



BLOOD CELL SEGMENTATION IMAGES FROM MICROSCOPIC BLOOD IMAGES

A.Boboyarov¹

R.R.Mixliyev²

Samarkand State University

KEYWORDS

cell segmentation; K - average clustering; edge; watershed change

ABSTRACT

Blood cell segmentation is an important innovation for automatic differential blood counting, classification and analysis in clinical examination. Segmentation and recognition in colored blood cell images are two important issues in the field of biomedical cell morphology. This article approaches methods for distinguishing blood cells from microscopically thin blood images. This information is the basis for high-level tasks, such as automatic differential blood count, diagnosis of various diseases such as malaria, babesia, Chagas disease, anemia, leukemia. A system based on cell segmentation is an effective way to segment different blood components such as red blood cells (erythrocytes), white blood cells (wbc). Identification of parasites present in platelets as well as blood cells from images entered for blood count. Input images are captured by connecting a digital camera to a microscope. The resulting images are expanded and segmented using k-means clustering as well as global thresholding. Overlapping cells are separated using sobel edge detector and watershed transform.

2181-2675/© 2023 in XALQARO TADQIQOT LLC.

DOI: 10.5281/zenodo.7830877

This is an open access article under the Attribution 4.0 International(CC BY 4.0) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru>)

¹ Docent, Dean of the Faculty of Intelligent Systems and Computer, Samarkand State University, Samarkand, Uzbekistan (boboyarovabdisator@gmail.com)

² Master, Faculty of Intelligent Systems and Computer, Samarkand State University, Samarkand, Uzbekistan (mixliyevramazon@gmail.com)

MIKROSKOPIK QON TASVIRLARIDAN QON HUJAYRALARINING SEGMENTATSIYASI TASVIRLARI

**KALIT SO'ZLAR/
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:**

hujayra segmentatsiyasi; K -
o'rtacha klasterlash; chekka;
suv havzasining o'zgarishi

ANNOTATSIYA/ АННОТАЦИЯ

Qon hujayralarini segmentatsiyasi - bu klinik tekshiruvda avtomatik differentsial qon hisoblash, tasniflash va tahlil qilish uchun muhim yangilik. Rangli qon hujayralari tasvirlarida segmentatsiya va tanib olish biomedikal hujayra morfologiyasi sohasidagi ikkita muhim masaladir. Ushbu maqola qon hujayralarini mikroskopik ingichka qon tasvirlaridan ajratish usullariga yondashadi. Ushbu ma'lumotlar yuqori darajadagi vazifalarni bajarish uchun asos bo'lib, masalan, avtomatik differentsial qon hisoblash, bezgak, babesia, chagas kasalligi, kamqonlik, leykemiya kabi turli kasalliklarni aniqlashdir. Hujayra segmentatsiyasiga asoslangan tizim - bu qizil qon tanachalari (qizil qon hujayralari), oq qon hujayralari (wbc) kabi turli xil qon tarkibiy qismlarini segmentlashning samarali usulidir. Qon ro'yxati uchun kiritilgan tasvirlardan trombotsitlar, shuningdek, qon hujayralarida mavjud bo'lgan parazitlarni aniqlash. Kirish tasvirlari raqamli kamerani mikroskopga ulash orqali olinadi. Olingan tasvirlar k-o'rtacha klasterlash, shuningdek, global chegara yordamida kengaytiriladi va segmentlarga bo'linadi. Bir-biriga yopishgan hujayralar sobel chekka detektori va suv havzasi transformatsiyasi yordamida ajratiladi.

