

Анваржон МАҲКАМОВ

Ўзбекистон халқаро ислом академияси
Замонавий ахборот-коммуникация
технологиялари кафедраси PhD

ДИНИЙ-МАЪРИФИЙ ТАШКИЛОТЛАРДА ХАВФСИЗЛИКНИ ТАЪМИНЛАШДА ШАХСНИ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ҚИЛИШ УЧУН ТАСВИРДАГИ БЕЛГИЛАРНИ ГЕОМЕТРИК УСУЛДА АЖРАТИШ

ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ РАЗДЕЛЕНИЕ ЗНАКОВ НА ИЗОБРАЖЕНИИ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЛИЦ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ РЕЛИГИОЗНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

GEOMETRIC SEPARATION OF SIGNS IN THE PICTURE FOR IDENTIFICATION OF INDIVIDUALS TO ENSURE SECURITY IN RELIGIOUS EDUCATIONAL ORGANIZATIONS

Аннотация: Ушбу мақолада диний-маърифий соҳаларга кириш тизимларида тасвирларга ишлов бериш, берилган тасвирдаги белгиларни ажратишнинг геометрик усули қараб чиқилган. Ишлаб чиқилган алгоритмлар тасвирларга ишлов бериш ва таҳлил этиш тизимларида, рақамли телевиденияда ҳамда сифати жиҳатидан паст ҳисобланган манбалар ва тасвирлар учун таниб олиш сифатини яхшилаш мақсадида қўлланилиши мумкин. Бу алгоритмларнинг тасвирларга ишлов беришга йўналтирилган параметрлар ва алгоритмларга ишлов бериш ва ўзгартириш орқали бир неча ўқув қўлланмалар шакллантирилади.

Калит сўзлар: қулоқ чаногои тасвири, тасвирларни қайта ишлаш, тасвир соҳаси, таниб олиш.

Аннотация: В этой статье исследуется геометрический метод обработки изображений в системах доступа религиозной и просветительской

сфер, разделение символов на заданном изображении.

Разработанные алгоритмы могут быть использованы в системах обработки и анализа изображений цифрового телевидения, а также для источников и изображений, которые считаются некачественными, с целью повышения качества распознавания. Несколько учебных пособий формируются путем обработки и изменения параметров и алгоритмов этих алгоритмов обработки изображений.

Ключевые слова: изображение ушной раковины, обработка изображений, область изображения, распознавание.

Annotation: This article examines the geometric method of image processing in the access systems of religious and enlightenment spheres, the separation of characters in a given image. 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 in order to improve the quality of recognition. Several training manuals are formed by processing and modifying the parameters and algorithms of these algorithms for image processing.

Keywords: ear image, image processing, image region, recognition.

КИРИШ

Ҳозирги кунга келиб, қабул қилинаётган ахборотларнинг 80% ни тасвирлар ташкил қилишини ҳисобга оладиган бўлсак, тасвирлар билан боғлиқ бўлган масалаларни ҳал қилиш объектларга кириш тизимларини бошқариш қанчалик долзарб вазифа эканлигини англаб етамиз. Кириш тизимларини бошқаришда тасвирларни таҳлил қилиш орқали шахсни идентификация қилиш масаласи эса, айниқса, ҳозирги куннинг муҳим муаммолари сирасига киради [1]. Ушбу мақолада объектларга кириш тизимларини бошқаришда кўп қўлланиладиган соҳа, яъни шахсни тасвири асосида таниб олиш масаласида ҳал қилиниши лозим бўлган асосий усул ва алгоритмлари билан танишиб чиқамиз.

АСОСИЙ ҚИСМ

Ушбу мақоланинг асосий мақсади объектларга кириш тизимларини бошқаришда берилган тасвирдаги идентификацион белгиларни ажратиш олишдан иборат. Тасвир белгиларини ажратишнинг бир неча геометрик усуллари, Фурье алмаштириши, Диленей учбурчаклари ва ҳоказолар мавжуд.

Маълумки [2], берилган тасвирдаги идентификацион белгиларни аниқлаш қуйидаги босқичлардан иборат: контур чизиқларни ажратиш, тасвирдаги марказий нуқтани топиш, координаталарини ноормаллаштириш ва геометрик белгиларни ажратиш.

Ушбу мақолада берилган усул ва алгоритмларни синовдан ўтказиш учун ҳозирги кунда таниб олиш учун долзарб бўлган қулоқ чаноғи тасвири олинган. Шахсни идентификация қилишда берилган тасвирдаги белгиларни аниқлаш учун бир нечта алгоритмлардан фойдаланамиз: қуйида уларнинг кетма-кетлигини кўриб чиқамиз.

