

UOT 004.93

Aktaş T.A.¹, Aslanova G.N.²

¹Yalova Universiteti, Yalova, Türkiyə

²AMEA İnformasiya Texnologiyaları İnstitutu, Bakı, Azərbaycan

¹taktas@yalova.edu.tr, ²gunel_aslanova90@mail.ru

ŞƏXSİN ƏL-DAMAR TƏSVİRLƏRİ ƏSASINDA TANINMASI VƏ TANINMA SİSTEMİNİN HAZIRLANMASI

Şəxsin əl-damar təsviri əsasında tanınması biometrik tanınma sistemlərinin yeni üsullarından biridir. Bu tədqiqat əl-damarları vasitəsilə şəxsin tanınması zamanı, şəxsin əlinin yükə məruz qaldığı vəziyyətdə əl-damarlarının şişməsi səbəbindən tanınma keyfiyyətini azaldan problemin həllinə yönəlmişdir. Şəxsin uzun müddət əlləri ilə ağır yük daşması nəticəsində qan təzyiqi artdığından damarları şişir. Bu vəziyyətdə dərhal əl-damarının izi oxunduqda şəxsin tanınması ilə bağlı problem ortaya çıxır. Məqalədə bu problemlərin aradan qaldırılması üçün metod təklif olunmuşdur.

Açar sözlər: damar tanıma, identifikasiya, şəxsiyyəti təsdiqləmə, damar izi, damar toru.

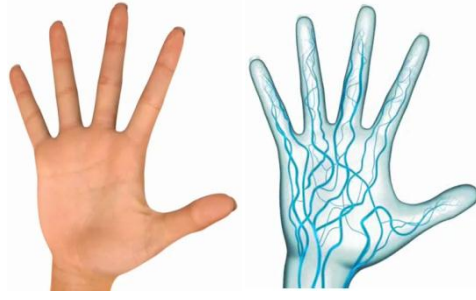
Giriş

Biometrik texnologiyalar insanın fizioloji parametrlərindən (barmaq izləri, gözün torlu qişası və s.) və davranış xarakterindən istifadə etməklə, şəxsiyyətin identifikasiyasını həyata keçirir. Bu texnologiyaların tətbiqi terrorizm, silah və narkotiklərin qanunsuz dövriyyəsi, qeyri-qanuni miqrasiyaların artmasının qarşısının alınmasında mühüm rol oynayır. Həyatımızda böyük əhəmiyyət daşıyan biometrik əsaslı tanınma, etibarlı identifikasiya üçün güclü üsullardan biridir [1]. Müasir dövrdə şəxsin əl-damar (*hand vascular*) təsviri əsasında tanınmasından aeroportlarda, mühafizə sistemlərində, kredit kartlarının istifadəsində və s. istifadə olunur. Biometrik sistem fərdin biometrik xüsusiyyətlərini tədqiq edərək, onları bazadakı biometrik məlumatlarla müqayisə edir. Bu sistemlər informasiya təhlükəsizliyi sistemlərində istifadə edildiyindən, həddindən artıq həssas olmalıdır [2].

Biometrik tanınma sistemləri informasiya təhlükəsizliyinin əhəmiyyətinin sürətlə artdığı müasir dövrdə geniş istifadə sahəsinə malikdir. İnsanın əl-damar təsvirləri əsasında tanınması sistemləri bir çox sahələrdə istifadə edilməyə başlamışdır. Məsələn, Yaponiyada bir çox banklar 2004-cü ilin iyul ayından bu günə kimi müştərilərinin şəxsiyyətinin təsdiqi üçün bu sistemlərdən istifadə edirlər. *Fujitsu* bu texnologiyaların sensor ölçülərini kiçildərək və yoxlama sürətini artıraraq müxtəlif sahələrdə istifadəsini planlaşdırır [3].