KIRISH

Tibbiy tasvirlash sohasida ilg'or yutuqlar mavjud so'nggi o'n yilliklardagi texnologiya. Bu hisoblash texnikasidagi eng muhim yutuqlar tasvirni qayta ishlashning har bir sohasi bu natija tibbiy tasvirni yaxshilash. Tasvir segmentatsiyasi va naqshni aniqlash texnologiyalari muhim ro'l o'ynaydi kompyuter yordamida tashxis qo'yish va juda ko'p narsalarni kashf qilishdi klinik ilovalar. Differentsial qon ro'yxati uchun, aniq qizil qon hujayralari (qizil qon hujayralari) yoki oq qon sonini hisoblash Hujayralar (WBCs) muhim bosqichdir [4]. Kasalliklarni aniqlashda va qon komponentining morfologiyasi hisobga olinadi. Hujayra segmentatsiya biomedikal tasvir tahlilida mashhur mavzudir. Hujayralar sonini tekshirish uchun hujayralarni segmentlarga bo'lish kerak ma'lumotlar rasm. Segmentatsiya - bu tasvir hududini ajratish fondan qiziqish. Hujayra segmentatsiyasidan keyin qon komponentlar tahlil qilinadi. Ba'zi hujayralarning xususiyatlarini o'rganish kasallikni aniqlash uchun zarurdir. Bo'yalgan ingichka qon slaydlari tasvir olish uchun ishlatiladi, chunki u qizil qon hujayralarini rang beradi va agar u qon ichida bo'lsa, oq qon hujayralari va parazitlarni bo'yadi hujayra. Tasvirlar yuqori aniqlikdagi kamerani ulash orqali olinadi mikroskopga. Olingan tasvirlar shovqin uchun oldindan qayta ishlanadi kamaytirish va yaxshilash maqsadi [7].

Ushbu qog'ozda hujayralar k-o'rtacha klasterlash yordamida segmentlarga bo'linadi

va global chegara. Bir-biriga yopishgan hujayralarni ajratish a qon hujayralarini segmentatsiyasida hal qiluvchi vazifa. Anemiya xususiyatlari uchun qizil qon tanachalari ko'rib chiqiladi va bezgak kabi kasalliklarda, Chagas va boshqalar parazitlar qizil qon hujayralari ichida ko'tariladi. Leykemiya WBC ning xususiyatlari ko'rib chiqiladi [11]. Batafsil tushuntirishga kirishdan oldin,

II bo'limni ko'rib chiqing Hujayra segmentatsiyasi haqida ba'zi muhim adabiyotlar,

III bo'lim kirishni oldindan qayta ishlashni o'z ichiga olgan metodologiyani tavsiflaydi tasvir, hujayralarni segmentatsiyalash va bir-birining ustiga chiqishni ajratish hujayralar,

IV bo'lim natijalarni muhokama qiladi va bilan tugaydi.

Adabiyot manbalarini haqida umumiy ma'lumot;

Adabiyot sharhi Ushbu bo'lim orqali amalga oshirilgan ba'zi muhim ishlar tasvirlangan Qon hujayralari segmentatsiyasi bo'yicha ko'plab tadqiqotchilar mikroskopik qon tasvirlari. Bu turli xillarni ro'yxatga olish uchun xizmat qiladi tadqiqotchilar tomonidan qo'llaniladigan texnikalar va ular duch kelgan cheklovlar Amalga oshirish paytida.

Man yan va boshqalar. [3], hujayra segmentatsiyasi usulini taqdim eting Yaxshilangan rangli tasvirda. Rasm kulrang daraja bilan yaxshilanadi Rgb rang komponentining cho'zilishi. Median filtrlash qo'llaniladi Kirish tasvirini shovqinsizlantirish uchun. Rangli tasvirga aylantiriladi Ybcr rang maydoni. K-o'rtacha klasterlash qo'llaniladi Segmentatsiya maqsadi, klasterlash fonni o'z ichiga olmaydi. Markaz. Bir qator morfologik operatsiyalar bajariladi Qizil qon tanachalari va oq qon tanachalari segmentlari. Rongtai cai va boshqalar. [4] qizil qon hujayralari segmentatsiyasini taklif qildi Uning bir qismi sifatida dinamik ko'rinish modelidan foydalanish dumaloq hisoblagich shakli va hisoblagich kabi ma'lumotlar hujayralar markazidan qalinroq. Ushbu tizimda printsiplial elementlar qizil qon hujayralari jismoniy muhrlanadi. Pca-dan foydalanish va muhim xususiyatlari rbc ning statik shakli qurilgan. Aam modeli va qizil qon hujayralari bir-biriga qarama-qarshi bo'lgan maqsad bilan tahlil qilinadi minimallashtirilgan, ya'ni ikkalasi ham maksimal korrelyatsiyaga ega. Aam bu O'qitiladi va keyin aniqlik beruvchi tasvirlarda sinovdan o'tkaziladi qizil qon hujayralarining segmentatsiyasi. Yopiq ishlatilgan aam modeli chegara, shuning uchun hujayralar hisoblash uchun ajratishni talab qilmaydi.

