

ЮЗНИ ТАНИБ ОЛИШ ТИЗИМЛАРИДА БЕЛГИЛАР ФАЗОСИНИ ШАКЛЛАНТИРИШ МАСАЛАСИ

Ф.Н. Нумонов

Қўқон университети талабаси,

Ш.С. Кахаров

Қўқон университети доценти в.б., т.ф.ф.д. (PhD).

Аннотация: Мазкур ишда юзни таниб олиш асосида шахсларни биометрик идентификациялаш тизимларини қуришда муҳим босқичлардан бири ҳисобланган, тасвирлардан белгилар фазосини шакллантириш босқичида қўлланилувчи алгоритмлардан бири бўлган локал бинар шаблонлар алгоритмининг тавсифи келтирилади.

Калит сўзлар: юз тасвири, локал компоненталар, белгилар вектори, белгилар фазоси, локал белгилар, инвариантлик, гистограмма

Ҳозирги кунда юзни таниб олиш йўналишида бир қатор муаммолар ҳал этилмасдан қолмоқда. Масалан, қисман окклюзияга эга бўлган юз тасвирларини ёки юзига тиббий ниқоб таққан шахсни юз тасвири асосида идентификациялаш учун, унинг юзининг пастки қисми ёпиқлиги (оғиз, бурун) ҳисобига юздаги бошқа берк бўлмаган юз компонентлари (кўзлар, қошлар, бурун) орқали таниб олиш масаласи яхши ўрганилмаган. Шунингдек, қора кўзойнақлар таққан шахсни идентификациялашда унинг юзини юқори қисми ёпиқ бўлган ҳолатда юзнинг очиқ қисмидаги локал компоненталар (оғиз ва бурун) асосида таниб олишни амалга ошириш масалалари ҳам тўлиқ ўз ечимини топгани йўқ.

Юзни холистик (глобал) усулда таниб олишда яхлит юз тасвирининг барча маълумотларини ифодалаш учун битта глобал белгилар вектори шакллантирилади. Белгиларга асосланган усулда қошлар, кўзлар, бурун ва оғиз каби юзнинг ҳар бир компонентаси учун алоҳида белгилар векторлари шакллантирилади. Бурун тешиклари мос равишда юзнинг ўнг ва чап четларига нисбатан симметрик бўлади ва бурун бошнинг позасини кўрсатувчи кўрсаткич ҳисобланади. Шунингдек оғиз ҳам юзни таниб олишда муҳим ўрин тутувчи компонента сифатида лаблар ва оғиз кенглиги ўзгаришига қараб юз ифодаси ҳақида маълумот беради. Холистик усуллардан кўра белгиларга асосланган усуллар нисбатан белгилар фазосининг қисқалиги ва турли визуализация шароитларида ишлай олиши ҳисобига устунликка эга ҳисобланади.

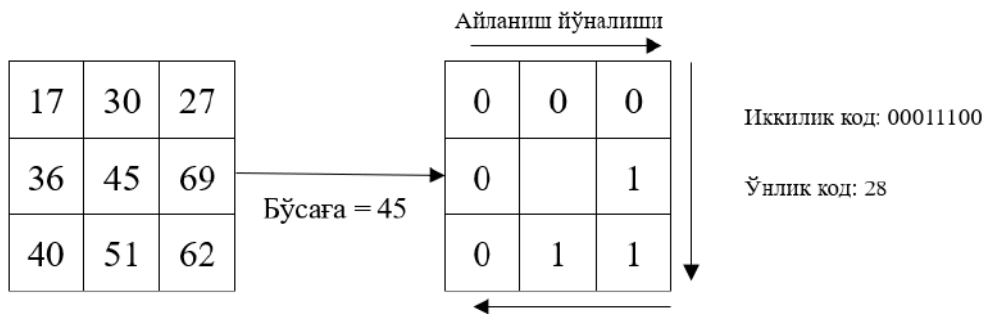
Амалиётда охириги йилларда кенг қўлланилаётган сунъий нейрон тармоқлари асосида қурилган юзни таниб олиш тизимлари ўзининг бошқа усуллар ва ёндашувларга нисбатан юқори самарадорлиги билан ажралиб туради. Нейрон тармоғининг таркибий тузилиши нейронлар деб номланган бир нечта элементлардан ташкил топади. Тармоқнинг кетма-кет боғланган таркибий қатламларида жойлашган ҳар бир нейрон бошқа қатламдаги нейронлар билан ўзаро узвий тартибда боғланган бўлади. Вазн коэффициентлари нейрон тармоғида жойлашган нейронлар орасидаги ўзаро узвий боғлиқликларни ифода этувчи энг асосий муҳим катталиқлар ҳисобланади [1,2].

Юз тасвиридаги локал соҳалар, яъни унинг асосий компоненталари (масалан, кўзлар, бурун, оғиз) жойлашган соҳалар аниқлангандан сўнг, кўрсатилган юз компоненталарини тавсифловчи белгиларни аниқлаш масаласи ечилади. Бунда, ҳар бир компонент ўзига хос белгилар тўплами билан тавсифланади, улар турли қувватларга эга бўлиши мумкин. Белгилар сони меъёрдан ортиқча бўлса, таниб олиш хатоси эҳтимолини сезиларли даражада оширмасдан, уларнинг сонини

минималлаштириш мақсадга мувофиқ. Бундай ҳолатлар юзага келганда, информатив белгилар тўпламини олиш учун турли усуллардан, хусусан, [3] ишда таклиф қилинган эвристик усуллардан фойдаланиш мумкин. Шунини таъкидлаш керакки, дастлабки белгилар тўпламини шакллантириш муаммоси аниқ бир ечимга эга эмас, шунинг учун у эмпирик тарзда ҳал қилинади. Бундай ҳолда, объектнинг визуал тасвиридаги ўзгаришларга инвариант бўлган бундай белгиларни танлаш мақсадга мувофиқдир. Инвариантлик деганда тасвирда келтирилган юзнинг кўриб чиқиладиган юз компоненталари тасвирларини олиш шароитларига (ракурс, ёритилганлик ва ҳ.к.) боғлиқ бўлмастик тушунилади [2,3].