Şəxsin əl-damar təsvirləri əsasında tanınması üçün mövcud metodlar

Hazırda bəzi sistemlər insanın barmaqlarındakı incə damar şəbəkəsi ilə onun tanınma prosesini həyata keçirirlər. Lakin incə damarların çox qarışıq bir tora malik olması fərdin tanınma keyfiyyətini aşağı salır. Bəzi sistemlər ovuc içindəki damar şəbəkəsinə əsasən şəxsin tanınmasını həyata keçirir. Son 10 ildə ovuc içindəki damarlara əsasən tanınma sistemləri üzərində tədqiqatlar getdikcə artmışdır. Ovuc içindəki damarlara əsasən insanın tanınmasının ümumi iş prinsipi belədir. Bu zaman qəbuledici (sensor) tərəfindən qan damarlarına infraqırmızı işıq göndərilərək damar izi ortaya çıxarılır. Qanda olan hemoqlobinin infraqırmızı işığı udması izin ortaya çıxmasına səbəb olur. Damar tanınma texnologiyasında qandakı hemoqlobindən istifadə edildiyindən təsvir edilən üzvün canlı olması, damar içində qan olması əhəmiyyətli olmaqla bərabər texnologiyaya əlavə üstünlük qatmışdır. Bu sistemin digər sistemlərə görə ən üstün cəhəti odur ki, əlin kəsilməsi, zədələnməsi hallarında damar quruluşu dəyişmir və sistemin işinə mənfi təsir göstərmir [4]. Şəkil 1-də sağ əlin içindəki damar şəbəkəsi göstərilmişdir [5].



Şəkil 1. Sağ əlin damar şəbəkəsinin təsviri

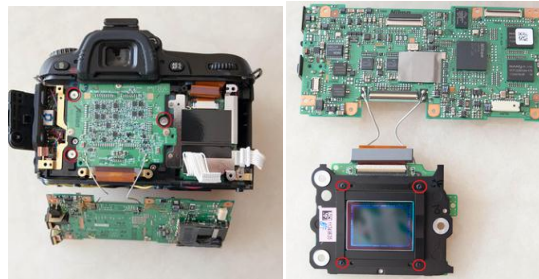
İnsan əlinin damar şəbəkəsinin təsvirinin alınması əməliyyatı digər biometrik sistemlərdəki təsvir alınması əməliyyatlarından daha sadədir. İnfraqırmızı işıqlandırması olan bir kamera ilə təxminən 5–15 sm məsafədən təsvir alınır.

Bu təsviri almaq üçün əvvəlcə əl qurğuya yerləşdirilir və barmaq aralarına bir əşya yerləşdirərək əl hazır vəziyyətə gətirilir [6].

Sistemin iş prinsipi yan-yan qoyulmuş bir sıra LED-dən (*light-emitting diode* – işıq yayan diod) yayılan infraqırmızı şüanın əl içinə keçərək qandakı hemoqlobin tərəfindən qismən udulmasından ibarətdir. Şüaların udulduğu bölgələr (yəni əl içindəki qan damarları), əlin o biri üzündə yerləşən kamera tərəfindən alınan təsvirdə qaranlıq bölgələr olaraq görünür [7].

Əl-damar təsvirlərinin alınması sisteminin hazırlanması

L-damar təsvirlərinin alınması sisteminin yaradılması üçün Nikon D80 fotoaparətindən istifadə edilmişdir. Fotoaparət gözlə görünən işığa deyil, infraqırmızı işığa həssas olmalıdır. Şəkil 2-də görüldüyü kimi, Nikon D80 fotoaparətində infraqırmızı işığı süzən filtr var [8]. Bu filtr obyektivin arxasında, fotoaparətindəki ana platanın qarşısında yerləşir.

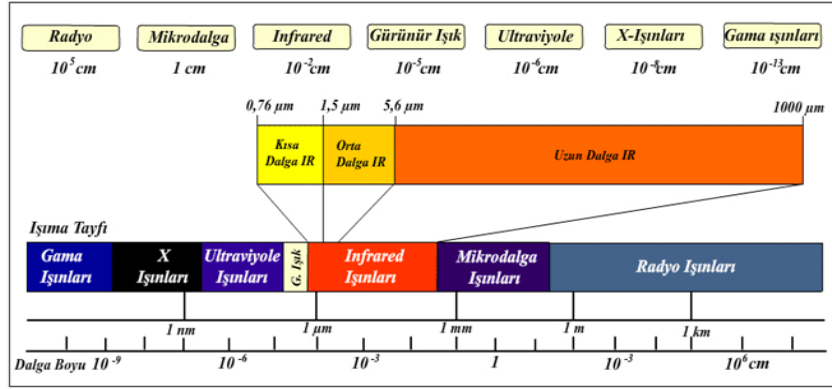


Şəkil 2. Nikon D80 fotoaparətindəki infraqırmızı işığı süzən filtrin yerləşdiyi hissənin detalları

Bu filtr çıxarılaraq fotoaparətə infraqırmızı şüaların daxil olması təmin edilir. Lakin sadəcə gözlə görünən işığın fotoaparətə daxil olması üçün həmin yerə aşağı keçiriciliyə malik filtr taxılmışdır. Tədqiqatda bu məqsədlə *IR Low Pass* filtrindən istifadə olunmuşdur.