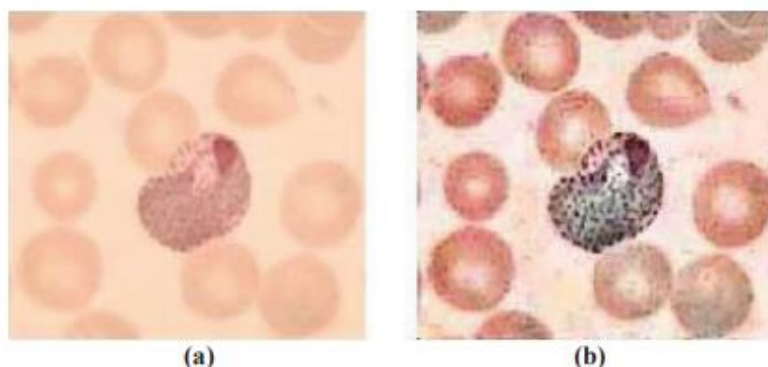
Thanatip chankong va boshqalar. [6] taklif qilingan bachadon bo'yni saratoni hujayrasi Segmentatsiya va tasniflash usuli. Yumshatish uchun va Tasvirning shovqinni kamaytirish median filtri ishlatiladi. Individual Rasmdagi katak kulrang rangga o'zgartiriladi, keyin esa Kirishni tekislash va shovqinni kamaytirish uchun median filtrlash Tasvir. Hujayralarning sitoplazma, yadro va kabi qismlari Fon yamoqqa asoslangan noaniq cmeans klasterlash (fcm) yordamida segmentlangan. Buni qilayotganda, butun piksellar Buning o'rniga individual piksel hisobga olinadi. Yadro uchun Segmentatsiya chegarasi qiymati o'zgarib turadi, shuning uchun mavjud Qo'lda segmentatsiya va avtomatik farq Segmentatsiya. Segmentatsiya uchun suv havzasi ham ishlatiladi. In Segmentatsiya ob'ektlardan ko'ra ko'proq ob'ektlar segmentlanadi tasvir markazi tanlanadi. Segmentli tasvirlar ochish va kabi matematik morfologiya orqali qayta ishlanadi yopilish. Yadro va

sitoplazmaning shaklga asoslangan xususiyatlari ham chunki xromatin naqsh ma'lumotlari xususiyat uchun hisoblanadi qazib olish. Natijalar 5 xil tasniflagich bilan taqqoslanadi Masalan bayes klassieri, chiziqli diskriminant tahlili (lda), k-eng yaqin qo'shni (knn), sun'iy neyron tarmoqlari (ann) va yordam vektor mashinasi (svm).

METODOLOGIYA

Ko'pgina tadqiqotchilar mikroskopik tasvirlarni computerbased hujayra segmentatsiyasi uchun algoritmlar ustida ishlamoqda. Aniqlash uchun qizil qon hujayralari ichidagi parazitlarning yoki differensial qon ro'yxati uchun bu qon hujayralarini kirish tasviridan ajratish muhimdir. Bunda qog'oz qon hujayralarini segmentatsiyasi uchun uch bosqichdan iborat oldindan ishlov berish, k-o'rtacha klasterlash va global chegara sifatida. Tasvirlar laboratoriya va ba'zi qon tasvirlari to'plangan onlayn kutubxonada mavjud [15]. Rasm olish uchun Giemsa bo'yalgan ingichka qon slaydlari qo'llaniladi. Oldindan ishlov berish Shovqinni kamaytirish va kirish tasvirini yaxshilashni o'z ichiga oladi.

