

Анваржон Абдужабборович МАҲКАМОВ
 Ўзбекистон халқаро ислом академияси
 Замонавий ахборот-коммуникация
 технологиялари кафедраси PhD,

Холбек Ўрал ўғли ИНАДУЛЛАЕВ
 Ўзбекистон халқаро ислом академияси
 Замонавий ахборот-коммуникация
 технологиялари кафедраси магистранти

АХБОРОТ ХАВФСИЗЛИГИНИ ТАЪМИНЛАШДА ТАСВИРЛАРГА ИШЛОВ БЕРИШ АЛГОРИТМЛАРИ

АЛГОРИТМЫ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

IMAGE PROCESSING ALGORITHMS FOR INFORMATION SECURITY

Ушбу мақолада тасвирларга ишлов беришда статик ва динамик тасвирларнинг сифатини тиклаш алгоритмларини тадқиқ қилиш, ҳажминини камайтириш масалалари қаралади. Ишлаб чиқариладиган алгоритмлар тасвирларга ишлов бериш ва таҳлил этиш тизимларида, рақамли телевиденияда ҳамда сифати жиҳатидан паст ҳисобланган манбалар ва тасвирлар учун ҳам қўлланилиши мумкин. Бу алгоритмларнинг тасвирларга ишлов беришга йўналтирилган параметрлар ва алгоритмларга ишлов бериш ва ўзгартириш орқали бир нечта ўқув қўлланмалар шакллантириш ҳам мумкин.

Калит сўзлар: динамик ва статик тасвирлар, рақамли ишлов бериш, рақамли тасвир, 2D ва 3D тасвирлар, юқори тартибли матрицалар, рақамли тасвирга ўтказиш алгоритмлари, ўқув қўлланма, ўқитиш, таснифлаш, сифат функционали.

В данной статье исследуются алгоритмы восстановления качества статических и динамических изображений при обработке изображений, уменьшая их размер. Разработанные алгоритмы могут быть использованы в системах обработки и анализа изображений, цифрового телевидения, а также для источников изображений, которые считаются некачественными. Также возможно сформировать несколько учебных пособий путем обработки и изменения параметров и

алгоритмов, которые сосредоточены на обработке изображений этих алгоритмов.

Ключевые слова: динамические и статические изображения, цифровая обработка, цифровое изображение, 2D и 3D изображения, матрицы высокого порядка, алгоритмы преобразования цифровых изображений, учебное пособие, обучение, классификация, качественная функциональность.

This article examines the algorithms for restoring the quality of static and dynamic images in image processing, reducing the size. The developed algorithms can be used in image processing and analysis systems, digital television, as well as for sources and images that are considered low quality. It is also possible to form multiple tutorials by processing and modifying parameters and algorithms that focus on image processing of these algorithms.

Keywords: dynamic and static images, digital processing, digital image, 2D and 3D images, high-order matrices, digital image conversion algorithms, tutorial, training, classification, quality functionality.

КИРИШ

Маълумки, айти вақтларга келиб кириш тизимларини бошқариш, ахборотларни ҳимоялаш диний-маърифий соҳаларда ҳам кенг қўлланилиб келинмоқда. Айниқса диний-маърифий соҳалардаги кириш тизимларини бошқаришда шахсни тасвири асосида таниб олиш ёки ID рақамларидан фойдаланиб келинмоқда.

Маълумки, тасвир кўринишидаги ахборотларни автоматик қайта ишлаш ва таниб олиш йўналишидаги масалалар дунё миқёсидаги долзарб муаммолардан бири бўлиб, бу йўналишда кўпгина ишлар амалга оширилмоқда. Биз қабул қилаётган ахборотларнинг 80% ни тасвирлар ташкил қилишини ҳисобга оладиган бўлсак, тасвирлар билан боғлиқ бўлган масалаларни ҳал қилиш қанчалик долзарб вазифа эканлигини англаб етамиз. Тасвирни таҳлил қилиш орқали шахсни идентификация қилиш масаласи эса, айниқса, ҳозирги куннинг муҳим муаммолари сирасига киради[3].

Охириги 10 йил вақт ичида дунё миқёсида терроризм ва экстеримизм ҳаракатлари кучайди, жиноятчилик ортиб бормоқда. Жиноятчиликни олдини олиш ва хавфсизликни таъминлаш мақсадида замонавий техника ва технологияларга эҳтиёж туғилмоқда. Жиноятчи ёки қидирилаётган шахсни излаб топишда албатта унинг биометрик белгиларига асосланади. Биометрик белгилар асосида

шахсни таниб олиш тизимлари ҳозирги кунда кўпгина ривожланган мамлакатларда мавжуд ва қўлланилмоқда. Аммо, яратилган тизимлар х/али мукамал даражада эмас ва бу тизимларни тақомилаштириш муҳим вазифалардан биридир.