Bu filtrin mərkəz dalğa uzunluğu 380–780 nm işıq intervalını keçmir [9]. Sadəcə filtrin dəyişməsi kifayət deyil. Fotoaparətə daxil olan işıq mənbəyində də infraqırmızı dalğa intervalındakı işıqlardan olmalıdır.

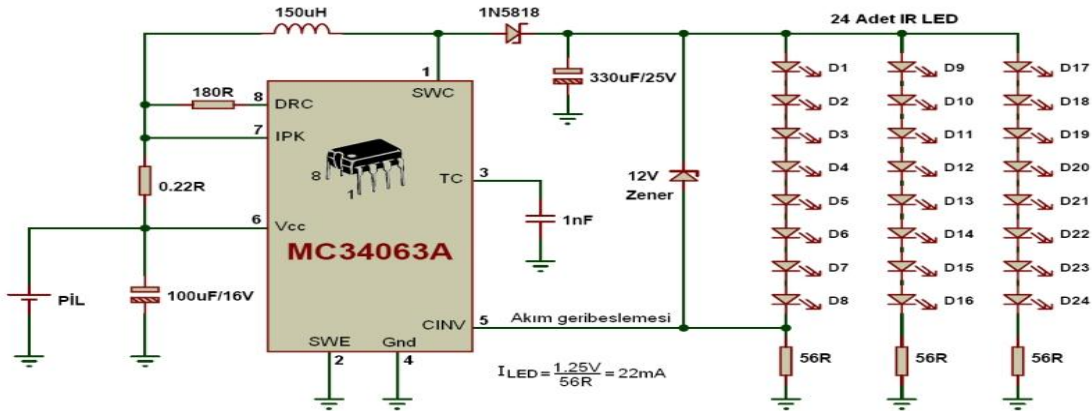
Günəşin yaydığı işıq spektri şəkil 3-də təsvir olunmuşdur [10]. Şəkildən görüldüyü kimi, böyük işıq spektrində infraqırmızı işıq olduqca kiçik həcmə malikdir. İnfraqırmızı işıqlar qısa, orta və uzun dalğa uzunluğu olmaqla 3 yerə ayrılır. Seçilən filtr qısa dalğa uzunluğunda işləyir. Buna görə də işıq mənbəyi LED-lər vasitəsi ilə təmin olunur.



Şəkil 3. Sistemin işıq spektri

Bu baxımdan satışda 3 tip LED mövcuddur: 720 nm, 850 nm və 940 nm. Alınan filtr 720 nm dalğa uzunluğunu kəsdiyindən bu LED-lər istifadə edilməməlidir. TSAL6200 və VSLY5850 LED-ləri seçilmişdir. Hər iki LED ilə fərqli mənbələr hazırlanaraq ən yaxşı nəticə verən LED ilə əsas qurğu hazırlanmalıdır.

LED-lər üzərinə düşən gərginliyə görə işıq şiddətinin stabil olması üçün üzərindən keçirilən cərəyanı sabitləşdirmək lazımdır. Bu vəziyyətdə də LED-lər olduğu dövrəyə bir ədəd gərginlik və cərəyan tənzimləyici dövrə əlavə etmək lazımdır. Araşdırma nəticəsində şəkil 4-dəki kimi işıq mənbəyi hazırlanmışdır [11]. Şəkil 5-də isə sistemin qurulması üçün lazım olan elektrik-elektronik avadanlıqlar təsvir olunmuşdur.



