

İnsanın tanınmasında biometrik şəbəkənin rolu

Şəfəqət Mahmudova

AMEA İnformasiya Texnologiyaları İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
shafagat_57@mail.ru

Xülasə-Məqalə insanın tanınması üçün biometrik şəbəkədən istifadə edilməsi məsələsinə həsr olunur. Həmçinin neyron şəbəkələr, təhlükəsizlik və digər məsələlər tədqiq edilir.

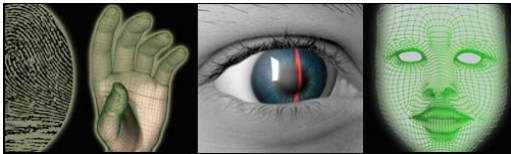
Açar sözlər – biometrik şəbəkə, verilənlər bazası, neyron şəbəkə, təsvir, identifikasiya

I. GİRİŞ

“Elektron Azərbaycan” dövlət proqramında nəzərdə tutulan əsas məsələlərdən biri də təhlükəsizliyin təmin olunmasıdır. Biometrik eyniləşdirmə sisteminin yaradılması üzrə qəbul edilmiş Dövlət Proqramı da bu məqsədə xidmət edir. Bu proqramda nəzərdə tutulan məsələlərdən biri də biometrik eyniləşdirmə sisteminin xüsusi informasiya mübadiləsi şəbəkəsinin yaradılması və təkmilləşdirilməsi, müvafiq beynəlxalq informasiya resursları ilə mübadilənin təşkilidir.

Dövlət proqramında nəzərdə tutulan vəzifələri həyata keçirmək üçün deyilən sahədə yeni elmi tədqiqatların aparılmasına ehtiyac duyulur.

Şəxsin üzünün təsviri, barmaq izləri və göz bəbəyi kimi vacib biometrik parametrlərdən istifadə etməklə yüksək keyfiyyətli identifikasiyaya, maksimum dəqiqliyə nail olmaq olar (şəkil 1). Verilənlər bazalarının ölçüləri və onlarda saxlanılan informasiyanın keyfiyyəti biometrik sistemlər üçün çox önəmlidir. İnteqrasiyanın vacibliyi və ya paylanmış biometrik verilənlər bazalarının birgə istifadəsi əsas məqsədlərdən biridir. Verilənlər bazasına daxil edilmiş verilənlərin beynəlxalq keyfiyyət standartlarına uyğun olması da həmin şərtlərdən biridir. Bu məqsədlə ikiölçülü təsvirlərlə yanaşı üçölçülü təsvirlərin yaradılması və istifadə edilməsi də məqsədə uyğundur [5].

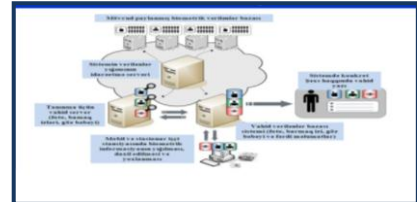


Şəkil 1. Şəxsin barmaq izləri və göz bəbəyi

İnsanların, üzünün təsviri, barmaq izləri, göz bəbəyi və s. görə tanınması üçün biometrik şəbəkədən istifadə edilməsi əsas məsələlərdən biridir. Biometrik şəbəkəyə tərif vermək çətindir. Ümumiyyətlə biometrik şəbəkə dedikdə biometrik məlumatları özündə saxlayan müxtəlif kompüterlərin öz aralarında müxtəlif üsullarla birləşməsidir.

Biometrik şəbəkə vasitəsilə insanın tanınmasını həyata keçirmək üçün vahid serverdə insanın fotosu, barmaq izləri, göz bəbəyi və s. haqqında məlumatlar saxlanılır. Mobil və stasionar işçi stansiyalarında biometrik məlumatların toplanması, daxil edilməsi və yoxlanması həyata keçirilir və bu məlumatlar vahid serverə ötürülür [3]. Biometrik şəbəkə mühitində verilənlər bazasında olan məlumatlarla sistemə daxil edilən ixtiyari şəxsin məlumatının identifikasiyası həyata keçirilir (şəkil 2).

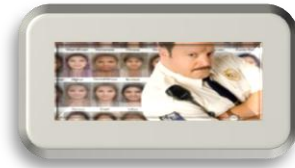
Hüquq-mühafizə orqanlarında biometrik məlumatların olduğu çox sayda verilənlər bazasından istifadə olunur (şəkil 3). Cinayətkarların təsvirləri belə bazalarda olan təsvirlərlə müqayisə olunur və tapılır. Müasir dövrdə saxta sənədlər, mobil telefonlardan çəkilmiş fotolar, şəbəkələrdən götürülmüş təsvirlər geniş yayılmışdır. Şəxsin üzünün təsviri üzrə identifikasiya texnologiyaları aktiv inkişaf etmiş və şəbəkələrdə hüquq-mühafizə orqanlarının informasiya infrastrukturunu ilə birləşmişdir. Tanınma alqoritmlərinin işinin keyfiyyəti son illər ərzində xeyli artmış və təcrübələrdə təsdiq edilmişdir [3,5,9].



