

**PYTHON DASTURLASH TILIDA EKTRAN YOZIB OLIISH
TEXNOLOGIYALARINI ISHLAB CHIQUISH VA PYAUTOGUI HAMDA OPENCV
ASOSIDA SAMARALI SCREEN RECORDER DASTURINI YARATISH**

Jabborova Shohida Abduqodir qizi

Denov tadbirkotlik va pedagogika instituti

Tadbirkorlik va boshqaruv fakulteti

4-kurs Matematika va informatika yo‘nalishi

IMI-2022 guruh talabasi

Annotatsiya: *Ushbu maqolada Python dasturlash tilida ekran yozib olish (screen recording) texnologiyalarini ishlab chiqish hamda PyAutoGUI va OpenCV kutubxonalarini asosida samarali screen recorder dasturini yaratish masalalari batafsil yoritilgan. Tadqiqotning dolzarbligi zamonaviy raqamli ta’lim, masofaviy ish jarayonlari va kontent yaratish sohalarida ekran yozib olish tizimlariga bo‘lgan talabning ortib borishi bilan izohlanadi.*

Tadqiqot jarayonida ekran tasvirini real vaqt rejimida olish, video kadrlarni qayta ishlash, harakatni optimallashtirish hamda fayl hajmini siqish algoritmlari o‘rganildi. PyAutoGUI kutubxonasi yordamida ekran koordinatalari va avtomatlashtirilgan boshqaruv funksiyalari amalga oshirildi, OpenCV esa video oqimni qayta ishlash, kadrlar sifatini yaxshilash va yozib olish jarayonini optimallashtirish uchun qo‘llanildi.

Natijalar shuni ko‘rsatdiki, ishlab chiqilgan dastur yuqori tezlikda va barqaror ishlash imkoniyatiga ega bo‘lib, minimal resurs sarfi bilan sifatli video yozib olishni ta’minlaydi. Shuningdek, dastur foydalanuvchiga qulay interfeys va real vaqt rejimida boshqaruv imkoniyatini beradi. Ushbu yechim ta’lim, dasturiy ta’minot testlash, onlayn darslar va kontent yaratish jarayonlarida samarali qo‘llanilishi mumkin.

Kalit so‘zlar; *Python, ekran yozib olish, screen recorder, PyAutoGUI, OpenCV, video qayta ishlash, real vaqt tizimi, avtomatlashtirish, multimedia texnologiyalar, GUI*

KIRISH (INTRODUCTION)

Zamonaviy axborot texnologiyalari tez sur‘atlar bilan rivojlanib borayotgan bir davrda raqamli kontent yaratish, onlayn ta’lim, dasturiy ta’minot testlash va masofaviy ish jarayonlarida ekran yozib olish (screen recording) tizimlariga bo‘lgan ehtiyoj keskin ortib bormoqda. Ekran yozib olish texnologiyalari foydalanuvchining kompyuter ekranida sodir bo‘layotgan barcha jarayonlarni video ko‘rinishida saqlash imkonini beradi va bu jarayon o‘qitish, tahlil qilish hamda hujjatlashtirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Bugungi kunda mavjud screen recorder dasturlari ko‘pincha og‘ir tizim resurslarini talab qilishi, moslashuvchan interfeysning yetishmasligi yoki real vaqt rejimida ishlashdagi cheklovlar bilan ajralib turadi. Shu sababli, yengil, samarali va kengaytiriladigan ekran yozib olish tizimlarini ishlab chiqish dolzarb ilmiy-amaliy vazifalardan biri hisoblanadi.

Ushbu tadqiqotda Python dasturlash tili asosida ekran yozib olish tizimini yaratish ko‘zda tutilgan. Pythonning soddaligi, keng kutubxonalar ekotizimi va tez prototiplash

imkoniyati uni bunday tizimlarni ishlab chiqishda qulay vositaga aylantiradi. Xususan, PyAutoGUI kutubxonasi ekran bilan ishlash, kursor harakatlarini boshqarish va avtomatlashtirilgan amallarni bajarishda muhim rol o‘ynaydi. Shuningdek, OpenCV kutubxonasi esa video oqimlarni qayta ishlash, kadrlarni optimallashtirish va tasvir sifatini yaxshilashda keng qo‘llaniladi.

Ekran yozib olish jarayoni nafaqat oddiy video yozishdan iborat, balki real vaqt rejimida kadrlarni tezkor yig‘ish, ularni siqish va minimal kechikish bilan saqlash kabi murakkab jarayonlarni ham o‘z ichiga oladi. Shu bois, ushbu tizimni ishlab chiqishda samarali algoritmlar va optimallashtirilgan yondashuvlardan foydalanish muhim hisoblanadi.

Shuningdek, bunday dasturiy yechimlar ta’lim jarayonida onlayn darslarni yozib olish, dasturiy ta’minot testlash jarayonlarini hujjatlashtirish, kiberxavfsizlik monitoringi hamda multimedia kontent yaratishda keng qo‘llanilishi mumkin. Ayniqsa, real vaqt rejimida yuqori sifatli video yozib olish imkoniyati foydalanuvchi tajribasini sezilarli darajada yaxshilaydi.

Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi Python dasturlash tilida ekran yozib olish texnologiyalarini ishlab chiqish va PyAutoGUI hamda OpenCV kutubxonalari asosida samarali, yengil va funksional screen recorder dasturini yaratishdan iborat. Ushbu maqsadga erishish orqali zamonaviy talabga javob beradigan, optimallashtirilgan va amaliy jihatdan foydali dasturiy yechim ishlab chiqish ko‘zda tutiladi.

METODOLOGIYA (METHODS)

Mazkur tadqiqotda ekran yozib olish (screen recording) tizimini ishlab chiqish uchun amaliy va dasturiy yondashuvlar qo‘llanildi. Ish jarayoni uch asosiy bosqichga bo‘lindi: ekran tasvirini olish, video oqimni qayta ishlash va natijaviy faylni saqlash. Har bir bosqichda samaradorlik va resurslardan oqilona foydalanish asosiy mezon sifatida belgilandi.

Dastlabki bosqichda ekran tasvirini real vaqt rejimida olish mexanizmi ishlab chiqildi. Bu jarayonda PyAutoGUI kutubxonasi yordamida ekran koordinatalari aniqlanib, kadrlar ketma-ketligi sifatida olinishi ta’minlandi. Ushbu yondashuv ekran harakatlarini avtomatik tarzda kuzatish va yozib olish imkonini berdi [1].

Keyingi bosqichda olingan kadrlar video oqimga aylantirildi va ularni qayta ishlash jarayoni tashkil etildi. Bunda OpenCV kutubxonasi asosiy vosita sifatida ishlatildi. OpenCV orqali kadrlar formatga moslashtirildi, ranglar muvozanati optimallashtirildi hamda video sifatini saqlagan holda siqish algoritmlari qo‘llanildi [2].

Uchinchi bosqichda yozib olingan video fayllarni saqlash va boshqarish tizimi ishlab chiqildi. Bu jarayonda fayl formatini tanlash, video hajmini optimallashtirish va yozib olish davomiyligini nazorat qilish funksiyalari amalga oshirildi. Natijada tizim resurslarni minimal darajada ishlatgan holda barqaror ishlashga erishdi [3].

Shuningdek, dasturiy tizimni sinovdan o‘tkazish jarayonida uning ishlash tezligi, barqarorligi va CPU/RAM yuklamasi tahlil qilindi. Sinovlar turli ekran o‘lchamlari va turli yuklama sharoitlarida amalga oshirilib, tizimning real vaqt rejimida ishlash imkoniyati baholandi [4].

Umuman olganda, qo‘llanilgan metodologiya ekran yozib olish jarayonini optimallashtirish, video sifatini saqlash va tizim resurslaridan samarali foydalanishga qaratilgan kompleks yondashuvni o‘z ichiga oladi.

NATIJALAR (RESULTS)

Tadqiqot davomida ishlab chiqilgan Python asosidagi ekran yozib olish tizimi amaliy sinovdan o‘tkazildi va uning ishlash samaradorligi turli sharoitlarda baholandi. Sinovlar natijasida dastur real vaqt rejimida ekran tasvirini uzluksiz yozib olish imkoniyatiga ega ekanligi aniqlandi.

Olingan natijalarga ko‘ra, tizim ekran kadrlarini yuqori tezlikda yig‘a olishi va video oqimga aylantirish jarayonida sezilarli kechikishlarsiz ishlashi kuzatildi. Ayniqsa, PyAutoGUI yordamida olingan kadrlar OpenCV orqali qayta ishlanganda tizim barqarorligi saqlanib qolgan va yozib olish sifati yuqori darajada bo‘lgan [5].

Shuningdek, OpenCV asosida amalga oshirilgan video qayta ishlash jarayoni kadrlar sifatini sezilarli darajada yaxshilab, ranglar balansini optimallashtirdi hamda ortiqcha shovqinlarni kamaytirdi. Bu esa yakuniy video mahsulotning vizual sifatini oshirishga xizmat qildi [6].

Tizimning resurslardan foydalanish ko‘rsatkichlari tahlil qilinganda, CPU va operativ xotira yuklamasi maqbul darajada ekanligi aniqlandi. Bu esa dastur yengil va optimallashtirilgan arxitekturaga ega ekanligini ko‘rsatadi. Sinov jarayonida turli ekran o‘lchamlarida ham tizim barqaror ishlashi qayd etildi [7].

Umuman olganda, olingan natijalar ishlab chiqilgan screen recorder dasturi yuqori samaradorlikka ega ekanligini va uni amaliyotda, jumladan ta‘lim, dasturiy testlash hamda kontent yaratish jarayonlarida qo‘llash mumkinligini tasdiqladi.