Şəkil 4. Sistemin işıq mənbəyi



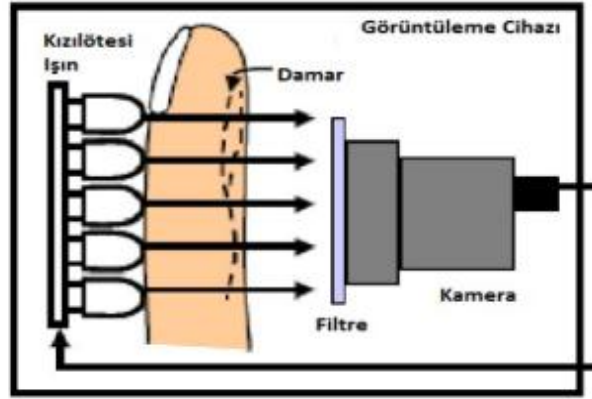
Şəkil 5. Sistemin qurulması üçün lazım olan elektrik-elektronik avadanlıqlar

Tripod 30*50 sm ölçüdə incə lövhəyə bağlanmalıdır. Daha sonra tripodun üstünə işıq mənbəyi və fotoaparət bərkidilməlidir. Lövhənin üzərinə iki ədəd misnar elə vurulmalıdır ki, əl oraya yerləşə bilsin. Beləliklə, bu qaydada tanınma sistemi hazırlanır (şəkil 6).



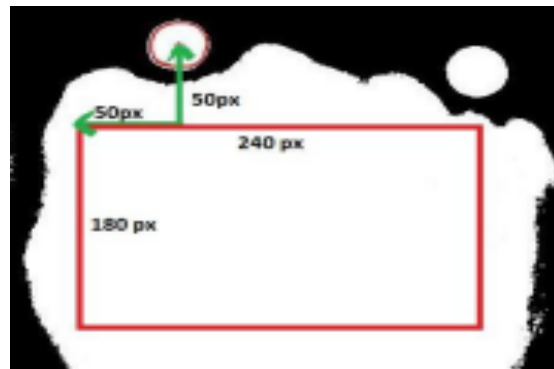
Şəkil 6. Əlin damarlarından alınan xüsusi nöqtələr

Şəkil 7-də sistemin yandan görünüşü göstərilmişdir [12]. Əldə edilən damar izinə iki fərqli üsul tətbiq olunaraq şəxsin tanınması prosesi həyata keçirilə bilər.



Şəkil 7. Damar tanınma sistemi

Birinci üsulda çəkilən şəkil əvvəlcə 0–255 rəng aralığına (boz şkala) çevrilir. Daha sonra qiymət nöqtəsi müəyyən edilir və bu qiymət nöqtəsindən böyük qiymətlər ağ rəngə, aşağı qiymətlər qara rəngə çevrilərək görüntü ağ-qaraya çevrilir. Şəkil 8-də görüldüyü kimi, istinad nöqtələri əsas götürülərək əlin görünüşündən bir parça alınır. Alınan görünüş damar izindən ibarət boz rəngli görüntüdür. Növbəti mərhələdə, bu şəkil üzərində yerləşən damar xətləri müəyyən edilir və rəqəmsallaşdırılır.

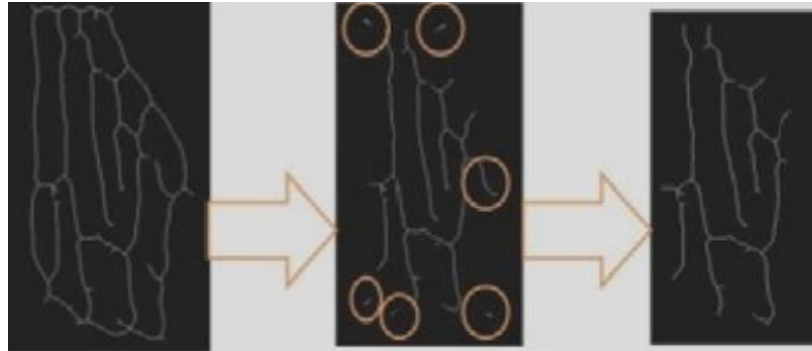


Şəkil 8. Əl təsvirindən bir hissənin alınması

Əlavə hissələrin (tüklər, dəri...) yox edilməsi məqsədi ilə uyğun filtrləmə metodu tətbiq olunur. Sonra histoqram bərabərləşdirilməsi kimi əməliyyatlar aparılaraq, damar quruluşunun nəzərə çarpması təmin edilir. Histoqram sinxronlaşdırma ilə müəyyən bir ton ətrafında toplanan histoqram əyrisi (0–255) tonları arasına düzgün bir şəkildə paylanır, beləcə şəklın boz ton yayılmasının homogen görünməsi təmin edilir. Bu damar quruluşunun ağ-qara bir naxış halına gəlməsi üçün Otsu alqoritmi istifadə edilmişdir [13]. Bu tip məsələlərdə naxışın rəqəmsal məlumatlarının əldə edilməsi məqsədi ilə orta mütləq yayınma üsulu istifadə edilir. Xüsusi vektor əldə etmək üçün istifadə olunan orta mütləq yayınma üsulunda təsvirdə mövcud olan hər pikselin, orta piksel qiymətinə olan yayınma qiymətinin hesablanması əməliyyatı yerinə yetirilir [14]. Bu mərhələdən sonra hər bir alt təsvir alma əməliyyatı 20x20 ölçülü matrislərə çevrilərək damar naxışının qara bölgəsi 1 və ağ bölgəsi 0 şəklində kodlanır. Bu matrislər ilə məlumat bazası yaradılır. Sonradan sistemə oxudulan naxış məlumat bazasındakı naxışlarla müqayisə olunur və tanınma həyata keçirilir .

