

UDK 519.71(575.1)

VIZUALLASHTIRISH TIZIMLARIDA TASVIRLARGA TUMANNI TA'SIR DARAJASINI O'RGANISH

Beknazarova S.S.¹, Bekmirzayeva M.Sh.¹

¹ Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,
Toshkent, O'zbekiston
saida.beknazarova@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu ishda tumanning vizuallashtirish tizimlariga ta'siri o'rganildi, xususan, tasvirlarni qayta ishlash algoritmining to'g'ri ishlashi bo'yicha. Ushbu ishning bir qismi sifatida tumandan kelib chiqadigan buzilishlarni bartaraf etadigan filtr amalga oshiriladi. Tuzatish filtri ishlab chiqildi, turli xil ravshanlikdagi tasvirlar bilan neyron tarmog'ining ishlashi tahlili o'tkazildi, uning asosida tasvirni qayta ishlashini to'g'riligini oshirish bo'yicha tavsiyalar berildi.

Kalit so'zlar: tasvirni qayta ishlash, tasvirni filtrlash, vizuallashtirish tizimlari, konkret aniqlash.

I. KIRISH

Hozirda, ko'p sohalarda videokuzatuv tizimlaridan foydalanish joriy etilgan. Video ketma-ketligini tahlil qilishda foydalanish, aniqlash, ob'yektni kuzatish, segmentatsiyalash kabi muammolar yuzaga keladi. Ochiq havoda joylashgan video kuzatuv tizimlari haqida gap ketganda, ob-havo sharoiti katta rol o'ynaydi, bu esa tasvir sifatini sezilarli darajada kamaytirishi mumkin.

Atmosfera hodisalaridan biri tuman, sezilarli darajada tasvirni aniqlash va tanib olish sifatini pasaytirishi mumkin. Tumanli ob-havoda olingan tasvirlar past to'yingan va past kontrastli bo'ladi. Tuman va bug' mavjudligi tufayli yorug'lik kamerasiga yetib bormasdan oldin atmosferaga tarqaladi. Tuman kamera va ob'yekt orasidagi masofani idrok etishga ta'sir qilishi ma'lum. Shuning uchun, tumanni yo'qotish chuqurlik yoki yorug'lik tarqalishini baholashni talab qiladi. Agar kirish faqat bitta noaniq tasvir bo'lsa, chuqurlikni baholash kichkina muammodir. Stereoskopik chuqurlikni baholash ikkita tasvirni talab qiladi. Shuning uchun ko'pchilik taklif qilingan bir nechta tasvirlardan foydalanadigan usullar Shechner va boshqalar polarizatsiyaga asoslangan usulni taklif qildilar.

Bu usul turli polarizatsiya darajasida olingan ikki yoki undan ortiq tasvirlar yordamida tumanni olib tashlaydi. Fattal mustaqil komponent tahliliga (independent component analysis) asoslangan usulni taklif qildi. Bu usul noaniq tasvirlarda optik o'tkazuvchanlikni baholaydi. Ushbu baholashga asoslanib, ko'rinishni yaxshilash va tumanni yo'qotish uchun singan yorug'likni yoqotuvchi usulni taklif qildi. Bu usul noaniq tasvirlarda optik o'tkazuvchanlikni baholaydi. Ushbu baholashga asoslanib, ko'rinishni yaxshilash va tumanni yo'qotish uchun singan yorug'lik yo'q qilindi.

Qayta tiklash rang ma'lumotlariga asoslanadi, shuning uchun bu usul kulrang tasvir uchun qo'llanilmaydi. Bundan tashqari, bu usul quyuc tuman bo'lganda ham ishlamaydi, chunki quyuc tuman ko'pincha rangsiz bo'ladi. Tan bitta rangli yoki kulrang shkaladagi tasvir ustida fazoviy tartibga solishga asoslangan usulni taklif qildi. Ish mahalliy tasvir kontrastini oshirish orqali tumanni yo'q qiladi, ammo qayta tiklangan tasvir juda to'yingan ko'rinadi. Shuningdek, 3D sahna modelidan foydalanishga asoslangan usullar, grafik asosidagi tasvir segmentatsiyasi va boshqalar mavjud [1-4]. Ushbu maqola ob'yektni aniqlashning aniqligini oshirish uchun tumanli tasvirni filtrlash algoritmini taklif qiladi.