Median filtr tasvirni tekislash uchun ishlatiladi va Laplacian filtr niqobi yaxshilash maqsadida ishlatiladi [13]. In Segmentatsiya jarayoni k-mean klasterlash va global chegara Foydalaniladi. K-o'rtacha klasterlashda k ning qiymati hosil qilish uchun 2 olinadi Fon klasterlari va qon hujayralari [3, 7]. Bularda Segmentlangan klaster indeksi qon hujayralarini ifodalovchi klasterlarni topadi Pikel intensivligidan foydalanish. Kenarni aniqlash algoritmi qo'llaniladi qon hujayralarining ikkilik tasviri bo'yicha; qirralari yordamida aniqlanadi Sobel operatori [10, 11]. Hujayralarning bu aniqlangan qirralari hujayralarning binar niqobi bilan ustma-ust tushadi va suv havzasi o'zgaradi Ustma-ust tushadigan hujayralarni ajratish uchun ishlatiladi. Kuzatish Kichik bo'limlarda oldindan ishlov berish, k-o'rtacha haqida batafsil tavsiflangan Ning klasterlash, chekkalarni aniqlash va bir-birining ustiga chiqishini ajratish hujayralar. A. Oldindan ishlov berish biomedikal tasvirni tahlil qilish oldindan ishlov berishdan boshlanadi jarayon. Qo'lga olingan mikroskopik qon tasvirlari kiruvchi moddalarni o'z ichiga oladi Tasvirdagi piksellar va ba'zi vaqtinchalik piksellar. Bularni olib tashlash uchun Piksellar va 3x3 o'lchamdagi shovqin median filtridan foydalaniladi [8]. In Piksellarning median filtri intensivligi o'sish tartibida joylashtirilgan va uning median qiymati filtr niqobining markazida almashtiriladi. Xira tasvirni aniqlashtirish uchun laplas filtri ishlatiladi va natija kiritilgan rasmdan chiqariladi. Qadamlar bajarildi Oldindan ishlov berish quyida keltirilgan:



1-rasm. a) Asl rasm, b) Oldindan ishlangan tasvir

1. Kiritilgan tasvirning qizil, yashil va ko'k tekisligini ajrating.
2. har bir tekislikda 3x3 o'lchamdagi median filtrini qo'llang alohida.
3. rangli tasvirni hosil qilish uchun uchta tekislikni birlashtiring.
4. 3-bosqichda olingan tasvirga laplas filtri niqobini qo'llang.

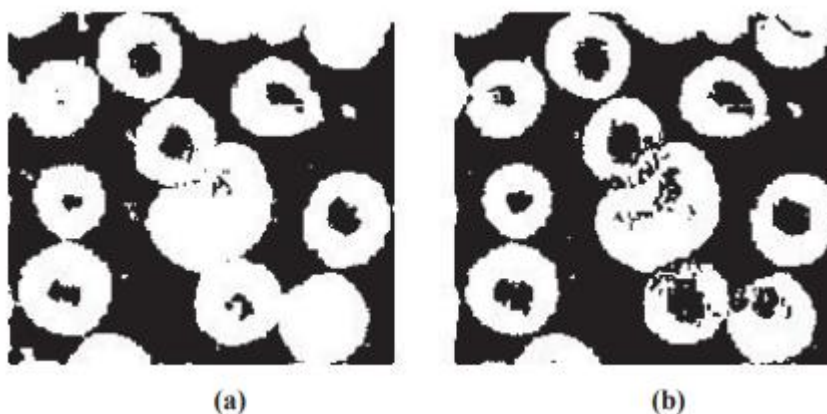
5. kirishda qo'shimcha yaxshilanishlar uchun 1-4-bosqichlarni takrorlang tasvir. median filtr shovqinni kamaytirish uchun yaxshiroq ishlaydi. Ayirish asl nusxadagi tekislangan tasvir chegarasini kengaytiradi kirish tasviridagi hujayralar. 1-rasmda asl tasvir va oldindan ishlov berishdan keyin tasvirning natijasi. bu algoritm juda past kontrastli tasvirlarda foydalidir.