İkinci üsulda isə barmaq izinin tanınmasına bənzər bir metod tətbiq edilir [15]. Əlin şəklı çəkilib şəkildən yalnız əlin olduğu bölgə sərhəd tapma alqoritmi ilə tapılır. Sonra rəng boz tonadək azaldılır və normallaşdırma aparılır. Normallaşdırılmış təsvirdən əlavə hissələrin təmizlənilib damar quruluşunun daha nəzərə çarpan hala gətirilməsi üçün şəklə *Median* və *Wiener* filtrləri tətbiq olunur [16].

Bu əməliyyatlardan sonra şəkil üçün sərhədlərin təyin olunması metodundan istifadə edərək damar naxışının alınması həyata keçirilir. Alınan şəkildə bütün sərhədlər olduğundan müəyyən kənar nöqtəsi təyin olunaraq fərqli kənarlar və ardınca təkrar filtr tətbiq olunaraq şəkil küydən təmizlənilir. Beləliklə, əlimizdə saf damar naxış xəritəsi qalır [17]. Şəkil 9-da nümunə üçün bir damar naxışı göstərilmişdir.



Şəkil 9. Damar naxışı xəritəsi

Şəkildəki haçalanmalar, son nöqtələr və bunların bir-birindən olan məsafələri hesablanaraq bir matris şəklində məlumat bazasında saxlanılır. Oxunan əl izi bu məlumat bazasındakı təsvirlərlə tutuşdurularaq tanınma əməliyyatı həyata keçirir.

Məsələnin qoyuluşu

Şəxsin damar izi bəzi hallarda qismən dəyişilə bilər: insanlar xəstəlikdən və ya hamiləlikdən, həddindən artıq yeməkdən kökəlib/arıqlaya bilərlər. Əsasən də hamilə qadınlarda çəkinin artması ilə yanaşı əllərin şişməsi müşahidə olunur. Bu halda əgər şişmə, ya da kökəlib/arıqlama daha çoxdursa, əl içindəki damarların izində də dəyişiklik əmələ gəlir. Bu da tanınma prosesində problemə səbəb ola bilər [18–21].

Şəxsin uzun müddət əlləri ilə ağır yük daşınması nəticəsində qan təzyiqi artdığından damarları şişir. Bu vəziyyətdə dərhal əl-damarının izi oxunduqda şəxsin tanınması problemi ortaya çıxır. Damar izləri çox zaman otaq temperaturunda alınır. Lakin insanın soyuq havada uzun müddət qalması əllərin şişməsinə və damarların daralmasına səbəb olur. Məhz bu

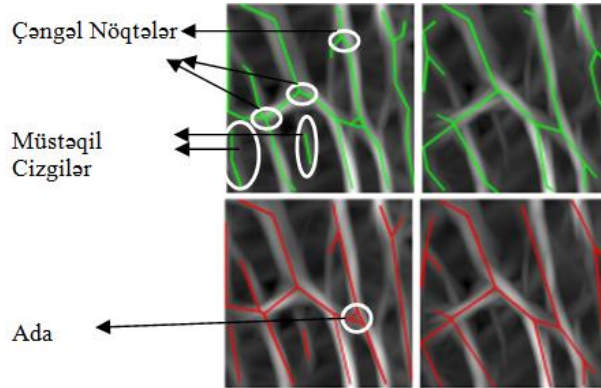
vəziyyətdə də əl-damarlarının tanınma sistemlərində problem yaşanır. Eyni zamanda termal (istilik) maşının çöldə olması səbəbindən çox soyuq mühitdə termal kameradan otaq temperaturundakı kimi təsvir alınma bilmir. Təsvirin yaxşı alınmaması tanınma keyfiyyətini olduqca aşağı sala bilər. Uzun müddət dənizdə üzən şəxsin əlləri sudan çıxdıqda büzüşür. Bu, hüceyrələrdəki suyun diffuziyası ilə əlaqədardır. Büzüşən əldəki damar izi normaldan bir az fərqli olur. Bu halda dəniz kənarındakı bir oteldə müştəriləri damar izi ilə tanıyan sistemin qurulmasında və işində faydalılıq əmsalı aşağı düşə bilər.

