

Şəxsin əl-damar təsvirləri əsasında tanınması

Tuğrul Aktaş¹, Günel Aslanova²

^{1,2}AMEA İnformasiya Texnologiyaları İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
¹taktas@yalova.edu.tr, ²gunel_aslanova90@mail.ru

Xülasə — Elektron sistemə biometrik giriş e-hökumət üçün ən etibarlı metodlardan biridir. Əl damarlarının tanınması biometrik tanınma sistemlərinin ən yeni üsuludur. Bu məqalədə damarların tanınması sistemində ciddi amillər üçün həllər təklif olunur.

Açar sözlər – damar tanınma; identifikasiya; şəxsiyyəti təsdiqləmə; damar izi; damar toru

I. GİRİŞ

Biometrika bioloji məlumatları, yəni şəxsin fərdi xüsusiyyətlərini və ya davranışını analiz edərək şəxsiyyətin tanınması elmidir. Həyatımızda böyük əhəmiyyət daşıyan biometrik əsaslı tanınma, etibarlı identifikasiyası üçün güclü bir üsuldur [1]. Biometrik sistem, fərdin biometrik xüsusiyyətini və ya davranışını tədqiq edərək bazadakı məlumatlarla müqayisə edir. Bu sistem, fərdin barmaq izini, əlini, ovuc içini, gözün torlu qişasını retinasını ya da səsini araşdırdığından həddindən artıq həssas olmalıdır. Bütün biometrik sistemlər aşağıdakı xüsusiyyətlərə malik olmalıdır [2].

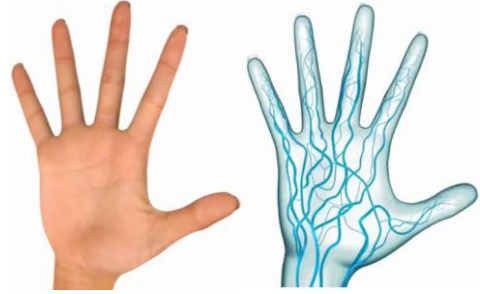
1. Universallıq. Bütün fərdlərin fərqli biometrik xüsusiyyətlərə sahib olmasıdır.
2. Fərqlilik. Biometrik xarakteristikanın hər insanda fərqli bir şəkildə olmasıdır.
3. Davamlılıq. Xarakteristikanın zamanla dəyişməməsidir.
4. Öldə edilmə. Biometrik xüsusiyyətlərin bəzi praktik cihazlarla ölçülə bilməsidir.
5. Qəbul edilmə. Fərdlərin biometrik ölçməyə və məlumatların toplanmasını inkar etməməlidir.

Biometrik tanınma sistemləri təhlükəsizliyin əhəmiyyətinin sürətlə artdığı müasir zamanda geniş istifadə sahəsi olan texnologiyalardan biridir. Damar tanınma sistemləri günü-gündən daha çox sahədə istifadə edilməyə başlamışdır. Məsələn, Yaponiyada bir çox bank 2004-cü ilin iyul ayından bu günə kimi müştərilərinin şəxsiyyətinin təsdiqi üçün bu sistemlərdən istifadə edilir. Fujitsu bu texnologiyanı elektron idarəli qapı kilitləmə sistemləriylə birləşdirmişdir. Fujitsu bu təbii qətiyyətə sensor ölçülərini kiçildərək və yoxlama sürətini artıraraq müxtəlif sahələrdə istifadəsini planlaşdırır [3].

II. METODLAR

Hal-hazırda bəzi sistemlər barmaqlardakı incə damar toru ilə tanınma prosesini həyata keçirirlər. Lakin incə tel damarların çox qarışıq bir tora malik olması fərdin tanınma keyfiyyətini aşağı salır. Bəzi sistemlər ovuc içi damar toruna əsasən şəxsin tanınmasını həyata keçirir. Son 10 ildir

ovuc içindəki damarlara əsasən tanınma sistemləri üzərində tədqiqatlar getdikcə artmaqdadır. Ümumi olaraq iş prinsipi aşağıdakı kimidir. Bu texnologiyada qəbuledici (sensor) tərəfindən qan damarlarına infraqırmızı işıq göndərilərək damar izi ortaya çıxarılır. İzin ortaya çıxmasına, qanda olan hemoqlobinin infraqırmızı işığı udması səbəb olur. Damar tanınma texnologiyasında qandakı hemoqlobin istifadə edildiyindən təsvir edilən üzvün canlı olması, damar içində qan olması əhəmiyyətli olmaqla bərabər texnologiyaya əlavə dəyər qatmışdır [1]. Ovuc içi damar tanınma texnologiyasının, digər texnologiyalara görə ən böyük üstünlüyü əlin kəsilməsi, zədələnməsi hallarında damar quruluşu təsirlənməyəcəyi üçün iş davam etməsidir [4]. Şəkil 1-də bir əlin içindəki damar sistemi göstərilmişdir [5].