B. K - o'rtacha klasterlash

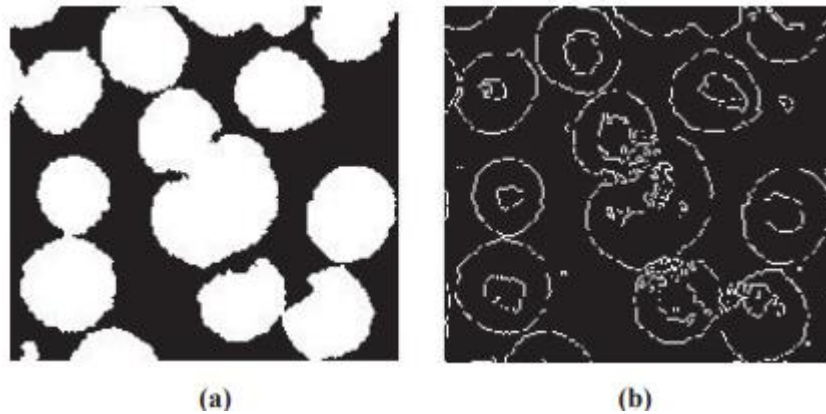
Oldindan ishlov berishdan so'ng keyingi bosqich segmentatsiyadir. In Ushbu maqolada biz hujayra uchun k-mean klasterlash algoritmidan foydalandik Segmentatsiya. K -o'rtacha klasterlash ko'pincha mos keladi Bu qonning gistogrammasidan beri biotibbiy tasvirni segmentatsiyasi tasvirlar bimodaldir. Birinchi tepalik qon hujayralarini ifodalaydi va ikkinchi cho'qqi fonni ifodalaydi. K-o'rtacha klasterlashda kirish tasviri rang maydoniga aylantiriladi. Bu erda $l * a * b$ rangi Joydan foydalaniladi. $L * a * b$ fazo yorqinlikdan iborat L qatlami, xromatiklik-qatlam "a" rang bo'ylab tushishini bildiradi qizil-yashil o'q va xromatiklik qatlami "b" rangni bildiradi ko'k-sariq o'qi bo'ylab tushadi. $L * a * b$ rang maydonida 'a' va "b" rang ma'lumotlarini olib yuradi, k-o'rtacha klaster piksellari bilan "a*" va "b*" qiymatlari hisobga olinadi. K-evkliddan foydalanilgan degan ma'noni anglatadi.

Piksellarni klasterlash uchun masofa ko'rsatkichi [7]. K-o'rtacha klasterlash original rangli tasvirga va oldindan ishlangan tasvirga qo'llaniladi va natija qo'shiladi.

Yomon bo'yalgan qon tasvirlari uchun k-mean klasterlash emas qon hujayralarini segmentlarga ajrata oladi, shuning uchun global chegara ishlatiladi



2-rasm. segmentatsiya algoritmining natijasi a) k-o'rtacha natijasi klasterlash, b) to'yinganlik tekisligidagi global chegara natijasi.



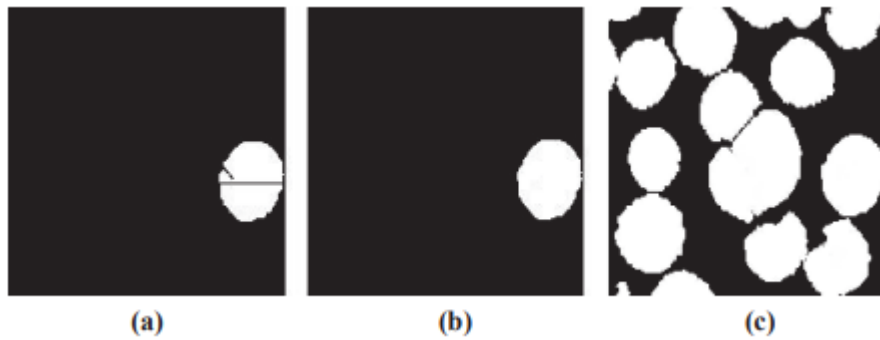
4-rasm. a) hujayralarning ikkilik tasviri, b) sobel chekka detektorining chiqishi.