Контур чизиқларни ажратиш олиш: берилган тасвирдаги белгиларни ажратиш учун контур чизиқларини ажратиш олиш жуда муҳим вазифа ҳисобланади. Чунки контур чизиқлар берилган тасвирдан ажратиш олиш мумкин бўлган, энг кўзга ташланарли белгилардан эканлиги яхши маълум ва бизнинг асосий мақсадимиз берилган тасвирдаги ички ва ташқи эгри чизиқларни ажратиш олишдир. Берилган тасвирдан контур чизиқларини ажратиш олишнинг ҳозирги кунда бир нечта оммалашган усул ва алгоритмлари яратилган. Ушбу ишда контур чизиқларини ажратишни [3] адабиётда келтирилгани каби амалга оширилади.

Марказий нуқтани аниқлаш: берилган $T(i, j)$ бинар тасвир учун марказий нуқтани аниқлаш зарур. Чунки мазкур нуқта белгиларни ажратишнинг асосий нуқтаси ҳисобланади. Марказий нуқта координаталари қуйидагича аниқланади:

$$I = \frac{\sum_{i,j} i \cdot g(i,j)}{\sum_{i,j} g(i,j)}, \quad J = \frac{\sum_{i,j} j \cdot g(i,j)}{\sum_{i,j} g(i,j)} \quad (1)$$

Таниб олиш алгоритмларида фойдаланиладиган белгилар берилган тасвирни турли йўналишларда буриш ва тасвир масштабини ўзгартиришларга нисбатан инвариант бўлиши кераклиги учун координаталарни нормаллаштириш амалга оширилади. Бунинг учун биз координаталарни шундай ноормаллаштираемизки, марказий нуқта тасвирнинг ҳақиқий марказида жойлашади. Айтайлик, тасвирдаги пикселларнинг (i, j) координаталари геометрик алмаштиришлар натижасида инвариант бўлган

тасвир пикселларининг (x, y) координаталарига ўтсин. Бу алмаштириш қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$[x, y, z] = [i, j, 1] = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ -I & -J & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \frac{1}{\delta_i} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{\delta_j} & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cos \beta & \sin \beta & 0 \\ -\sin \beta & \cos \beta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (2)$$

Бу ерда (i, j) – марказий нуқта (δ_i, δ_j) – мос равишда i ва j ларнинг координаталарига нисбатан ўртача квадратик оғиши.

δ_i, δ_j – мос равишда қуйидаги кўринишда ҳисоблаймиз:

$$\delta_i = \sqrt{\frac{\sum_{i,j} i^2 \cdot g(i,j)}{\sum_{i,j} g(i,j)} - I^2}, \quad \delta_j = \sqrt{\frac{\sum_{i,j} j^2 \cdot g(i,j)}{\sum_{i,j} g(i,j)} - J^2} \quad (3)$$

Бундан ташқари бу усул айланишларга нисбатан ҳам инвариант, чунки битта объектнинг барча йўналишдаги айлантирилган тасвирлари битта марказий нуқтага эга бўлади. Шунинг учун ҳам тасвирлардан белгиларни ажратиш олиш алгоритми учун таянч нуқта сифатида марказий нуқтани танлаб олинади.

Белгиларни ажратиш олиш: берилган тасвирдаги геометрик белгиларини ажратиш олишни ушбу ишда контур топологиясидаги маркази тасвир марказида жойлашган бир хил радиусли айланаларда жойлашган пикселлар сонига асосланган икки қадамдан иборат усулдан фойдаланамиз. Белгилар ажратишнинг биринчи қадамининг алгоритми қуйидаги кўринишда бўлади:

1. Контур чизиқлари ажратилган тасвирнинг марказида жойлашган айланалар ҳосил қиламиз;
2. Айланалар сони N_i олдиндан белгиланган ва ўзгармас бўлади;
3. Биз айланаларни шундай ҳосил қиламизки, тегишли радиуслар олдинги радиуслардан α пикселга узунроқ бўлади;
4. Ҳар бир айлана тасвирнинг контур чизиқлари билан кесишади ва шунинг учун кесишиш нуқталар сони L_n ҳисоблаб борамиз;
5. Ундан сўнг биз қўшни пикселлар орасидаги d масофани ҳисоблаймиз. Бу ҳисоблашни соат стрелкасига қарама-қарши ҳолда бажарамиз.