II. TUMAN TASVIRNI BUZUVCHI OMIL SIFATIDA

Tuman - bu yer yuzasida kondensatsiya mahsulotlarining to'planishi va buning natijasida havoning kuchli bulutlanishi, gorizontall ko'rish 1 km dan kamroq bo'ladi. Ijobiy havo haroratida tuman kichik suv tomchilaridan iborat bo'lib, 10°C atrofidagi va past haroratda tuman kristallari paydo bo'ladi, ya'ni aralash bo'ladi. Ushbu ishda faqat tomchilardan iborat tuman ko'rib chiqiladi. Endi tuman borligida ko'rishning qanday pasayishini tushuntirish kerak. Yuqorida aytib o'tilganidek, tuman suv tomchilaridan iborat bo'lib, yorug'lik har bir tomchidan o'tib ketganda, u tarqaladi, natijada hiralashgan tasvir paydo bo'ladi. Shuning uchun tasvirlarga ishlov berish uchun tumandan kelib chiqadigan sochilishni bartaraf etadigan filtdan foydalanish kerak. Ma'lumki, radiatsiya-niing elastik tarqalishi tumanda sodir bo'ladi. Elastik sochilish ichki o'zgarishlar bilan birga bo'lmasligi bilan tavsiflanadi. Tarqaladigan zarrachaning holatlari va unga ta'siri o'rganiladi,

bu ayniqsa, tumanda kuzatiladi. Elastik sochilishning eng tipik turlari: Tindall sochilishi (effekt), Reylning sochilishi, Mie sochilishi. Tindall effekti yorug'lik nurlanish to'liq uzunliklarining o'lchamiga nisbatan kichik bo'lgan to'xtatilgan zarralar tomonidan tarqalganda sodir bo'ladi. Tindallning tarqalishi elastik, ya'ni foton zarrachaga urilganda u istalgan yo'nalishda so'riladi va qayta chiqariladi va to'xtatilgan zarrachalarning o'lchamlari atomlarning o'lchamlaridan ko'p marta kattaroqdir. Bu kolloid tizimlar uchun xosdir, masalan, tutun, tuman, gellar va boshqalar. Tindall effektiga misol - ko'k ko'z rangi. Ma'lumki, ko'k ko'zlarda oz miqdorda melanin kuzatiladi, natijada shox parda orqali o'tayotganda spektrning qizil qismi tarqalmaydi va melanin tomonidan so'riladi, spektrning ko'k qismi esa melanin molekullari va kollagen tolalari tomonidan tarqaladi, buning natijasida ko'k rangni kuzatish mumkin. Reylning tarqalishi difraksiyon xususiyatga ega va shuning uchun o'lchamlari to'liq uzunligidan kichikroq bo'lgan zarrachalarda o'zini namoyon qiladi. Tarqalish jarayonida yorug'lik chastotasi o'zgarmaydi [5-7]. Shuni ta'kidlash kerakki, tarqalish intensivligi to'liq uzunligining kamayishi bilan ortadi: to'liq qanchalik qisqa bo'lsa, tarqalish shunchalik kuchliroq bo'ladi. Reley tarqalishining eng keng tarqalgan misoli - turli uzunlikdagi va intensivlikdagi to'liqlar (quyosh nuri) atmosferadan o'tganda hosil bo'lgan osmon rangidir (turli gazlar aralashmasi).

Mie tarqalishi radiatsiya to'liq uzunligi tarqaladigan zarrachalar hajmidan kattaroq bo'lganda kuzatiladi [8]. Ushbu turdagi tarqalish tumanga xosdir va bundan tashqari, tuman tomchilari orqali o'tayotganda yorug'lik nurlarining burilish jarayonini eng aniq tasvirlaydi. Bunday aniqlikka tarqalishni asta-sekin yaqinlashuvchi qatorlar shaklida ifodalash orqali erishiladi, ammo bunday qatordan amalda foydalanish ancha muammoli, shuning uchun u odatda quyidagi shaklda ifodalanadi:

$$\chi(\gamma) = \frac{1 - g^2}{(1 + g^2 - 2g \cos \gamma)^{\frac{3}{2}}}, \quad (1)$$

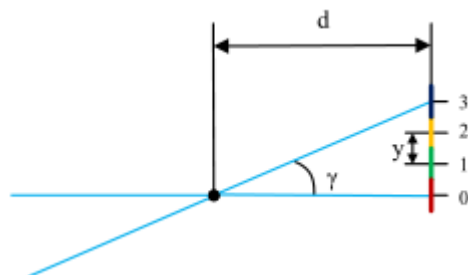
bu yerda $\chi(\gamma)$ - γ burchak yo'nalishi bo'yicha aks ettirilgan yorug'likning ulushi, γ - burchak, bunda x_{ij} , g - anizotropiya omili.