Bu tədqiqat əllə iş gördükdən sonra əl-damarlarının şişməsi səbəbindən əl-damarları əsasında şəxsin tanınması keyfiyyətini azaldan problemin həllinə yönəlmişdir. [1–3] bu istiqamətdə aparılan tədqiqatlara həsr olunmuşdur və bu tədqiqatlarda fərqli cihaz texnikası istifadə olunmuşdur. Amma heç bir texnika problemin tamamilə həllinə müvəffəq olmamışdır. Əl-damar izini dəyişdirən sadalanan səbəblərin həlli istiqamətində aparılan tədqiqatlar bu tip tanınma sistemlərinin geniş istifadəsi üçün çox böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Məsələnin həll algoritmi

Tədqiqatın aparılmasında 100 nəfər iştirak etmişdir. Hər insandan fərqli zamanlarda, otaq temperaturunda və gün ərzindəki həyat fəaliyyətində 4 ədəd əl-damar izinin təsviri götürülmüşdür. O cümlədən, idman salonlarında idmana başlamazdan əvvəl və 2 saatlıq idman müddətində hər yarım saatdan bir əlin damar təsvirinin şəkli çəkilir. Beləliklə, hər insandan ümumilikdə 7 ədəd təsvir alınmışdır.

Şəkil 10-da iki şəxsin idmandan əvvəlki və sonrakı əl-damar təsvirlərinin nümunə şəkilləri göstərilmişdir [21].



Şəkil 10. İki nəfərin idmandan əvvəlki və sonrakı əl təsviri

Əl-damarları izləri araşdırılarkən, idmandan sonra damarların əyriliklərinin yox olduğu müşahidə olunur. Sınaqdan alınan nəticələrdə izlər matris halına çevrilir, damar yollarına “1” qiyməti, digər hissələrə “0” qiyməti verilərək məlumatlar saxlanılır. Daha sonra şəxsin tanınmasında bu matrislər müqayisə olunaraq tanınma işi həyata keçirilir. Amma yuxarıdakı şəkillərdən də görüldüyü kimi, damar tanınma sistemlərində çətinləşdirici ünsür olduğu zaman damar izi qismən dəyişir və şəxsin tanınması keyfiyyəti aşağı düşür.

Məqalədə fərqli bir üsul tətbiq edilir. Hər iki şəxsin əl-damar izlərinə diqqət etdikdə, ovuc içində də barmaq izlərində olduğu kimi, haçalanmalar, adalar və müstəqil sahələr olduğu görünür. Birinci şəxsə 9 ədəd haçalanma nöqtəsi, 2 ədəd müstəqil xətt və 1 ada vardır. İkinci şəxsə 7 ədəd haçalanma olmasına baxmayaraq, ada və müstəqil xətt qeyd olunmur. Bu üç nöqtə əsas götürülür və bu rəqəmlərə görə əlin damar izləri kategoriyalara bölünür.

Müqayisələr verilənlər bazasındakı bütün əl-damar izləri ilə deyil, sadəcə uyğun sahələr üzrə aparılacaqdır. Bu üsul sistemin həm daha tez işləməsinə şərait yaradacaq, həm də daha az sayda verilənlərlə müqayisə olunaraq, düzgün nəticə əldə edilməsini asanlaşdıracaqdır.

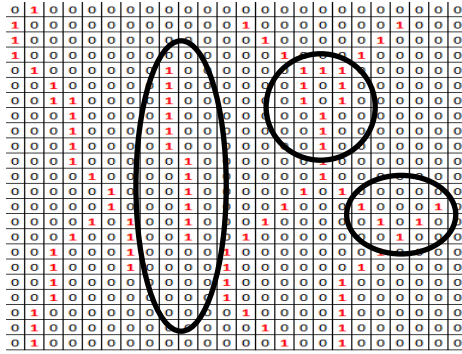
Bu nöqtələr aşağıdakı kimi müəyyən olunur:

Ada. Matrisdə “1” verilənlərin olduğu qapalı sahə içərisində “0” varsa, bu bir ada hesab olunur.