Şəkil 1. Əl damar görüntüləri

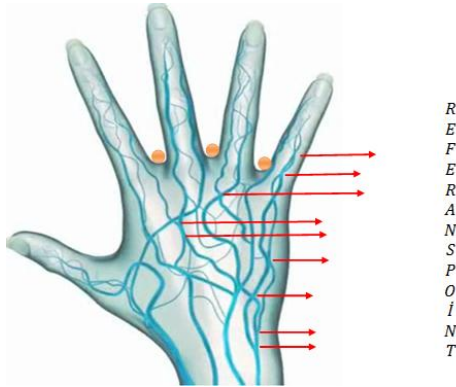
Əl damar görünüşünün alınması əməliyyatı digər biometrik sistemlərdəki görüntü alınması əməliyyatlarından daha sadədir. Yaxın infraqırmızı işıqlandırılmalı bir kamera ilə təxminən 5-15 sm arasında müəyyən bir məsafədən görüntü alınır [3].

Bu görüntünün alınması üçün ilk əvvəl bir çox sistemdə edildiyi kimi əl bir qurğuya yerləşdirilir və barmaq aralarına bir əşya yerləşdirərək əl hazır vəziyyətə gətirilir [3,6].

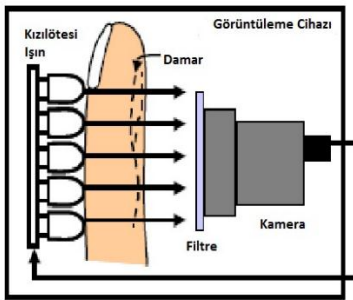
Sistemin iş prinsipi yan-yana qoyulmuş bir sıra LED (ışıq qaynağı- çox kiçik lampa)-dən yayılan yaxın infraqırmızı şüanın, əl içinə keçərək qandakı hemoqlobin tərəfindən qismən udulmasıdır. Şüaların udulduğu bölgələr (yəni əl içindəki qan damarları), əlin digər üzündə yer alan kamera tərəfindən müəyyən olunan görüntüdə qaranlıq bölgələr olaraq görünür [7].

Əvvəlcə əl barmaq arasına mismar yerləşəcək şəkildə mexanizmə qoyulur. Şəkil 2 də bu mexanizmin təsviri göstərilmişdir [5]. Şəkil 3-də isə mexanizmin yandan

görünüşü və işləmə şəkli göstərilmişdir [8]. Əldə edilən damar izinə iki fərqli üsul tətbiq olunaraq şəxsin tanınması prosesi həyata keçirilə bilər

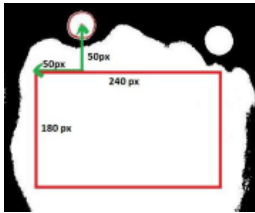


Şək. 2. Əl damarlarından alınan xüsusi nöqtələr



Şək. 3. Damar tanınma mexanizmi

Birinci üsulda çəkilən görüntü ilk əvvəl 0-255 rəng aralığına (boz şkala) çevrilir. Daha sonra dəyər nöqtəsi müəyyən edilir və bu dəyər nöqtəsindən böyük dəyərlər ağ rəngə, aşağı dəyərlər qara rəngə çevrilərək görüntü ağ qaraya çevrilir. Şəkil 4-də görüldüyü kimi istinad nöqtələri əsas götürülərək əlin görünüşündən bir parça alınır. Alınan görünüş damar izi tərkibli boz səviyyəli görüntüdür. Bir sonrakı mərhələdə, bu görünüş üzərində yerləşən damar xəttləri müəyyən edilir və rəqəmsallaşdırılır[3].