Anizotropiya omili tarqaladigan zarrachalarning o'lchami, to'liq uzunligi va zarracha hajmining taqsimlanishi bilan belgilanadi.

Tarqalishning ta'sirini va pikselning ko'rindigan burchagini hisoblash uchun biz quyidagi

belgidan foydalanamiz. Xiralashganda piksel ma'lum bir qoida bo'yicha o'zgartiriladi, shuning uchun bir piksel o'rniga turli intensivlikdagi ko'plab piksellar hosil bo'ladi.

Rasmdagi qizil rang pikselni bildiradi eng yuqori intensivlik, undan keyin intensivlikni pasaytirish tartibida piksellar, shartli ravishda yashil, sariq va ko'k ranglarda ta'kidlangan (1-rasm). Piksellarning markazlari belgilar bilan ifodalangan, ikkita yonma yon markazlar masofasi. Shartli ravishda piksel o'lchami 1, piksel 1×1 kvadratdir, mos ravishda, $y=1$. Piksel markazi joylashgan burchak tizimning optik markazida γ belgilangan. Fokus uzunligi (d) Tadqiqot doirasida 8 ta nisbiy birlik qabul qilindi.

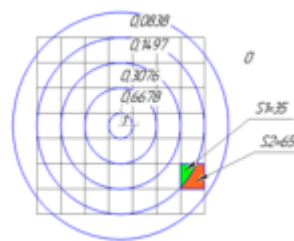


1-rasm. Nuqtali tasvirni shakllantirish sxemasi

Shunday qilib, endi siz γ burchaklarini quyidagicha hisoblash kerak:

$$\gamma = \arctg\left(\frac{y}{d}\right) \quad (2)$$

va keyin har bir burchak uchun intensivlik formuladan foydalanib hisoblanadi. Shunday qilib, biz quyidagi piksel taqsimotini olamiz (doiralari hisoblangan intensivlik maydonlarini belgilaydi):



2-rasm. Intensivlik maydonlarida piksellarning joylashishi

endi siz har bir piksel uchun radiatsiya energiyasini hisoblashingiz mumkin. buning uchun biz pikselga tushgan intensivlikni hisoblaymiz. Piksel turli intensivlikdagi zonalariga kiritilgan ikkita hududga bo'linadi. Keyinchalik o'rtacha og'irligi topiladi:

$$I_{cp} = \frac{s_1 * I_1 + s_2 * I_2}{s_1 + s_2} \quad (3)$$

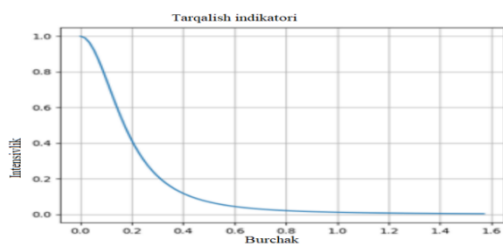
III. FILTRNI ISHLAB CHIQUISH

Eng yaxshi natijalarga erishish uchun avval Mie xiralashgan filtrni qo'llashingiz kerak, so'ngra tarqalishni bartaraf etish uchun teskari filtrni sintez qilish uchun foydalaning.

Filtrni ishlab chiqish bir necha bosqichda amalga oshiriladi:

1. Indikatorni qurish va har bir piksel uchun intensivlikni hisoblashda hisobga olinishi kerak bo'lgan minimal burchak qiymatini aniqlash.
2. Tizimning optik markazidan piksel markazlari ko'rinadigan burchaklarni aniqlash.
3. Har bir piksel uchun intensivlikni hisoblang va xiralik matritsasini tuzish.
4. Xiralashgan matritsani sinovdan o'tkazish.
5. Filtrni olish uchun xira matritsani o'zgartirish.