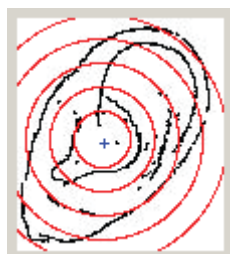
Ҳар бир айлананинг контур чизиқлари билан кесишиш нуқталари сони ва ўша пикселлар орасидаги масофалар йиғиндиси $D_m = \sum d$ ни ҳисоблаб белгилар вектори $D = (D_1 \dots D_{n_i})$ ни шакллантирамиз.

Ҳосил бўлган D вектор координаталари идентификацион белгиларни ташкил этади.

Қуйида кулоқ чаноғи тасвиридаги идентификацион белгиларни аниқлаш учун кулоқ тасвиридаги марказий нуқтани топиш ва аниқланган марказий нуқтага нисбатан бир нечта айланалар ҳосил қилинган намунаси келтирилган:



1-расм. Кулоқ тасвирининг марказий нуқтаси “+” билан белгиланган бинар тасвир (а)



Унда бир нечта айланалар чизилган натижаси (б)

Мисол сифатида $N_r = 3$ ҳол учун ҳосил қилинган айланалар ва ушбу айланалар билан контур чизиқларини кесишиш нуқталарининг схематик тасвирланиши келтирилган (2-расм).



2-расм. $N_r = 3$ ҳол учун алгоритмнинг схематик тасвирланиши.

Белгилар векторини ҳосил қилишнинг биринчи қадамнинг умумий қонунини қуйида келтирамиз:

$$V = \{ L_{n_{\min}}, \sum d_{\min}, \dots, (L_{n_{\max}}, \sum d_{\max}) \} \quad (4)$$

бу ерда L_n - ҳар бир кесишувчи нуқталари сони,

$\sum d$ - кесишувчи нуқталари орасидаги масофалар йиғиндиси.

Ажратилган белгилар аниқлигини ошириш учун геометрик усулнинг иккинчи қадамини шакллантирамиз. Бунда ҳам маркази тасвир марказида жойлашган айланаларга асосан иш кўрамиз. Шу йўл билан ҳар бир контур чизиқ учун нормаллашган координаталардаги характеристик нуқталарни ажратиб оламиз.

Ҳар бир контур чизиқ учун характеристик нуқталар қуйидагича бўлади:

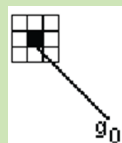
- контур чизиқларининг сўнгги нуқталари;
- сўнгги нуқталарининг координаталари;
- контур чизиқларининг бўлиниш нуқталари;
- бўлиниш нуқталарининг координаталари;
- ташкил этилган айланаларни кесиб ўтувчи барча нуқталар (бу нуқталар олдинги алгоритм ёрдамида ажратиб олинган).
- айланаларни кесиб ўтувчи нуқталарнинг координаталари;

Ҳар бир контур чизиқда биз ҳар бир пикселнинг топологик хусусиятларини текширамиз.

Ҳар бир g_0 контур чизиқ пикселлари учун 3×3 ўлчамли ойнадан фойдаланамиз. $g_0 = 0$ бўлганда g_0 нинг боғланган нуқталари сони N_c^8 қуйидаги кўринишда бўлади:

$$N_c^8(g_0) = \sum_{k=s} (\bar{g}_k - \bar{g}_k \bar{g}_{k+1} \bar{g}_{k+2}) \quad (5)$$

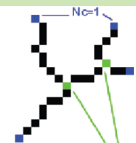
бу ерда $S = (1, 3, 5, 7)$ ва $g_k = g_k - 1$



а)

4	3	2
5	0(A)	1
6	7	8

б)



с)

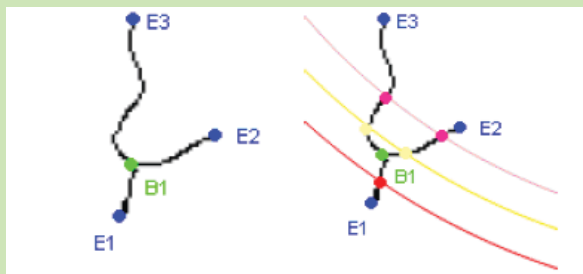
3 (а-б-с)-расм. Характеристик нуқталарни топиш алгоритми.

Биз A соҳадан $r_i \geq A \geq r_{i-1}$ бўлган контур чизигини бошланишини қидирамиз. Қидирувни $R_i = R_{\max}$ учун бошлаймиз, яъни алгоритмни энг четки айланада ишга туширамиз. Қидирувни марказий нуқта йўналишида барча айланалар бўйлаб амалга оширамиз. Агар биз $N_c^8 = 1$ бўлган нуқтасини топсак, уни белгилар векторида борлигини текширамиз, акс ҳолда

уни охириги нукта сифатида қараймиз ва шу контурни текширишда давом этамиз. $N_c^8 = 1$ ва $N_c^8 > 2$ нукталар мос равишда контур чизиқларининг ҳам охириги нукталари ҳам контурни мос равишда иккига бўлиниш нукталари бўлади. Бу нукталар 4-расмдаги Е ва В нукталардир.

