

РАҚАМЛИ ТАСВИРЛАР СИФАТИНИ БАҲОЛАШ ЖАРАЁНИНИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЛАШТИРИШ

Маллаев Равшан Қўзибоевич

Низомий номидаги ТДПУ "Математика ва таълимда ахборот
технологиялари" кафедраси в.б.доценти, п.ф.б.ф.д, PhD.

Аннотация. Ушбу мақолада рақамли тасвирларни интеллетуаллаштиришда тасвирлар сифатини Matlab дастури ёрдамида баҳолаш жараёни математик ва дастурий жараёни ёритилган.

Таянч сўзлар: Lp-норма, интеллектуал баҳолаш, ўрта квадратик хато, ёрқинлик компоненти, абсолют баҳолаш, тақсимлаш баҳоси.

Тасвирларга рақамли ишлов бериш жараёнида тасвирларнинг сифат кўрсаткичларини баҳолаш ва филтрлаш жараёни муҳим аҳамиятга эга. Рақамли тасвир сифатини баҳолашда икки ёндашув мавжуд: математик методлардан фойдаланган ҳолда сонли баҳолаш (одамнинг кўриш тизими орқали тасвирни қабул қилишнинг ўзига хос жихатларини ҳисобга оладиган ўлчамлар, ўрта квадратик хато, Lp-норма [1-4]) ва мутахассислар баҳоси асосидаги субъектив баҳолаш. Тасвирларни кириб келиши ва уларнинг гистограммаларини куришда куйидаги асосий Matlab функцияларидан фойдаланиш мумкин.

Imhist(f) – тасвирнинг гистограммасини кўриш функцияси

Histeq(f) – тасвир гистограммаси қийматлари

Imnoise(f, type, params) – тасвир шовқинлари

Imfilter(f, type, params) – тасвирни филтрлаш

Iminfo('f') – тасвир ҳақида маълумот олиш

Тасвирларнинг сифатини баҳолашнинг асосий кўрсаткичларидан бири унинг ранг фазосидаги қийматларини аниқлаш ҳисобланади. Бунинг учун Matlabда куйидагича иш амалга оширилади (1-расм).

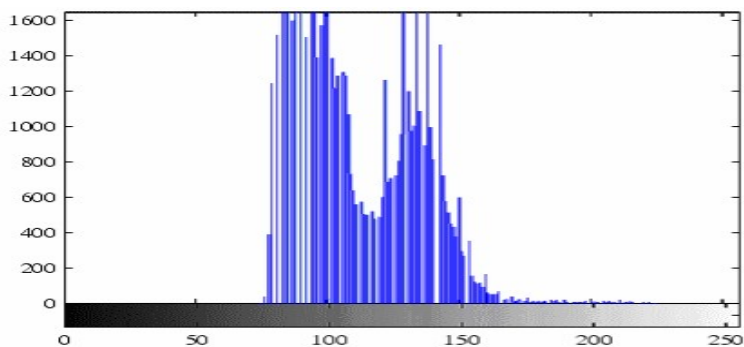
```
>> f=imread('D:\nomer1.jpg');
```

```
>> imshow(f)
```



1-расм. Матлаб тизимида рақамли тасвир ойнаси.

```
>>figure, imhist(f)
```

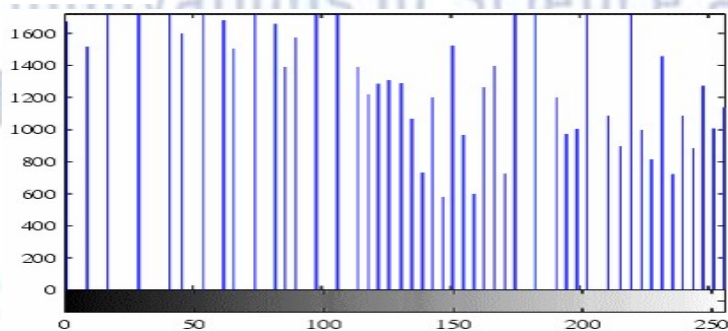


2-расм. Яроқли тасвир диаграммаси.