Hue-saturation-value rang maydonining to'yinganlik tekisligida. to'yinganlik tekisligida global chegaradan foydalanish ikkilik tasvirining hujayralar olinadi [10, 11]. olingan hujayralarning ikkilik tasviri k-mean klasteridan foydalanish va global chegara qo'shiladi hujayralarning ikkilik niqobini oling. 2a-rasmda k-o'rtacha natijasi ko'rsatilgan klasterlash va 2b) chegaralash. hujayralarni segmentatsiyalash algoritmi quyidagicha:

1. kiritilgan rangli tasvirni $l*a*b$ rang maydoniga aylantiring.
2. klasterlar sonini $k=2$ deb belgilang. biri hujayralar uchun va fon uchun boshqa.
3. k -klasterlar har bir kuzatuvni assotsiatsiya qilish orqali hosil bo'ladi eng yaqin o'rtacha bilan.
4. k -mean har bir pikselni indeks bilan belgilaydi.
5. qon hujayrasi piksellariga 1 va boshqa piksellarga qiymat beriladi indeks tayinlangan qiymat 0.
6. kirish tasvirini hsv rang maydoniga aylantiring.
7. alohida to'yingan rang tekisligi.
8. global yordamida to'yinganlik tekisligini binarga aylantiring chegara.
9. 4-bosqich va 7-bosqich natijalarini qo'shing. Ushbu tasvirlar kerak bo'lgan ba'zi keraksiz narsalarni o'z ichiga oladi olib tashlanishi kerak. to'ldirish kabi morfologik operatsiyalardan foydalanish va bu ob'ektlarni ochadigan joy olib tashlanadi. hujayra yonida segmentlash, qirralar sobel chekka operatori yordamida aniqlanadi. Bir-biriga yopishgan qonni ajratish uchun chekka aniqlash amalga oshiriladi hujayralar. Bu qon hujayralarini segmentatsiyasida juda muhim vazifadir. Agar hujayralar bir-birining ustiga chiqadi, bu klasterni ajratish kerak aniq qon hisobi. bergen va boshqalar. [1] shablonni moslashtirishdan foydalanilgan hujayra segmentatsiyasi uchun kenarning ikkilik tasviri kataklarning ikkilik tasviri bilan eskirgan (hujayralarni o'z ichiga olgan klaster). bu jarayon ta'minlashga yordam beradi teginish hujayralarini ajratish suv havzasi uchun ariza beriladi.

Bir-birining ustiga chiqadigan hujayralarni ajratish uchun tutqich chizig'ini olish Zanjir 3 segmentatsiya va ajratishning chiqish natijalarini ko'rsatadi ustma-ust tushadigan hujayralar [3, 5]. ba'zi hujayralar haddan tashqari segmentlanadi morfologik operatsiyalarni qo'llash orqali olib tashlanishi mumkin. c. bir-biriga yopishgan qon hujayralarini ajratish qon hujayralarining ikkilik niqobi 3-rasmda ko'rsatilgan a) qaysi bir-

birining ustiga tushadigan hujayralar klasterlariga ega. differensial qon uchun



3-rasm. a) katta maydondagi yacheykadagi suv havzasi natijasi, b) qayta ishlashdan keyin haddan tashqari segmentlangan klaster, c) bir-biriga yopishgan hujayralarni ajratish natijasi.

Hisoblash yoki kasallikni aniqlash, qon tarkibiy qismlarini aniq hisoblash muhim hisoblanadi. bu bir-birining ustiga chiqishni ajratish zaruriyatini keltirib chiqaradi qon hujayralari ushbu maqolada sobel chekka detektor operator va suv havzasi transformatsiyasi bir-birining ustiga chiqishni ajratish uchun ishlatiladi qon hujayralari. sobel chekkasini aniqlash algoritmi qo'llaniladi kengaytirilgan RGB samolyotlari. 3-rasm b) chekka natijalarini ko'rsatadi aniqlash. quyida bir-birining ustiga chiqishni ajratish bosqichlari keltirilgan hujayralar