Haçalanma. Matrisdə “1” olan qiymətlərin üfüqi və şaquli xanalardan başqa ən azı iki “1” qonşusu varsa, bu bir haçalanma nöqtəsi hesab olunur.

Müstəqil xətt. Bir xətt və ya xəttlər qrupunun içində haçalanma ya da ada yoxdursa, bu müstəqil xətt hesab olunur.

Şəkil 11-də bu nöqtələr matris üzərində göstərilmişdir.



Şəkil 11. Damar toru matrisi

Təkcə damarları kateqoriyalara ayırmaqla doğru nəticə əldə olunmasını təmin etmək olmaz. Doğru nəticəyə nail olmaq üçün aşağıdakı addımlar atılmalıdır. Nümunə qrupunda ilk araşdırmada ana (böyük) damarların incə və ya özündən daha kiçik böyüklükdə damarlara nisbətən daha az genişləndiyi və şeklini dəyişdiyi müşahidə olunmuşdur. Lakin damarda haça nöqtələrin orta nöqtələri ən az dəyişikliyə məruz qalan yerlərdir. Bu nöqtələr arasında qurulan ən yaxın məsafələr bir matrisdə qeyd oluna bilər. Güc sərf etdikdən sonra hər bir damarda oxşar dəyişiklik ola bildiyinə görə, kiçik bir nisbət qurularaq matrisə daxil olan qiymətlər məlumat bazasında saxlanıla bilər.

Nəticə

Şəxsin tanınması sistemlərində damar tanınma sistemləri biometrik tanınma metodlarından biridir. Son 10 ildə barmağın incə damarları və ovuc içi damarları ilə şəxsin tanınması sistemləri üzrə tədqiqatlar aparılır. Əl üzərindəki damarlarla bağlı tədqiqatlar isə hələ çox yenidir. Xüsusilə qısa bir zaman ərzində kökəlib/arıqlamaq, uzun müddət əllə iş görmək, əlin soyuğa məruz qalması və suda olması damar şeklinin dəyişməsinə səbəb olur.

Əllə iş gördükdən sonra əl-damar təsvirləri əsasında şəxsin tanınmasında yaranan problemin həlli üçün təklif edilmiş alqoritmə uyğun olaraq 100 nəfər üzərində sınaqlar keçirilmiş, məlumatlar yığılmışdır. Məlumatlar təbii şəraitdə yığıldığından uzun vaxt tələb edir. Əlin uzun müddət iş görməsi nəticəsində əl-damarları qismən dəyişilir. İlk nümunələr araşdırıldığında ən az dəyişikliyə haçalanma nöqtələrinin məruz qaldığı görünür. Bu nöqtələr arasında nisbətən qurulması və əlin damar izi üzərində kateqoriyaların qəbul olunması tanınmanı daha keyfiyyətli şəkildə həyata keçirməyə kömək edəcəkdir. Sınaqlarda alınan məlumatların kateqoriyalara ayrılması zamanı ada sayı əsas götürülür.

Sınaqlar zamanı alınan bütün məlumatlar damarın haçalanma nöqtələrinin sayı, ada sayı və müstəqil xətt sayı kombinasiyalarına görə qrup kateqoriyaları sayını tapmağa imkan verir.