Ушбу диаграмма тасвирларнинг сифатини баҳолашда жуда катта ўрин эгаллайди. Чунки тасвир диаграммаси 75 ва 150 ранглар кўрсаткичи оралигида бўлса тасвир қайта ишлаш учун тайёр акс ҳолда тасвир қайтадан юкланади (2-расм). Чунки, тасвир даграммаси 0...75 ва 150...255 оралихида бўлса тасвир қора ва оқ ранглардан ташкил топади (3-расм). Бундай тасвирлар қайта ишлашга яроқсиз. Бундан кейин қайта ишлаш давом эттирилади.

```
>>f2 = histeq(f);
```

```
>>figure, imhist(f2)
```



3-расм. Яроқсиз тасвир диаграммаси.

Гистограмма куришдан асосий мақсад тасвирдаги рангларнинг ҳолатини аниқлашдан иборат. Яни 0...255 оралигидаги кийматларнинг қанчалигини аниқлаш тушунилади. Гистораммалар куришдан асосий мақсад тасвирнинг сифат даражасини аниқлашдан иборат бўлиб, тасвирнинг сифат баҳоси куйидаги усулларга ажралган ҳолда аниқланади (4-расм).



4-расм. Рақамли тасвир сифатини баҳолашнинг синфланиши.

Бошқа томондан, тасвир сифатининг субъектив ва сонли баҳолари абсолют ёки таққосланадиган бўлиши мумкин. Рақамли тасвирнинг абсолют баҳоси фақат битта тасвирни баҳолаш учун ишлатилади, яъни тасвирга рейтинг шкаласидаги мос келувчи категория берилади. Таққосланадиган ўлчам сифат шкаласида “энг яхши”дан “энг ёмон”гача тасвирлар тўпламини маълум мезонлар асосида ёки икки тасвир, масалан, дастлабки ва филтрланган (ёки турли кунлар, турли камераларда олинган ва ҳоказо) тасвирларни ўзаро таққослаш учун ишлатилади. 1-расмда тасвир сифатининг баҳо синфлари келтирилган.

Тасвир сифатининг субъектив баҳолари. Тасвир сифатининг субъектив баҳолаш турли ташқи таъсирларга боғлиқ, масалан, атроф муҳит шароитлари, ёритилганлик, баҳолашни амалга оширувчи мутахассиснинг кайфияти, монитор сифати, кўриб чиқиладиган тасвирларнинг характери ва бошқаларга боғлиқ бўлади. Бу ҳолда абсолют ва таққослаш асосида тасвирлар баҳоланади[5]. Рангли тасвирларга интеллектуал ишлов беришда тасвирнинг сифат кўрсаткичи асосан рейтинг шкаласи бўйича аниқланади. 1-жадвалда тасвир сифатини субъектив баҳоси учун фойдаланилган рейтинг шкалаларига мисоллар келтирилган [6], [7].

1-жадвал. Тасвир сифатини интеллектуал баҳолашнинг рейтинглари

Умумий сифат шкаласи
5 – ажойиб
4 – яхши
3 – қониқарли

2 – ёмон

1 – қониқарсиз

Одамнинг кўриш тизими – рақамли тасвир сифатини баҳоловчи энг ишончли ва мукамал ўлчов ускунаси. Бироқ субъектив баҳолаш – бу тажрибали мутахассисларни талаб қиладиган ва объектив ва универсал ҳисобланмаган, этарлича мураккаб ва сёкин кечадиган жараён.

Умумий кўринишда тасвир сифати баҳоланиши масалаларини эчиш учун энг яхши тарзда субъективларга мос келадиган сонли баҳоларни топиш керак. Бундай баҳоларни бир нечта босқичларда олиш мумкин:

- Тасвирларнинг энг яхши тўплами тайёрланади, уларда сифат баҳоланиши бажарилади;
- Тасвир сифатининг турли методлар билан сонли таҳлили амалга оширилади, натижада баҳолашнинг ҳар бир методи учун тасвир сифати баҳосини олинади;
- Тасвирлар намоёиш қилинадиган кузатувчи-мутахассислар томонидан қабул қилинган тасвирнинг субъектив таҳлили ўтказилади. Бир тасвир учун турли мутахассисларнинг баҳолари жамланади;
- Сонли ва субъектив методлар билан олинган тасвирларнинг баҳолари таққосланади ва сонли методларнинг қайси бири тасвир сифатини аниқ характерлаши аниқланади.