1. yacheykalarining sobiq yoki binar niqobi va chekkaning binar tasviri.
2. bilan dilatatsiya ortidan operatsiya eroziyasini bajarining disk shaklidagi tuzilish elementi.
3. tasvir yordamida kichik keraksiz ob'ektlar o'chiriladi maydoni 40 bilan ochiq.
4. har bir klasterni tasvirdan ajratib oling va suv havzasini qo'llang ni ajratish uchun tizma chizig'ini olish uchun masofaga aylantirish klister, suv havzasi transformatsiyasini qo'llaganingizdan so'ng, ba'zi klasterlar haddan tashqari taqsimlanadi. 4a-rasm) ortiqcha segmentlanish natijasini ko'rsatadi. Bu morfologik qo'llash orqali ortiqcha segmentatsiyani olib tashlash mumkin kengayishi, keyin esa haddan tashqari segmentlangan ob'ektlarning eroziyasi ikkilik tasvir. 4b-rasm) haddan tashqari segmentlangan katakda qayta ishlashdan keyingi natijani ko'rsatadi. 4c) rasmda keyingi ishlov berish natijasi berilgan haddan tashqari segmentlangan hujayra klasterlari differensial qon miqdori turli xil qonlarni hisoblaydi. Qizil qon hujayralari (qizil qon hujayralari) kabi qon tasvirining tarkibiy qismi, oq qon hujayralari (wbc), trombotsitlar va boshqa sun'iy moddalar. bu hujayralarga hujum qiladigan ko'plab kasalliklar mavjud parazitlar tomonidan yoki ichki buzulqik tufayli ular turlicha bo'ladi ularning shakllari, o'lchamlari va hatto ranglari. bezgakda bo'lgani kabi parazitlar ayol anofellar tomonidan qonga kiritiladi jigarga o'tib, unda parazitlarga aylanadigan oqim [12]. ushbu tadqiqotning maqsadi turli qonlarni ajratishdir komponent. turli xillarni aniqlash uchun keyingi tadqiqotlar davom etmoqda qon komponenti va uning miqdori. qonni aniqlashdan keyin komponent sifatida qizil qon hujayralari yoki oq qon hujayralari xususiyatlari olinadi har qanday buzilish yoki har qanday parazit yoki

kasallikning mavjudligini aniqlang dastlabki bosqichlar. ba'zida temir tanqisligi sabab bo'ladi hujayralar hajmi kichikroq bo'lgan o'tkir anemiya haqiqiy o'lchamdan ko'ra. leykemiya bo'lsa, saraton guruhi qon oqimida mavjud bo'lgan qon hujayralari, saraton kasalligini aniqlashda oylarning ko'pligi tekshiriladi, chunki normal qonda wbclar soni kichikdir [7]. Ushbu maqolada matematik morfologiya muhim ro'l o'ynaydi. Qon hujayralari dumaloq shaklga ega, shuning uchun disk shaklidagi tuzilishga ega (a) (b) 4-rasm. A) hujayralarning ikkilik tasviri, b) sobel chekka detektorining chiqishi. (a) (b) (c) 3-rasm. A) katta maydondagi yacheykadagi suv havzasi natijasi, b) qayta ishlashdan keyin Haddan tashqari segmentlangan klaster, c) bir-biriga yopishgan hujayralarni ajratish natijasi. 504 Eroziya va kengayish uchun 2 o'lchamdagi element ishlatiladi. Bu qadam muhim, chunki natija barcha keyingi ishlar uchun asos bo'lib xizmat qiladi. Tahlil qilish [7, 8, 9].

XULOSA VA MUHOKAZA

Qon komponentini mikroskopik qondan ajratish Tasvirlar differensial qon ro'yxatida ham muhimdir Anemiya, leykemiya kabi ba'zi qon kasalliklarini aniqlash, Bezgak, chagas va boshqalar. Ushbu maqolada qon uchun usul tasvirlangan K-mean klasterlashdan foydalangan holda hujayra segmentatsiyasi. Taklif etilgan Usul shovqinni kamaytirish uchun median filtrdan foydalanadi va yaxshilash uchun laplas filtri. Sobel chetini aniqlash kul rangdagi tasvirlarda chekka yaxshilash uchun foydalaniladi. Uchun Segmentatsiya k-o'rtacha klasterlash qo'llaniladi. Taklif etilayotgan algoritm 78 giemsa bo'yalgan ingichka qon tasvirlarida qo'llaniladi. Umuman Segmentatsiya algoritmining aniqligi 95,5% ni tashkil qiladi. Xon najid [14] 118 bezgakni bo'yalgan leishmanda k-mean klasteridan foydalangan 95% aniqlikdagi namunalar. Taklif etilgan algoritm sinovdan o'tkaziladi binoni tufayli turli rang effektiga ega bo'lgan ma'lumotlar bazasi rasmlari, mikroskop va atrofni har xil kattalashtirish sharoitlar. To'g'ri bo'yalgan tasvirlar uchun k-mean klasterlash eng yaxshi natija beradi, lekin hujayralar bo'yalmagan va past bo'lsa kontrastli k-mean klasterlash yaxshi ishlamaydi. Yengish uchun bu muammoli rangli tasvir hue-saturation-valueda aylantiriladi rang maydoni. Global chegara to'yinganlik tekisligida qo'llaniladi. Hujayralarning ikkilik tasvirini olish qon hujayralarining ikkilik niqobi

