayl alifbosidagi katakchalarni kesish, brayl alifbosidagi yozuvlarini aniqlash va brayl alifbosidagi ko‘p tilli xaritalashdir. Birinchi qadam kirish sifatida brayl tasvirini olish uchun ishlatiladi, so‘ngra tasvirni qayta ishlash usullari yordamida qayta ishlanadi. Birinchi bosqichning natijalari segmentlangan versiyasi bilan ishlangan tasvirdir.

Brayl nuqta sohalari segmentlangan tasvir belgilar joylashuvini aniqlash kesish algoritmi (CPCA) (brayl nuqta sohalari kesish bosqichi) yordamida kesiladi. Keyingi bosqichda brayl belgilarini tanib olish bosqichida DCNN modeli oldingi bosqichdan kelib chiqqan brayl belgilarini tanib olish uchun ishlatiladi. Nihoyat, brayl o'zbek tili almashtirish bosqichida brayl nuqtalarining kombinatsiyasini ifodalovchi tanib olingan belgilari yorliqlari tanlangan tilning tegishli belgilari va belgilarini olish uchun qidirish jadvalini qidirish uchun ishlatiladi.

### **ADABIYOTLAR RO'YXATI**

1. Javlon, K., & Erali, M. (2023). STRUCTURE AND PRINCIPLE OF OPERATION OF FULLY CONNECTED NEURAL NETWORKS. *International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research*, 136-141.
2. Mustafoyev, Ye., & Xolmatov, J. (2023). Brayl matn tasviri sifatini oshirish usullari. *Informatika i inzhenernyye texnologii*, 1(2), 23-27.
3. Mustafoyev, E. M., & Maydonova, Z. N. (2023). MOBIL ILOVA YARTISHDA FOYDALANILGAN ONLAYN APP INVERTOR PLATFORMASIDAN FOYDALANISH. *Luchshiyе intellektualnyye issledovaniya*, 10(6), 23-28.
4. Xolmatov, D., & Mustafoyev, E. (2023). Zamonaviy diskret matematikaning vazifalari. *Informatika i inzhenernyye texnologii*, 1(2), 352-356.
5. 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.
6. Razzoq o'g'li, Mixliyev Ramazon, and Mustafoyev Erali Muhiddin o'g'li. "BRAYL MATN TASVIRLARIGA DASTLABKI ISHLOV BERISH USULLARI." *Ta'limda raqamli texnologiyalarni tadbiq etishning zamonaviy tendensiyalari va rivojlanish omillari* 31.2 (2024): 107-110.