Юз тасвирдан локал текстуравий белгиларни ажратиб олиш учун локал бинар шаблонлар (ЛБШ) усули кенг қўлланилади. Тадқиқотлар шунини кўрсатдики, ЛБШ ёруғлик шароитлари ва тасвир айланишидаги ўзгаришларга нисбатан қисман инвариант ҳисобланади [4,5].

ЛБШ – бу тасвир пиксели ва унинг атрофидаги ахборотнинг иккилик кўринишдаги тавсифи. Тасвирнинг маълум бир нуқтасида базавий ЛБШни ҳисоблаш учун унинг саккизта қўшни пикселдан фойдаланилади ва марказий пикселнинг интенсивлик қиймати бўсағавий қиймат сифатида олинади (1-расм). Интенсивлик қиймати бўсағавий қийматидан катта ёки унга тенг бўлган пикселлар бирга тенг қийматларни олади, қолганлари эса нолга тенг бўлган қийматларни олади. Шундай қилиб, операция натижаси сифатида ушбу пикселнинг атрофини тавсифловчи саккиз битли бинар код ҳисобланади.



1-расм. Базавий ЛБШни ҳисоблашга мисол

ЛБШни ҳисоблаш учун [4] ишда муаллифлар қуйидаги ифодани таклиф қилганлар:

$$ЛБШ(x, y) = \sum_{l=0}^{P-1} s(z_l)2^l; \tag{1}$$

$$s(z_l) = \begin{cases} 1, & z_l \geq 0; \\ 0, & z_l < 0; \end{cases}$$

$$z_l = g_l - g_c,$$

бу ерда (x, y) – марказий пиксел координатаси, P – марказий пиксел атрофидаги қаралаётган пикселлар сони, l – қаралаётган пиксел рақами ($l = 0, P - 1$), g_c – марказий пиксел ёрқинлик қиймати, g_l – қаралаётган пиксел ёрқинлиги қиймати.

Кўпинча бурчак ва жойлашувдаги ўзгаришларга инвариант бўлган белгиларни аниқлаш учун бир жинсли ЛБШ кодлари (БЛБШ) қўлланилади. Битли ўтишлар сони иккитадан кўп бўлмаса, ЛБШ кодлари бир жинсли ҳисобланади [4,5].

БЛБШ гистограммасини қуриш қуйидагича амалга оширилади. Тасвирнинг ҳар бир пиксели учун локал бинар шаблон ҳисоблаб чиқилади, сўнгра ҳар битта бир жинсли (ягона) бинар кодга алоҳидадан устун мос келадиган гистограмма қурилади.

ЛБШ ёрдамида бутун юз тасвирини тавсифлаш мумкин. Бироқ, бутун юз тасвири учун тузилган гистограмма унинг локал хусусиятларини тўлиқ акс эттирмайди, хусусан, гистограммада бу хусусиятларнинг тасвирдаги жойлашган ўрни ҳақида ҳеч қандай маълумот бўлмайди. Шу билан бирга, ЛБШ ёрдамида юзнинг локал соҳалари жуда яхши тавсифланади. Бунинг учун ҳар бир локал соҳа (қизиқиш соҳаси) учун ўзининг гистограммаси ҳисоблаб чиқилади. Кейинчалик, конкатенациялаш орқали асосий гистограмма қурилади, у юз тасвирининг локал ва глобал хусусиятларини ҳисобга олади.

Реал вақтда юзни таниб олиш тизимларини қуришда белгилар фазосини шакллантириш масаласини ҳал этишда ЛБШ алгоритми такомиллаштирилган вариантларидан фойдаланиш тезкорлик ва самарадорлик жиҳатдан мақсадга мувофиқ ҳисобланади.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Тропченко А.А., Тропченко А.Ю. Нейросетевые методы идентификации человека по изображению лица. Приборостроение. – 2012. – № 55(10). – С. 31-36.
2. Раджабов С.С., Хашимов А.А., Кахаров Ш.С., Атаханов М.Х. Видеоархивлардан шахсларни қидириш дастури. Мухаммад ал-Хоразмий авлодлари. – Тошкент. – 2021. – №2 (16).– Б. 135-137.
3. Viharos Z.J., Kis K.B., Fodor A., Buki M.I. Adaptive, Hybrid Feature Selection (AHFS). Pattern Recognition. – 2021. – Vol. 116. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.patcog.2021.107932>.
4. Ojala T., Pietikainen M., Maenpaa T. Multiresolution gray-scale and rotation invariant texture classification with local binary patterns. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence (PAMI). – 2002. – Vol. 24. – No. 7. – P. 971-987.
5. Кахаров Ш.С. Тасвирлардан локал белгилар тўпламларини ҳосил қилиш алгоритмлари. Ҳисоблаш ва амалий математика муаммолари илмий журнали. – 2022. – № 2/1(40). – Б. 55-64.