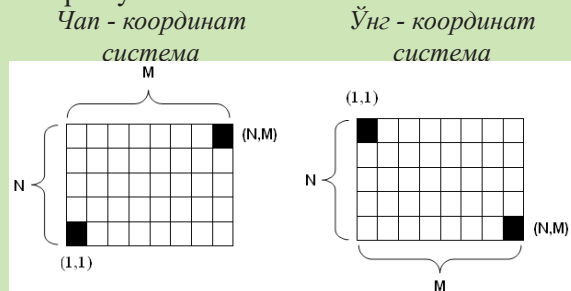
МАСАЛАНИНГ ҚЎЙИЛИШИ

Тасвирларга ишлов беришда статик ва динамик тасвирларнинг сифатини тиклаш алгоритмларини тадқиқ қилиш, ҳажмини камайтириш масалалари, тасвирларни сонли кўринишга ўтказиш, манба тасвир таърифининг тузилиши ва шаклини сақлаб қолиш, тасвирларни таҳлил қилиш босқичида фрагментлар ва турли параметрларни ўлчаш, белгиларини аниқлаш йўли билан тасвир ва ундаги объектлар таърифлаш ҳамда бу босқичнинг асосий амаллари спектрал, топологик, геометрик, статистик тузилиши ва бошқа белгиларни ўлчаш жараёнларини амалга ошириш.

Тасвирларга ишлов беришда рақамли тасвирларни ҳосил қилиш. Аналог турдаги частотани икки ўлчовли тасвирини вақт бўйича дискретлаш ва даражаси бўйича квантлаш орқали натижада рақамли тасвир (РТ) ҳосил бўлади. РТнинг энг кичик элементи пиксел (pixel) деб аталади. РТ умумий ҳолда N та қатор ва M та устундан иборат тўғри бурчакли жадвал кўринишида берилади, бунда ҳар бир элемент пиксел бўлади. Бу жадвални $N \times M$ элементлардан иборат матрица кўринишида ҳам ёзиш мумкин.

РТ пикселларини координаталарини график тасвирлаш учун турли усуллардан фойдаланилади ва тасвирларни таниб олиш масалаларида битта РТ турли усулларда келтирилиши мумкин, яъни декарт ёки кутбли координата системаларида.

Қуйидаги 1-расмда РТни икки хил усулда декарт координаталар системасида тасвирлаш келтириб ўтилган.



1-расм. Декарт координаталар системасида РТни икки хил усулда тасвирланиши

Чап координаталар системаси X ўқини чапдан ўнгга йўналишига мос тушади. Ўнг координаталар системаси Y ўқини пастдан юқорига йўналишига мос келади. Шу сабабли РТни ифодаловчи матрицанинг пастки чап томонига (1,1) координатали пиксел жойлашади, юқори ўнг томонда эса (N,M) координатали пиксел жойлашади.

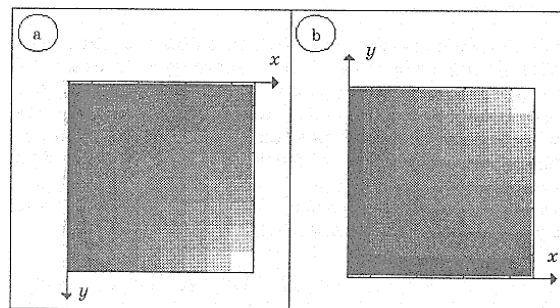
Ўнг координата системасида РТ пикселларининг умумий тартибли ҳисоби унга мос тушадиган матрицанинг юқори чап бурчагидан бошланиб ўнг пастки бурчагида тугатилади. Координатларнинг бундай ифодаланиши ва қабул қилинган икки ўлчовли чап декарт системага мос келмасада, у РТ ХУ текисликда акс эттиришда кўп қўлланилади ҳамда (x_1, y_1) ва (x_2, y_2) координатали икки пиксел орасидаги d масофа қуйидагича аниқланади [1-3]:

$$d_{1,2} = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

Бизга 8×8 пиксел ўлчовли тасвирни аниқлаш учун 8-тартибли матрица берилган бўлсин.