Тасвир сифатининг сонли баҳолари субъективларга яхшироқ мос келиши учун, одамнинг тасвирни қабул қилиши ўзига хосликларини ҳисобга олиш керак. Мисол сифатида инсон кўриш қобилиятининг ранг ўлчами ёркинликдагидан кўра кам. Одам кичик рангли деталларни яхши сезади.

Тасвир сифатининг сонли баҳолари. Тасвир сифатининг сонли ўлчамлари шунингдек, субъективлар каби, икки гуруҳга бўлинади. Улар абсолют ва таққосланадиган деб номланади. Абсолют ўлчов тасвир таҳлили асосида ҳар қандай тасвир билан таққосланадиган сонли ўзида намоён этади. Таққосланадиган ўлчам икки ёки ундан кўп тасвирларнинг таққосланиши сонли натижаси ҳисобланади [13]. Таққослаш учун шунингдек ҳар бир тасвир учун алоҳида ҳисобланган абсолют ўлчовлардан фойдаланиш мумкин.

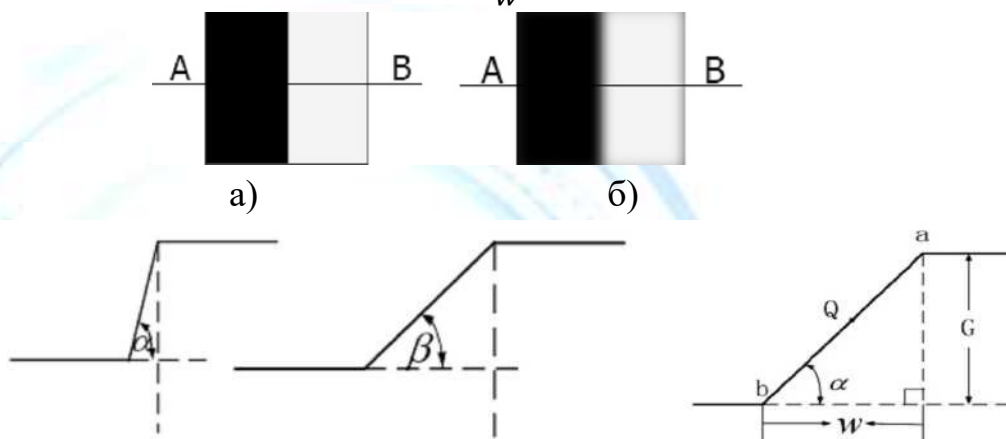
Тасвир тиниқлигини баҳолаш. Тасвир тиниқлиги – бу тасвирнинг кўп жиҳатдан кейинги қайта ишлашга беришга лойиқлигини аниқловчи, унинг муҳим кўрсаткичларидан бири. Тасвир тиниқлиги – бу турли оптик зичликка

эга тасвирнинг икки қўшни қисмлари орасидаги хиралик даражаси. 5-расмда а) тиниқ тасвир б) расмда хира тасвир расмда келтирилган. S тасвир тиниқлигини ўлчашни тушиш чегарасида тасвир ёрқинлиги профил қиялик бурчагини топиш йўли билан аниқлашни таклиф қилинди (5.д-расм).

$$S_i = \text{tg}\alpha = \frac{G}{w} \quad (2.1)$$

Бу ерда i – тасвирдаги четки пикселлар сони, w – бу тушиш кенглиги, G – бу а ва б билан белгиланган пикселлар ёрқинлик қийматлари орасидаги фарк (2д расм).