Shunday qilib, filtr sintezining yuqoridagi bosqichlarini amalga oshiramiz. Har bir elementni n formulasi yordamida hisoblash orqali intensivlik qiymatlari qatori hosil bo'ladi. Burchaklar uchun intensivlik hisoblab chiqildi 0-90°(qadam-1°) shundan so'ng qiymatlar normallashtiriladi, ya'ni massivning har bir elementi maksimalga bo'linadi. Keyinchalik, har bir piksel uchun intensivlikni hisoblashda hisobga olinishi kerak bo'lgan burchakning maksimal qiymatini aniqlash uchun tarqalish ko'rsatkichini qurish kerak. E'tibor bering, hisoblashda burchaklar ifodalanadi [9].



3-rasm. Tarqalish indikatori

Grafik shuni ko'rsatadiki (3-rasm), keyingi hisob-kitoblarda qiymati 0,5 rad dan kam bo'lgan burchaklarni hisobga olish tavsiya etiladi, chunki qiymatlar oshgani sayin intensivlik deyarli nolga teng bo'ladi. Istalgan loyqalik matritsasi 1-jadvalda keltirilgan.

Markaziy (asl) pikselning intensivligi 1 ga teng, ya'ni u o'zgarmaydi, lekin xiralashganda uning intensivligi ham kamayishi kerak, shuning uchun har bir elementni barcha elementlarning yig'indisiga bo'lish orqali hosil bo'lgan matritsani normallashtirish kerak. Normallashtirilgan xiralik matritsasi 2-jadvalda keltirilgan.

1-jadval. Nostandart xiralik matritsasi

0,066202	0,106865	0,139156	0,1497	0,139156	0,106865	0,066202
0,106865	0,171806	0,271283	0,3076	0,271283	0,171806	0,106865
0,139156	0,271283	0,502108	0,6678	0,502108	0,271283	0,139156
0,1497	0,3076	0,6678	1	0,6678	0,3076	0,1497
0,139156	0,271283	0,502108	0,6678	0,502108	0,271283	0,139156
0,106865	0,171806	0,271283	0,3076	0,271283	0,171806	0,106865
0,066202	0,106865	0,139156	0,1497	0,139156	0,106865	0,066202

2-jadval. Normallashtirilgan xiralashgan matritsasi

0,005254	0,008482	0,011045	0,011882	0,011045	0,008482	0,005254
0,008482	0,013636	0,021532	0,024414	0,021532	0,013636	0,008482
0,011045	0,021532	0,039852	0,053003	0,039852	0,021532	0,011045
0,011882	0,024414	0,053003	0,07937	0,053003	0,024414	0,011882
0,011045	0,021532	0,039852	0,053003	0,039852	0,021532	0,011045
0,008482	0,013636	0,021532	0,024414	0,021532	0,013636	0,008482
0,005254	0,008482	0,011045	0,011882	0,011045	0,008482	0,005254

Xiralik matritsasini o'zgartirishni boshlashdan oldin, markaziy piksel va uning qo'shnilari o'rtasidagi kontrastning oshishi tufayli tasvirning aniqligi oshishini hisobga olish kerak. Ushbu maqsadga erishish uchun markaziy elementdan tashqari yangi matritsada barcha koeffitsientlar salbiy qiymatlarni olishi va markaziy elementning qiymati uning xiralashgan matritsada qiymatidan kattaroq bo'lishi kerak. Shunday qilib, markaziy elementni o'zgartirish uni biriga bo'lish orqali amalga oshiriladi, qolgan koeffitsientlar -1ga ko'paytiriladi. Oddiyashtirilgan ravshanlik matritsasi 3-jadvalda keltirilgan.

Filtrni sinovdan o'tkazishda asl tasvir butunlay oq rangga aylantirilganda vaziyat yuzaga keladi. Bu RGB modeli uchun maksimal qiymat yuqori chegaradan - (255, 255, 255) - oq rangdan oshib ketganda sodir bo'lishi mumkin. Bunday holda, matritsaning markaziy elementini birdan kichik qiymatni olgan koeffitsientga ko'paytirish kerak. Tanlash natijasida ko'paytiruvchini optimal qiymati topildi - 0,148. Oddiyashtirilgan ravshanlik matritsasi 3-jadvalda keltirilgan.