Ədəbiyyat

1. Şan S. Parmak damar tanıma texnologisi, Master Tezi, Elektronik ve bilgisayar eğitimi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Fırat Universiteti, Elazığ, 2013, s.29–31.
2. Chellappa R., Wilson C.L., Sirohey S. Human and machine recognition of faces: A survey / Proceedings IEEE, 1995, vol.83, no.5, pp.705–740.
3. Tutumlu H. Yapay zeka yöntemleri ile el damar deseni tanıma. Yüksek Lisans Tezi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği, Selçuk Universiteti, Fen Bilimleri İnstitutu, Konya, 2011, pp.22–26.
4. www.ergosis.com.tr/avucici-damar-tanima-teknolojisi.html
5. www.pdksrehberi.com/el-damar-tanima-ile-personel-devam-kontrol-sistemi-pdks/
6. www.nanobiz.com.tr/images/products/mobiyosys%20brosuru.pdf
7. Miura N., Nagasaka A., Miyatake T. Feature extraction of finger-vein patterns based on repeated line tracking and its application to personal identification // Machine Vision and Applications, 2004, vol.15, no.4, pp.194–203.
8. www.infradream.com/?p=798
9. www.tradeindia.com/fp254876/Infrared-850-940nm-IR-Filters.html
10. www.alfsatis.com/alf_infrared_teknoloji.html
11. www.biltek.tubitak.gov.tr/gelisim/elektronik/dosyalar/35/devre.jpg
12. Ma L., Wang Y. and Tan T. Iris recognition based on Multichannel Gabor Filtering / The 5th Asian Conference on Computer Vision, 2002, pp.279–283.
13. Soni M., Phalguni M., Robust Vein Pattern-based Recognition System // Journal of Computers, 2012, vol.7, no.11, pp.2711–2718.
14. Lakshmi D.C., Kandaswamy A., An Algorithm for Improved Accuracy in Unimodal Biometric Systems through Fusion of Multiple Feature Sets // ICGST-GVIP Journal, 2009, vol.9, no.3, pp.33–40.
15. Maltoni D., Maio D., Jain, A., Prabhakar S. Handbook of Fingerprint Recognition. Springer Science & Business Media, 2009, 494 c.
16. Rafael C.G., Richard E.W. Digital Image Processing. Tom Robbins, 2002, 190 p.
17. Wang L., Leedham C.G. A Thermal Hand Vein Pattern Verification System / Proc. Of the 3rd International conference on Advances in Pattern Recognition (ICAPR 2005), Lecture Notes in Computer Science, Springer, 2005, part 2, vol.3687, pp.58–63.
18. Soni M., Gupta S., Rao M.S., Gupta P. A New Vein Pattern-based Verification System // International Journal of Computer Science and Information Security, 2010, vol.8, no.1, pp.58–63.
19. Wang L., Leedham C.G. Near and Far-infrared Imaging for Vein Pattern Biometrics / Proc of IEEE International Conference on Advanced Video and Signal Based Surveillance (AVSS'06), 2006, pp.58–63.
20. www.lafsozluk.com/2011/03/el-ile-ilgili-deyimler-ve-anlamlari.html
21. Sağlam P. Geometry Based Hand Vein Biometry, Computer Engineering // Bahçeşehir University // Graduate Program in Computer Engineering, İstanbul, 2012, pp.58–66.

УДК 004.93

Акташ Тугрул А.¹, Асланова Гюнель Н.²

¹Университет Ялова, Ялова, Турция

²Институт Информационных Технологий НАНА, Баку, Азербайджан

¹taktas@yalova.edu.tr, ²gunel_aslanova90@mail.ru

Распознавание человека на основании представления вен руки и подготовка системы распознавания

Одним из новейших методов биометрических систем распознавания является распознавание человека на основании представления вен руки. В последнее время был произведен ряд исследований по этой теме. В данной статье были предложены решения для особых случаев в системе распознавания человека по венам рук. Во время распознавания человека по венам рук это исследование было направлено на решение проблемы, которая уменьшает качество распознавания, по причине расширения вен руки в следствие поднятия тяжестей, которым была подвергнута рука. По причине того, что человек долгое время носил тяжести, в вследствие увеличения кровяного давления вены расширяются. Сразу после этого, чтение вен руки может привести к распознаванию человека. В статье были предложены методы по устранению таких проблем.

Ключевые слова: *распознавание вен, идентификация, подтверждение личности, след вен, сосудистая сеть.*

Aktash Tugrul A.¹, Aslanova Gunel N.²

¹University of Yalova, Yalova, Turkey

²Institute of Information Technology of ANAS, Baku, Azerbaijan

¹taktas@yalova.edu.tr, ²gunel_aslanova90@mail.ru

Recognition of human basing on vascular patterns and development of recognition system

Recognition of person basing on his vascular patterns is one of the newest methods of the biometric recognition systems. Many studies have been conducted in this field recently. The article proposes solution for a compelling factor in vascular recognition system. The research is focused on solving the problem of reduced quality of recognition due to the swelling of persons vessels when the hand of a person is exposed to load. As a results of carrying heavy loads for long periods the veins of the hand of a person is swelling. In this case, problems in hand vein recognition may arise. In this article, the method is proposed for solving these problems.

Keywords: *Vein Recognition, Identification, Authentication, Vascular Pattern, Vascular Network.*