MUHOKAMA (DISCUSSION)

Olingan natijalar shuni ko‘rsatadiki, Python asosida ishlab chiqilgan ekran yozib olish tizimi zamonaviy talablar darajasiga mos keluvchi yengil va samarali yechim hisoblanadi. Tizimning asosiy afzalligi uning real vaqt rejimida barqaror ishlashi va minimal resurs sarfi bilan yuqori sifatli video yozib olishi bilan izohlanadi. Bu esa uni oddiy foydalanuvchilar hamda professional sohalarda qo‘llash imkoniyatini kengaytiradi.

Tizimda PyAutoGUI kutubxonasidan foydalanish ekran tasvirini avtomatlashtirilgan tarzda olish imkonini berdi. Bu yondashuv qo‘lda boshqaruvga ehtiyojni kamaytirib, yozib olish jarayonini ancha soddalashtirdi [8].

Shuningdek, OpenCV kutubxonasi orqali video oqimni qayta ishlash jarayoni sezilarli darajada optimallashtirildi. Kadrlar sifatini yaxshilash, ranglarni muvozanatlash va ortiqcha shovqinlarni kamaytirish natijasida yakuniy video mahsulotning vizual sifati oshdi [9].

Tadqiqot davomida aniqlanishicha, tizimning samaradorligi nafaqat texnik ko‘rsatkichlarga, balki foydalanuvchi tajribasiga ham bog‘liq. Oddiy interfeys va tezkor ishlash foydalanuvchilarning dasturdan foydalanish qulayligini oshirdi hamda uning amaliy ahamiyatini kuchaytirdi.

Biroq, ayrim cheklovlar ham mavjud. Xususan, juda yuqori aniqlikdagi ekranlarda yoki uzoq davom etuvchi yozib olish jarayonlarida tizim resurslarga bo‘lgan talab biroz

oshishi mumkin. Shu sababli kelgusida optimallashtirish va parallel ishlov berish algoritmlarini joriy etish maqsadga muvofiq bo‘ladi [10].

Umuman olganda, muhokama natijalari ishlab chiqilgan screen recorder tizimi amaliy jihatdan samarali ekanligini va uni ta’lim, dasturiy testlash hamda multimedia kontent yaratish jarayonlarida keng qo‘llash mumkinligini tasdiqlaydi.

XULOSA (CONCLUSION)

Mazkur tadqiqot natijasida Python dasturlash tilida ekran yozib olish texnologiyalarini ishlab chiqish va PyAutoGUI hamda OpenCV kutubxonalari asosida samarali screen recorder dasturini yaratish muvaffaqiyatli amalga oshirildi. Ishlab chiqilgan tizim ekran tasvirini real vaqt rejimida yuqori aniqlikda yozib olish, kadrlarni qayta ishlash va video sifatini saqlagan holda optimallashtirish imkoniyatiga ega ekanligi bilan ajralib turadi.

Tadqiqot davomida olingan natijalar shuni ko‘rsatdiki, yaratilgan dastur yengil arxitekturaga ega bo‘lib, tizim resurslaridan samarali foydalanadi va barqaror ishlashni ta’minlaydi. Shuningdek, video yozib olish jarayonida kechikishlarning minimal darajada bo‘lishi va tasvir sifatining yuqori darajada saqlanishi tizimning asosiy afzalliklaridan biri hisoblanadi.

Mazkur screen recorder dasturi amaliy jihatdan keng qo‘llanish imkoniyatiga ega bo‘lib, u ta’lim jarayonlarida onlayn darslarni yozib olish, dasturiy ta’minotlarni test qilish, texnik ko‘rsatmalar tayyorlash hamda multimedia kontent yaratish kabi sohalarda samarali vosita sifatida xizmat qilishi mumkin.

Kelgusida ushbu tizimni yanada takomillashtirish, sun’iy intellekt elementlarini qo‘shish, video siqish algoritmlarini yaxshilash hamda bulutli saqlash xizmatlari bilan integratsiya qilish orqali uning funksional imkoniyatlarini kengaytirish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR (REFERENCES):

- [1] Gonzalez R. C., Woods R. E. Digital Image Processing. – 4th ed. – Pearson, 2018.
- [2] Szeliski R. Computer Vision: Algorithms and Applications. – Springer, 2022.
- [3] Al Sweigart. Automate the Boring Stuff with Python. – No Starch Press, 2019.
- [4] Adrian Rosebrock. Practical Python and OpenCV. – PyImageSearch, 2018.
- [5] Mark Summerfield. Rapid GUI Programming with Python and Qt. – Addison-Wesley, 2008.
- [6] Forsyth D. A., Ponce J. Computer Vision: A Modern Approach. – 2nd ed. – Pearson, 2011.
- [7] Bishop C. M. Pattern Recognition and Machine Learning. – Springer, 2006.
- [8] Alan B. Downey. Think Python. – O’Reilly Media, 2015.
- [9] OpenCV Documentation. Open Source Computer Vision Library Manual. – OpenCV.org, 2024.
- [10] Python Software Foundation. Python Documentation. – <https://docs.python.org> – 2025.