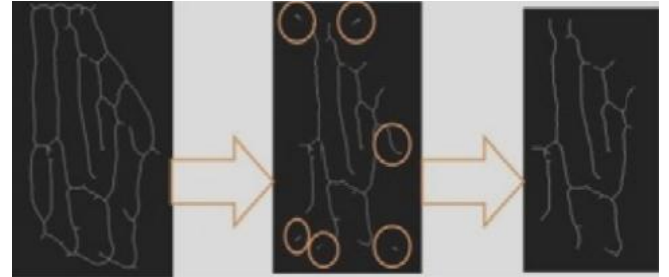
Şək. 4. Əldən bir hissənin alınması

Artıqlıqların (tüklər, dəri...) yox edilməsi məqsədiylə, uyğun filtrləmə metodu tətbiq olunur. Sonra, histogram bərabərləşdirilməsi kimi əməliyyatlar aparılaraq damar quruluşunun nəzərə çarpması təmin edilir. Histogram sinxronlaşdırma ilə müəyyən bir ton ətrafında toplanan histogram əyrisi (0-255) tonları arasına düzgün bir şəkildə paylanır, beləcə şəklin boz ton dağılmasının homojen olaraq görünməsi təmin edilir. Bu damar quruluşunun ağ-qara bir naxış halına gəlməsi üçün, Otsu bərabər təyin etmə alqoritmi

istifadə edilmişdir [3, 9]. Bu tip məsələlərdə naxışın rəqəmsal məlumatlarının əldə edilməsi məqsədilə ortalama mütləq yayınma üsulu istifadə edilir. Xüsusi vektor əldə etmədə istifadə olunan ortalama mütləq yayınma üsulunda görüntülərində yer alan hər pikselin, ortalama piksel dəyərinə olan yayınma dəyərinin hesablanması əməliyyatı gerçəkləşdirilir [10]. Bu mərhələdən sonra hər bir alt görüntüləmə əməliyyatı 20x20 ölçülü matrislərə çevrilərək damar naxışının qara bölgəsi 1 və ağ bölgəsi 0 şəklində kodlanır. Bu matrislər ilə məlumat bazası yaradılaraq süni sinir şəbəkələrinə məlumat daxil edilir. Uyğun öyrənmə metodlarından istifadə edilərək sonradan sistemə oxudulan naxış məlumat bazasındakı naxışlarla müqayisə olunur və tanınma həyata keçirilir [3, 6].

İkinci üsulda isə barmaq izi tanımağa bənzər bir metod tətbiq edilir. Əlin şəkli çəkilib şəkildən yalnız əlin olduğu bölgə sərhəd tapma alqoritmi ilə tapılır. Ardından boz şkala rəng səviyyəsinə azaldılır və ardınca normallaşma aparılır. Normallaşdırılmış görüntüdə artıqlığın təmizlənilib damar quruluşunun daha nəzərə çarpan hala gətirilməsi üçün şəkilə Medyan və Wiener filtrləri tətbiq olunur.

Bu əməliyyatlardan sonra şəkil üçün sərhədlərin təyin olunması metodundan istifadə edərək damar naxışının alınması keçilir. Alınan şəkildə bütün sərhədlər olduğundan müəyyən kənar nöqtəsi təyin olunaraq fərqli kənarlar və ardından təkrar filtr tətbiq olunaraq şəkil səs-küydən (əngəl) təmizlənilir. Beləliklə əlimizdə saf damar naxış xəritəsi qalır [11]. Şəkil 5-də nümunə bir damar naxışı göstərilmişdir.



Şək. 5. Damar naxış xəritəsi

Alınan bu şəkildəki haçalanmalar və son nöqtələr və bunların bir-birindən olan məsafələri hesablanaraq bir matris şəklində məlumat bazasında saxlanılır. Oxudulan əl izi bu məlumat bazasındakı görünüşlərlə eyniləşdirilərək tanınma əməliyyatı həyata keçirir [3, 6, 11].

III. MƏSƏLƏNİN QOYULUŞU

Şəxsin damar izi bəzi şərtlər altında qismən dəyişilə bilər: bəzi insanlar xəstəlikdən və ya hamiləlikdən ya da həddindən artıq yeməkdən tez-tez kökəlib və ya arıqlaya bilərlər. Əsasən də hamıl qadınlarda çəkinin artması ilə bərabər əllərin şişməsi müşahidə olunur. Bu halda əgər şişmə ya da kökəlib arıqlama daha çoxdursa əl içindəki damaların izində də dəyişiklik meydana gəlir. Bu da tanınmada problemə səbəb ola bilər [1,12,13,14,15].