K-mean klasterlash natijasini qo'shish orqali olingan va global to'yinganlik tekisligidagi chegara. Segmentatsiyada asosiy muammo hujayralarni bir-biriga yopishdir. Bunda qog'oz chetini aniqlash va suv havzasi ajratish uchun ishlatiladi Bir-biriga yopishgan hujayralar. Har bir klasterda suv havzasi qo'llaniladi alohida Bir-biriga yopishgan hujayralarni ajratish algoritmi azoblanadi qatorlar bilan minimallashtiriladigan ortiqcha segmentatsiyadan Eroziya va kengayish kabi morfologik operatsiyalardan foydalanish Disk shaklidagi tuzilish elementi.

ADABIYOTLAR

[1] tobias bergen, dirk steckhan, thomas wittenberg and thorsten zerfab, "segmentation of leukocytes and erythrocytes in blood smear images," in proc. Engineering in medicine and biology society, ieee, 2008.

[2] dorini, leyza baldo, rodrigo minetto, and neucimar j. Leite. "semiautomatic white

blood cell segmentation based on multiscale analysis,” *iee journal of biomedical and health informatics*, vol. 17, no.1, pp 250-256, 2013.

[3] man yan, jianyong cai, jiexing gao, lili lu, “k-means cluster algorithm based on color image enhancement for cell segmentation,” in *proc. On biomedical engineering and informatics (bmei)*, *iee*, pp 295-299, 2012.

[4] rongtai cai, qingxiang wu, rui zhang, lijuan fan, chengmei ruan, “red blood cell segmentation using active appearance model,” in *proc. On signal processing (icsp)*, vol. 3, pp. 1641-1644. *Ieee*, 2012.

[5] asli genc-tav, selim aksoy, sevgen onder, “unsupervised segmentation and classification of cervical cell images,” *journal of pattern recognition*, vol.45, pp 4151–4168, 2012.

[6] thanatip chankong, nipon theera-umpon, and sansanee auephanwiriyaikul, “automatic cervical cell segmentation and classification in pap smears,” *journal of computer methods and programs in biomedicine*, vol. 113, no.2, pp 539-556, 2014. [7] abbas, naveed, and dzulkifli mohamad, “microscopic rgb color images enhancement for blood cells segmentation in ycbcr color space for k-mean clustering”, *journal of theoretical & applied information technology*, vol. 54, no. 1, 2013.

[8] dwi anoraganingrum, “cell segmentation with median filter and mathematical morphology operation,” in *proc. On image analysis and processing*, *iee*, 1999.

[9] nasr-isfahani, shirin, atefeh mirsafian, and ali masoudi-nejad., “a new approach for touching cells segmentation,” in *proc. On biomedical engineering and informatics*, *bmei*, vol. 1, *iee*, 2008.

[10] gonzalez, rafael c., and richard e. Woods, “digital image processing.” Prentice hall (2002): 299-300.

[11] gonzalez, rafael c., and richard e. Woods, “digital image processing using matlab” prentice hall (2002).

[12] world health organization, malaria report, 2014.

[13] s. S. Savkare, s. P. Narote, “automatic system for classification of erythrocytes infected with malaria and identification of parasite’s life stage”, *elsevier sciverse science direct, procedia technology, iccs*, pp 405-410, 2012.

[14] khan najjed, pervaz h., latif a.k., musharraf a., saniya, “unsupervised identification of malaria parasites using computer vision”, in *proc. On comp science and software engineering (jcsse)*, pp 263-267, 2014.

[15] dpdx laboratory identification of parasite of public health concern, image library and diagnostic procedure. [Http://www.dpd.cdc.gov/dpdx](http://www.dpd.cdc.gov/dpdx).