Ҳар бир контур чизиқ учун уларнинг олдинроқ қурилган айланалар билан кесишувчи нукталарини ҳам ажратиб оламиз.

Айланаларни кесиб ўтувчи ҳар бир контур чизиқ учун барча кесишиш нукталари координаталари i ни ва шундай кесишмалар сони N_i 4-расмнинг ўнг тарафида ва 5-формулада келтирилганидек сақлаб қоламиз.



4 – расм. Белгиларни ажратиб олиш алгоритми иккинчи қадамнинг схематик тасвирланиши.

Ҳар бир контур чизиқ учун иккинчи векторни шакллантиришнинг умумий қондаси (5) да келтирилган. Биз охириги нукталар, иккиланиш нукталари ва кесишувчи нукталарни оламиз. Кейин барча контур чизиқдаги координаталарни оламиз [1,2]. Берилган тасвирдаги С контур чизиқлари учун қуйидагини аниқлаймиз.

$$F = \left\{ \left[\left(N_E, N_B, N_I \right) \left(e_1, \dots, e_{N_E}, b_1, \dots, b_{N_B}, I_1, \dots, I_{N_I} \right) \right] \dots \right\} \quad (6)$$

бу ерда

N_E - ҳар бир контурдаги охириги нукталар сони;

N_B - ҳар бир контурдаги иккига бўлиниш нукталари;

N_i - айланалар билан кесишган нукталар сони;

E - охирилариининг координаталари;

B - иккига бўлиниш нукталарининг координаталари;

I - ҳар бир контурдаги кесишиш нукталарининг координаталари.

Маълумотлар омборида сақланган ҳар бир тасвир учун иккита V_{ref} ва F_{ref} векторга эгамиз [4,5]. Ҳар бир киритилаётган кулоқ тасвири учун ҳар хил бурчак остидаги қўплаб тасвирларни оламиз.

Бу тасвирлар учун қуйидаги талаблар бажарилиши керак.

Белгиланган айланалар сони учун киритилаётган тасвирнинг V_{ref} ва F_{ref} векторлари аниқланади:

Ҳар бир радиуслар учун кесишиш нукталари сони бир хил бўлган V_{ref} ва F_{ref} векторларни маълумотлар омборидан қидирамиз:

Кейинги босқичда барча векторлар учун $\sum^d$ масофалар йиғиндиларини текшираемиз:

Агар киритилаётган тасвир учун V_{ref} ва F_{ref} векторлардан бири топилмаса, киритилаётган тасвир маълумотлар омборида мавжуд эмас ва у маълумотлар омборига киритилади:

N_E, N_B, N_I учликка эга бўлган кулоқ тасвири учун нукталар координаталари сақланиб қолинган нукталар координаталари билан мос келишини текшираемиз:

Агар координаталар мос келса, берилган тасвир маълумотлар омборида мавжуд.

ХУЛОСА

Хулоса қилиб айтадиган бўлсак, ҳозирги кунда объектларга кириш тизимларини бошқаришда мақолада таклиф этилаётган шахсни тасвири асосида таниб олиш масаласида берилган тасвирдаги белгиларни ажратиб олиш алгоритмлари таниб олиш сифатини яхшилашга асосланади ҳамда таниб олиш сифатини яхшилашга олиб келади. Мавжуд ва ишлаб чиқилган алгоритмлар тасвирлар кўринишида берилган объектларни таснифлаш масаласини ечишга йўналтирилган турли кўринишдаги дастурий мажмуаларни ташкил этишда қўлланилиши мумкин.

МАНБА ВА АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Кухарев Г.А. Биометрические системы: Методы и средства идентификации личности человека. – СПб.: Политехника, 2001. – 240 с.
2. Ashbourn J. Biometrics: Advanced Identity Verification: The Complete Guide. Springer-Verlag, London, 2000.
3. Фозилов Ш.Х., Маҳкамов А.А. Шахсни таниб олиш масаласида кулоқ контурини ажратиб олиш усуллари // “Информатика ва энергетика муаммолари” журналы, 2006. – №6, – Б. 12-17.
4. Burge M., Burger W., Ear Biometrics, Johannes Kepler University, Lin2, Austria 1999.
5. Прэтт У. Цифровая обработка изображений / в 2-х. кн. – Москва: Мир, 1982. 792 с.