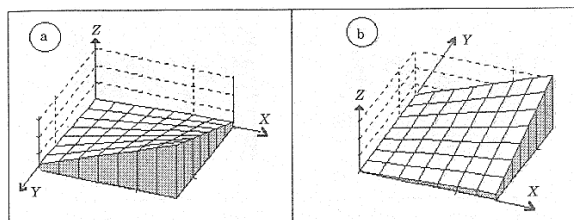
1	2	3	4	5	6	7	8
2	4	6	8	10	12	14	16
3	6	9	12	15	18	21	24
4	8	12	16	20	24	28	32
5	10	15	20	25	30	35	40
6	12	18	24	30	36	42	48
7	14	21	28	35	42	49	56
8	15	24	32	40	48	56	64

Бу тасвирни декарт координаталар системасидаги график кўриниши 2-расмда кўрсатилган. Ушбу расмда a билан (2) тасвирнинг чап координаталар системасидаги кўриниши, b билан унинг ўнг координаталар системадаги кўриниши белгиланган.



2-расм. (2)- матрицани рақамли тасвири

(2) матрица уч ўлчовли декарт координаталар системасида ҳам график кўринишида келтирилиши мумкин. Бу ҳолда матрицанинг элементлари XY текисликда жойлашади. Бу элементларнинг қийматлари Z ўқи бўйича қўйилади. Натижа эса 3-расмда келтирилган.



3-расм. (2) матрицани 3D тасвир шаклида ифодаланиши

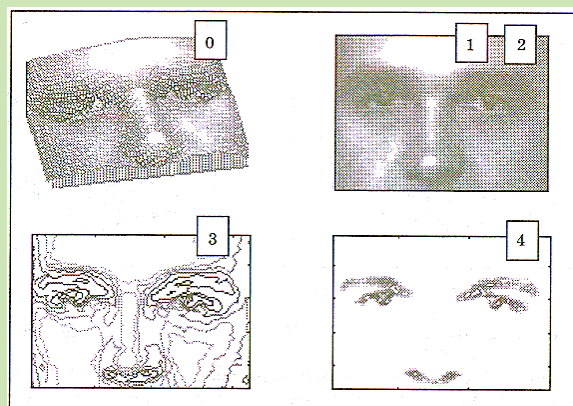
3-расмда a ҳарф билан (2) тасвир чап уч ўлчовли декарт координаталар системасида белгиланган, b ҳарф билан эса ўнг уч ўлчовли декарт координат системасида белгиланган.

4-расмда келтирилиши бўйича 3D кўринишда келтирилган тасвирлар “0” синф рақамли тасвирларга киради. «0 синфли» тасвирларни аниқлашда умум қабул қилинган синф тушунчаси билан адаштирмаслик учун уни усул деган тушунча билан алмаштирилган. 4-расмда рақамли тасвирларни таърифлаш ва ифодалаш учун бешта усул киритилган, улардан 1-4 усуллар тасвирларни 2D шаклда ифодалашга мўлжалланган. Охириги усул эса ўзининг алоҳида нуқталари ёки локал соҳалари билан келтирилган яримтонли бинар, контурли тасвирга бўлинган [4].

Айнан бир тасвирни (юз қисми) 3D ва 2D шаклларда ифодаланиши 4-расмда келтирилган. 2D шакл ярим тонли ва контур тасвирда ҳамда юзнинг локал қисмлари тасвирида ифодаланган. Ҳар қайси тасвирда унинг ифодаланиш усули кўрсатилган ([3] бўйича тасвир тегишли бўлган синф).

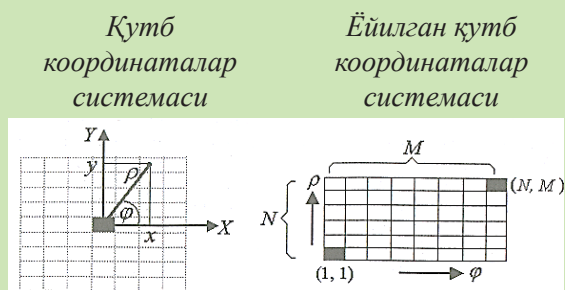
4-расмнинг [4] да киритилган синфлаш туфайли тасвирларга ишлов бериш системасининг кириш ва чиқишдаги тасвирлар орасидаги муносабатларни таърифлаш мумкин. Мисол учун 3D тасвирни XY текисликка вертикал проекцияси 2D шаклдаги тасвирни олиш имкониятини беради, охирида бўсағавий қийматлар ёрдамида кесиклари яримтонли 2D тасвирни бинар кўринишга ўтказилади. Ўз навбатида бинар тасвир қандайдир контурлаш процедураси ёрдамида контурга ўтказилади ва

х.к. РТнинг бундай шакл ўзгартирилиши таниб олиш масалаларида тасвирлардан белгиларни ажратиб олишда тез-тез қўлланилади.