$$S_i = \text{tg}\alpha = \frac{I(a) - I(b)}{w} \quad (2.2)$$



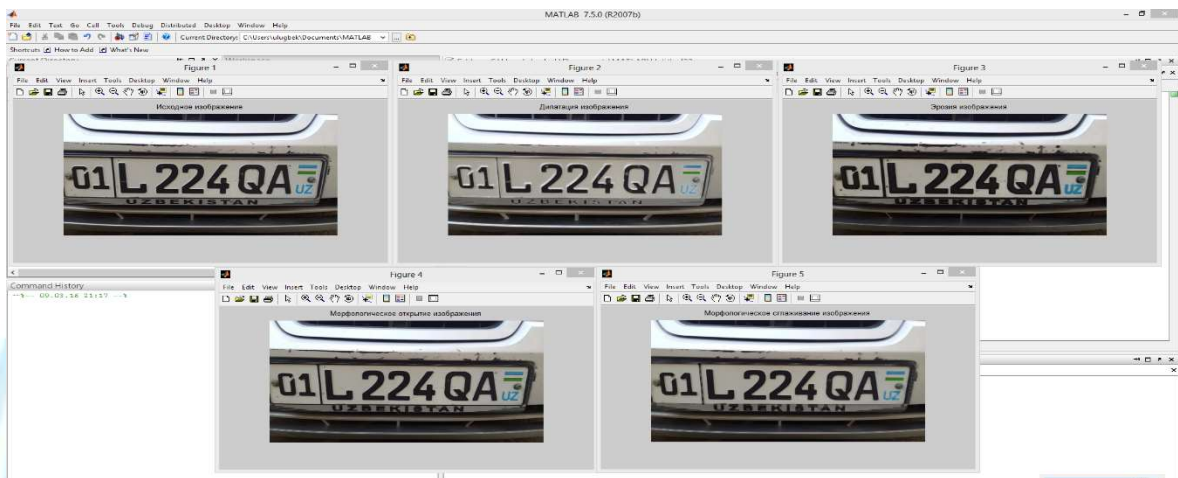
5-расм. а) дастлабки тасвир; б) хира тасвир; в), г) а) ва б) тасвирлар ёрқинлик профиллари; д) қиялик бурчагини ҳисоблаш схемаси.

Ушбу алгоритмлар асосида тасвирнинг сифат кўрсаткичини баҳолаш учун Matlab тизимида бир қанча функциялардан фойдаланиш мумкин. Мисол сифатида автомобил номерининг сифат баҳосини аниқлаш учун Matlab тизимида қуйидагича дастур ёзилади.

```
>>f=imread('d:/nomer1.jpg');
>>figure, imshow(f);
>>title('Исходноеизображение');
>>se=strel('square',3);
>>Ldil=imdilate(f,se,30);
>>figure, imshow(Ldil);
>>title('siljish_alfa=30');
>>Ler=imerode(f,se,45);
>>figure, imshow(Ler);
>>title('siljish_alfa=45');
>>se=strel('square',3);
>>Lopen=imopen(f,se,60);
>>figure, imshow(Lopen);
```

```
>>title('siljish_alfa=60');  
>>Lopcl=imclose(Lopen,se,90);  
>>figure, imshow(Lopcl);  
>>title('siljish_alfa=90');
```

Ушбу дастурда Matlab муҳитига автомобиль рақами юклатилган. Юклатилган тасвир таклиф этилган алгоритм асосида турли бурчаклар остида Matlab функциялари ёрдамида қайта ишланган. Уларнинг натижалари 2.6-расмда келтирилган.

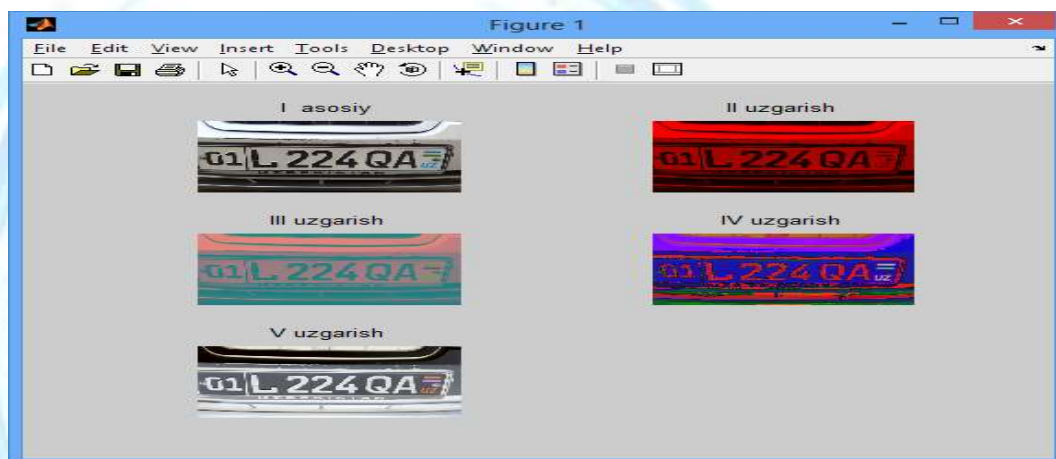


6-расм. филтр билан хиралашган тасвир ва уларнинг тиниқлиги сон баҳоси.