3-jadval. Normallashtirilgan aniqlik matritsasi

-0,005254	-0,008482	-0,011045	-0,011882	-0,011045	-0,008482	-0,005254
-0,008482	-0,013636	-0,021532	-0,024414	-0,021532	-0,013636	-0,008482
-0,011045	-0,021532	-0,039852	-0,053003	-0,039852	-0,021532	-0,011045
-0,011882	-0,024414	-0,053003	12,599296	-0,053003	-0,024414	-0,011882
-0,011045	-0,021532	-0,039852	-0,053003	-0,039852	-0,021532	-0,011045
-0,008482	-0,013636	-0,021532	-0,024414	-0,021532	-0,013636	-0,008482
-0,005254	-0,008482	-0,011045	-0,011882	-0,011045	-0,008482	-0,005254

Olingan filtrni fotosuratga qo'llash natijasi 4-rasmda keltirilgan. 4-rasmda daraxt shoxlari ko'zga ko'rinadigan darajada tiniqlashganini va tumanning ozgina tarqalishi effekti paydo bo'lganini ko'rishingiz mumkin.



4-rasm. Filtrni qo'llashdan oldin va keyin tasvir

Effektni kuchaytirish uchun ushbu filtr ketma-ket bir necha marta qo'llanilishi mumkin, ammo buni ikki yoki uch martadan ko'proq qilish tavsiya etilmaydi, chunki keyingi o'zgartirish tasvirning sezilarli shovqiniga olib keladi (5 va 6-rasm).



5-rasm. Filtrni qo'llashdan oldingi va keyingi tasvir



6-rasm. Filtrni ikki marta va uch marta qo'llashdan keyingi rasm

Keling, ushbu filtr tuman sharoitida tasvirga ishlov berishini ko'rib chiqamiz. Neyron tarmog'i filtrni qo'llamasdan tasvirlarga ishlov berolmagan. 7-rasmdagi neyron tarmoq natijasi shuni ko'rsatadi.

Filtdan foydalanish tarmoqqa uni ishlatishdan oldin aniqlab bo'lmaydigan tasvirlarni topish imkonini beradi. Filtrni qo'llash, shuningdek, 8 va 9-rasmlarda ko'rsatilganidek, ba'zi ob'yektlarning identifikatsiyasini yaxshilashga olib keladi.



7-rasm. Kirish va qayta tiklangan tasvir va natija neyron tarmog'ining ishlashi

9-rasmda odam aniqlangan. Chapdagi rasmda (filtrsiz) foiz ehtimoli 93,950% va o'ngdagi rasmda (bilan filtr) - 96,220%.



8-rasm. Kirish va qayta tiklangan tasvir va natija neyron tarmog'ining ishlashi



9-rasm. Kirish va qayta tiklangan tasvir va natija neyron tarmog'ining ishlashi

Ishlov berish natijalari 4-jadvalda keltirilgan.

4-jadval. Neyron tarmoq tomonidan filtr yordamida va filtdan foydalanmasdan tasvirga ishlov berish natijalari

Filtrsiz	Filtr bilan
60,018 %	58,385%
55,794%	-
75,330%	65,480%
57,852%	60,370%
82,867%	81,449%
68,566%	78,024%
50,111%	68,697%

IV. XULOSA

Ish doirasida tumanning vizuallashtirish tizimida, xususan, tumanli tasvirni qayta ishlash o'rganildi. Ish davomida quyidagi vazifalar hal qilindi:

- tumanning kompyuter ko'rish tizimiga, xususan, ob'ektni aniqlashga ta'siri o'rganildi. Ish davomida quyidagi vazifalar hal qilindi:

- tumanli tasvirdagi paydo bo'ladigan shovqinni yo'q qilish uchun mo'ljallangan mavjud texnologiyalarni ko'rib chiqdi
- tuman tomonidan tasvirga kiritilgan buzilishlar tekshirildi;
- bu buzilishlarni bartaraf qiluvchi filtr ishlab chiqilgan;
- tadqiqot uchun algoritmlar tanlandi va qiyosiy taqqoslash amalga oshirildi ishlab chiqilgan filtr yordamida uning ishlashini tahlil qilindi.