4-расм. Бир тасвирни беш хил усулда тасвирлаш

Рақамли тасвирларни график ифодалаш учун бошқа координаталар системаларини (нодекарт) танлаш, ечилаётган масаланинг бевосита қўлланиш соҳаси ва ундан келиб чиқадиган хусусиятлари асосида аниқланади. Масалан, таниб олишда кенг фойдаланиладиган Фуре-Меллин ўзгартирилишида РТ спектори декарт координаталар системасидан тўғри бурчакли қутб координаталар системасига ўтказилади. Бу оддий қутб координаталар системасини ёйилмаси ҳисобланади. РТнинг бундай ифодаланишининг хусусиятлари 5-расмда келтирилган [5].

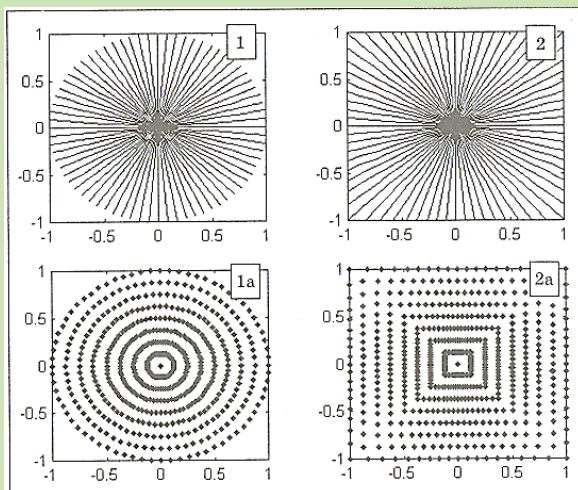


5-расм. Қутб координат системасининг вариантлари ва пикселларнинг жойлашуви

Бир системадан бошқа системага ўтказилаётганда пикселларнинг координаталари қуйидаги формуладаги каби ҳисобланади.

$$p = \sqrt{x^2 + y^2}; \quad tg(\varphi) = \frac{y}{x}, \quad x \neq 0; \quad x = p \cos(\varphi); \quad y = p \sin(\varphi)$$

РТ майдонида координаталарни жойлаштириш усули кутб радиусини қандай усулда дискретлашга (текис ва нотекис) боғлиқ [6]. Бу икки усул ҳам РТга ишлов бериш тажрибасида кенг қўлланилади (6-расм).



6-расм. Рақамли тасвирларда поляр координаталарни жойлаштириш усуллари

ХУЛОСА

Хулоса қилиб айтидиган бўлсак, таклиф этилган шахсни тасвири асосида таниб олиш масаласида тасвирларга ишлов бериш алгоритмлари уларнинг модели бошланғич тасвирларнинг келтириб ўтилган алгоритмлар асосида сифатини яхшилашга асосланади. Ишлаб чиқилган алгоритмлар тасвирлар кўринишида берилган объектларни таснифлаш масаласини ечишга йўналтирилган турли кўринишдаги дастурий мажмуаларни ташкил этишда қўлланилиши мумкин.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Ярославский Л.П. «Введение в цифровую обработку изображений», Москва сов.радио, 1979 г.
2. Грузман И.С. «Цифровая обработка изображений в информационных системах», Новосибирск 2002 г.
3. Jumayev, T. S., Mirzayev, N. S., & Makhkamov, A. S. (2015). Algorithms for segmentation of color images based on the allocation of strongly coupled elements. Studies of technical sciences, (4), 22-27 с.
4. Жумаев, Т. С., Мирзаев, Н. С., & Махкамов, А. С. (2015). Алгоритмы сегментации цветных изображений, основанные на выделение

сильносвязанных элементов. Исследования технических наук, (4), 22-27 с.

5. А.Кудратов, Т.Ганиев и др. Безопасность жизнедеятельности, Ташкент, Алокачи, 2005.
6. Шпаковский Г.И. Реализация параллельных вычислений: MPI, OpenMP, кластеры, грид, многоядерные процессоры, графические процессоры, квантовые компьютеры. – Минск: Белорусский Государственный Университет, 2010. – 155 с.