Тасвирларнинг тиниқлигини таклиф қилинган аниқланишини ҳисоблашга мисоллар 6-расмда келтирилган. Дастлабки тасвирларни тиниқлаштиришнинг 2 типидан фойдаланилган: ўрталаштириш (R радиус доираси бўйлаб) ва горизонтал йўналишда D пикселга хиралаштириш. Тажрибаларда ярим тонли тасвирлардан фойдаланилган. Рангли тасвирларнинг тиниқлигини баҳолаш учун улар NTSC, YCbCr, HSV, CMY ранг соҳаларидан бирига ўзгартирилади ва S ўлчам фақат ёрқинлик компоненти учун ҳисобланади (7-расм).

```
>>g =imread('g.jpg') \\RGB фазодаги тасвирни ўқиб олиш  
>>subplot(321); imshow('g.jpg')  
>>title('I asosiy');  
>>ff=rgb2ntsc(g) \\RGB фазодаги тасвирни NTSC фазодаги  
тасвирга ўтгазиш  
>>subplot(322); imshow(ff)  
>>title('II uzgarish');
```

```
>>gg = rgb2ycbcr(g) \ \ NTSC фазодаги тасвирни YCbCr
фазодаги тасвирга ўтгазиш
>>subplot(323); imshow(gg)
>>title('III uzgarish');
>>dd=rgb2hsv(g \ \ YCbCr фазодаги тасвирни HSV фазодаги
тасвирга ўтгазиш
>>subplot(324); imshow(dd)
>>title('IV uzgarish');
>>cc=imcomplement(g) \ \ HSV фазодаги тасвирни CMY
фазодаги тасвирга ўтгазиш
>>subplot(325); imshow(cc)
>>title('V uzgarish');
```



7-расм. Турли даражада горизонтал хираланишга эга тасвирлар ва улар тиниқлигининг сонли баҳоси.

Хулоса

Рақамли тасвирлар сифат кўрсаткичини баҳолаш жараёни тасвирнинг Matlab дастурида ранг фазосидаги қийматларини ҳисоблаб олинди, олинган қийматлар асосида ярқли ва ярқсиз тасвирларнинг дастур ёрдамида гистограммаси қурилди. Рақамли тасвирлар сифат кўрсаткичлари баҳолаш синфи ва рейтинги ишлаб чиқилди. Ушбу алгоритмлар асосида мошина рақамини интеллектуал таниб олиш учун рақамли тасвирларнинг турли даражада горизонтал хираланишга эга тасвирлар ва улар тиниқлигининг сонли баҳоси Matlab дастури асосида натижа олинди.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Гонсалес Р. Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес, Р. Вудс. — М.: Техносфера, 2005. — 1072 с.
2. Грузман И.С., Киричук В.С., Косых В.П., Перетягин Г.И., Спектор А.А. Цифровая обработка изображений в информационных системах. Новосибирск, 2000.
3. Яне Б. Цифровая обработка изображений / Б. Яне: пер. с англ. под ред. А.М. Измайловой. М.: Техносфера, 2007 - 584с.-ISBN 978-5-94836122-2
4. Содиқов С.С., Маликов М.Н. Тасвирларга сонли ишлов бериш асослари, Т., 1994.
5. Усманов Р.Н., Ачилова Ф.К. MATLAB мухитида тасвирларга ишлов бериш дастурий воситалари // Алоқа ва ахборотлаштириш соҳаси учун кадрлар тайёрлаш сифатини ошириш муаммолари: ТАТУ ва филиаллари профессор-ўқитувчиларининг илмий-услубий коференцияси. 8-9 январь 2013. – Тошкент, 2013.- С. 353-355.
6. Тўхтасинов М.Т., Нурматов И.И., Ҳасанов А.А. Тасвирлардаги объектларни автоматик таниб олиш масалаларини ҳал этишнинг илмий асослари ҳақида // “Фан ва ишлаб чиқариш интеграцияси муаммолари” мавзусидаги Республика илмий-амалий конференцияси, Наманган, 2008, 344-345 б.