- kengaytirilgan tasvirlardagi ob'yektlarni tanib olishda muammolar yuzaga keldi identifikatsiya xatolari yoki ba'zi ob'yektlar topilmadi. Tasvirni filtrlashni hisobga olgan holda o'qitilgan yangi neyron tarmog'ini ishlab chiqish, kelajakda bu muammoni bir necha usul bilan hal qilish mumkin:

- mavjud neyron tarmoqlardan birini ishlatish, lekin agar yuqorida tavsiflangan vaziyat yuzaga kelsa, olingan ikkita tasvirni solishtirish;
- tanib olish aniqligining qayta tiklangan tasvir sifatiga bog'liqligini o'rganish;

- mavjud neyron tarmoqlardan birini modifikatsiyalash.

ADABIYOTLAR

- [1] Schechner Y. Y., Narasimhan S. G., Nayar S. K., "Instant dehazing of images using polarization", IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, pp. 325-332, 2001.
- [2] Fattal R., "Single image dehazing", International Conference on Computer Graphics and Interactive Techniques archive ACM SIGGRAPH, pp. 1-9, 2008.
- [3] Tan R. T. "Visibility in bad weather from a single image", IEEE conference on Computer Vision and Pattern Recognition, pp. 1-8, 2008.
- [4] Kopf J., Neubert B., Chen B., Cohen M., Cohen-Or D., Deussen O., Uyttendaele M., Lischinski D., "Deep photo: Model-based photograph enhancement and viewing", ACM Transactions on Graphics, Vol. 27, No. 5, pp. 116:1-116:10, 2008.
- [5] Fang S., Zhan J., Cao Y., Rao R. "Improved Single Image Dehazing Using Segmentation", IEEE International Conference on Image Processing (ICIP), 2010, pp. 3589-3592.
- [6] Мамвеев Л. Т. Курс общей метеорологии. Физика атмосферы. – Л.: Гидрометеиздат, 1984. – 752 с.
- [7] Beknazarova S., Mukhamadiyev A.Sh. Jaumitbayeva M.K. Processing color images, brightness and color conversion //International Conference on Information Science and Communications Technologies ICISCT 2019 Applications, Trends and Opportunities. Tashkent 2019
- [8] Beknazarova S., Mukhamadiyev A.Sh. Park Insu, Adbullayev S. The Mask Of Objects In Intellectual Irrigation Systems//International Conference on Information Science and Communications Technologies ICISCT 2020 Applications, Trends and Opportunities. Tashkent 2020.
- [9] Beknazarova S., Sadullaeva Sh., Abdurakhmanov K, Beknazarov K. Nonlinear cross-systems of numerical simulation of diffusion processes //International Conference on Information Science and Communications Technologies ICISCT 2020 Applications, Trends and Opportunities. Tashkent 2020.

Поступила в редакцию 26.09.2023

Citation: Beknazarova S.S., Bekmirzayeva M.Sh. (2023). Vizuallashtirish tizimlarida tasvirlarga tumanni ta'sir darajasini o'rganish. Raqamli texnologiyalarning nazariy va amaliy masalalari xalqaro jurnali. 4(6). – B. 53-57.

STUDY OF THE DEGREE OF INFLUENCE OF FOG ON IMAGES IN VISUALIZATION SYSTEMS

Beknazarova S.S.¹, Bekmirzayeva M. Sh.¹

¹ Tashkent University of information technologies named after Muhammad al-Khwarizmi, Tashkent, Uzbekistan

Abstract. This article describe the influence of fog on visualization systems, in particular, on the correct operation of the image processing algorithm. As part of this work, a filter is implemented to eliminate distortions caused by fog. A correction filter was developed; an analysis of the operation of the neural network with images of various resolutions was carried out, based on which recommendations were made to improve the accuracy of image processing.

Keywords: image processing, image filtering, visualization systems, specific identification.

ИССЛЕДОВАНИЕ СТЕПЕНИ ВЛИЯНИЯ ТУМАНА НА ИЗОБРАЖЕНИЯ В СИСТЕМАХ ВИЗУАЛИЗАЦИИ

Бекназарова С.С.¹, Бекмирзаева М. Ш.¹

¹ Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада ал-Хорезми, Ташкент, Узбекистан

Аннотация. В данной работе исследуется влияние тумана на системы визуализации, в частности, на корректную работу алгоритма обработки изображений. В рамках этой работы реализован фильтр, устраняющий искажения, вызванные туманом. Был разработан корректирующий фильтр, проведен анализ работы нейронной сети с изображениями различного разрешения, на основе которого даны рекомендации по повышению точности обработки изображений.

Ключевые слова: обработка изображений, фильтрация изображений, системы визуализации, конкретная идентификация.