Yenə bir şəxsin uzun müddət əlləri ilə ağır yük daşınması nəticəsində qan təzyiqi artdığından damarları şişir. Bu vəziyyətdə dərhal əl damarının izi oxudulduqda şəxsin

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 dəyişdirdiyi 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.

V. NƏTİCƏ

Şəxsiyyəti tanıma sistemlərində damar tanınma sistemləri biometrik damar tanınma metodlarından biridir. Son 10 ildir ki, barmağın incə damarları və ovuc içi damarlarla şəxsiyyətin tanınma sistemləri üzərində tədqiqatlar aparılır. Əl üzərindəki damarlarla olan tədqiqatlar isə hələ ki, çox yenidir. Xüsusilə qısa bir zaman ərzində kökəlib arıqlamaq, uzun müddət əllə iş görmək, əlin soyuğa və suya məruz qalması damar şeklini dəyişdirir.

Bu tədqiqatda hələ ki, nümunə qrupundan məlumatlar yığılmışdır. Məlumatlar təbii şəraitdə yığıldığından uzun vaxt ala bilər. Əlin uzun müddət iş görməsi ilə ürəyin daha çox qan vurması nəticəsində əl damar qismən dəyişə bilər. İlk nümunələr araşdırıldığında ən az dəyişikliyə haçalanma nöqtələrinin məruz qaldığı qeyd olunur. Bu nöqtələr arasında nisbətən qurulması və əl damar izi üzərində kateqoriyalarla qəbul olunma işini daha keyfiyyətli şəkildə həyata keçiriləcəyi düşünülür. Məhdud saydakı nümunə qrupundan aldığımız məlumatları kateqoriyalara ayırmada yalnız ada sayı əsas götürüləcəkdir.

ƏDƏBİYYAT

- [1] S. Şan, Parmak damar tanıma texnologiyası, Master Tezi, Elektronik və bilgisayar eğitimi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fırat Universiteti, Elazığ, 2013, pp. 29-31.

- [2] R. Chellappa, C. L. Wilson, and S. Sirohey, Human and machine recognition of faces: A survey. Proceedings IEEE, vol. 83, no. 5, 1995, pp. 705-740.
- [3] H. Tutumlu, Yapay zeka yöntemleri ile el damar deseni tanıma, Yüksek Lisans Tezi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri İnstitutu, Konya, 2011, pp. 22-26.
- [4] <http://www.ergosis.com.tr/avucici-damar-tanima-teknolojisi.html>
- [5] <http://www.pdksrehberi.com/el-damar-tanima-ile-personel-devam-kontrol-sistemi-pdks/>
- [6] <http://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, Vol. 15, n. 4, 2004, pp.194-203.
- [8] L. Ma, Y. Wang and T. Tan Iris recognition based on Multichannel Gabor Filtering, The 5th Asian Conference on Computer Vision, Australia, 2002, pp. 279-283.
- [9] M. Soni and M. Phalguni Robust Vein Pattern-based Recognition System, Journal of Computers, Vol. 7, n. 11, 2012, pp. 2711-2718
- [10] C. Lakshmi Deepika, A. Kandaswamy, 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.
- [11] L. Wang, C.G. Leedham, A Thermal Hand Vein Pattern Verification System. Pattern Recognition and Image Analysis, of Lecture Notes in Computer Science, Springer, Vol. 8, No. 1, 2005, pp. 58-63.
- [12] M. Soni, S. Gupta, M.S. Rao, P. Gupta, A New Vein Pattern-based Verification System. International Journal of Computer Science and Information Security, Vol. 8, No. 1, 2010, pp.58- 63.
- [13] L. Wang, C.G. Leedham, Near and Far-infrared Imaging for Vein Pattern Biometrics. Proc of IEEE International Conference on Advanced Video and Signal Based Surveillance, Vol. 8, No. 1, 2006, pp.58-63
- [14] <http://www.lafsozluk.com/2011/03/el-ile-ilgili-deyimler-ve-anlamlari.html>
- [15] P. Sağlam, Geometry Based Hand Vein Biometry, Computer Engineering, Bahçeşehir University, Graduate Program in Computer Engineering, İstanbul, 2012, pp. 58-66.