Şəkil 2. Biometrik şəbəkə mühiti

Şəxsin sifətinin müəyyən edilməsində İdentifikasiya sistemi kamera vasitəsilə avtomatik rejimdə video görüntüdə şəxsin sifətini tapır, onları kodlaşdırır, verilənlər bazasından istifadə etməklə təsvirlər arasında tanınmanı həyata keçirir. Bu halda insanın tanınmasında digər biometrik elementlərlə yanaşı sifətin təsvirlərindən istifadə edilir. Verilənlər bazasında şəxsi informasiya daxil olmaqla şəxslər haqqında tam informasiya saxlanılır.

Biometrik şəbəkə hüquq-mühafizə strukturları və başqa idarələrin təsvirlər bazalarıyla informasiya mübadiləsinin inteqrasiya edilmiş interfeyslərini özündə saxlayır. Üçölçülü modellərdən istifadə tanınmanın keyfiyyətini əhəmiyyətli dərəcədə yaxşılaşdırır. Video kameraların keyfiyyətli olması əsas şərtlərdən biridir.



Şəkil 3. Hüquq mühafizə orqanlarındakı təsvirlərin verilənlər bazası

Bu sahədə mövcud olan məsələlərin həllində aşağıda deyilənləri də nəzərə almaq lazımdır:

- Alınmış təsvirlərin keyfiyyətinin avtomatik qiymətləndirilməsi, axtarış və tanınma serverinə təsvirlərin göndərilməsindən əvvəl onun keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması;
- Verilənlər Bazası İdarəetmə Sisteminin bütün özünəməxsus xarakteristikalarını saxlamaqla mobil vasitələr əsasında reallaşdırılması (şəkil 4).

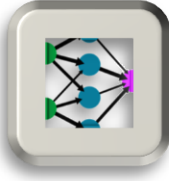


Şəkil 4. Mobil vasitələr

II. NEYRON ŞƏBƏKƏLƏR

Bioloji neyron şəbəkə bağlı neyronlardan ibarətdir. Bir neyron başqa neyronlarla bağlı ola bilər və şəbəkədə neyronlar və onların əlaqələrinin ümumi sayı böyük ola bilər. Neyronların əlaqəsinin yeri sinaps adlanır (şəkil 5). İmpulsların ötürülməsi mediatorun (vasitəçi) köməyi ilə və ya elektrik yolu ilə bir qəfəsdən digərinə ionların keçməsi vasitəsi ilə həyata keçirilir [6].

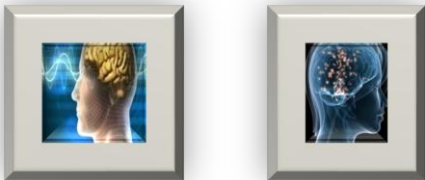
Hazırda süni intellekt sahəsində istifadə edilən süni neyron şəbəkələrinin əksəriyyəti statistik metodlar, optimallaşdırma və idarəetmə nəzəriyyəsi əsasında hazırlanmışdır.



Şəkil 5. Sadə neyron şəbəkə: giriş qatı, gizli qatı və çıxış qatı

Bioloji neyron şəbəkə sahəsində məşğul olan bəzi alimlər haqqında məlumat verək. Onlardan biri də Beyndir. Beynə əsasən istənilən fəaliyyət neyronların müəyyən yığımının aktivləşməsinə aparır. Bu neyronların arasındakı əlaqə onların fəaliyyətinin təkrarı vaxtı möhkəmləndirilir. Onun nəzəriyyəsinə əsasən, bu təkrarlar yaddaşın formalaşmasına aparır. O dövrün elmi cəmiyyəti Beyn nəzəriyyəsinə şübhə ilə qəbul etdi, çünki səbəb beyində neyron əlaqələrin miqdarının həddən artıq çox olması idi. (şəkil 6). İnsan beyni fəvqəladə mürəkkəb quruluşa malikdir və eyni zamanda bir neçə məsələylə eyni vaxtda işləməyi bacara bilər [8].

Digər alim Ceymsin nəzəriyyəsi Beynin nəzəriyyəsiylə oxşar idi, amma eyni zamanda Ceyms fərz edirdi ki, yaddaşın formalaşması yadda saxlamanın və ya hərəkətin hər aktı üçün neyronların birləşmələrini tələb etmədən beyində neyronlar arasındakı impulsun keçməsi nəticəsində olur.

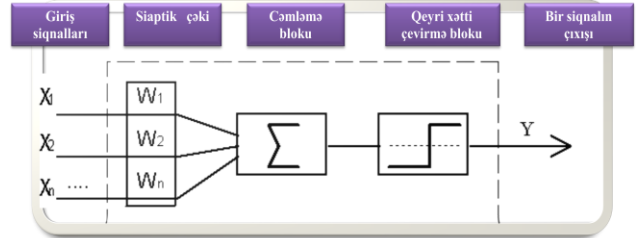


Şəkil 6. İnsan beyni

1957-ci ildə F.Rozenblat perseptron — toplama və çıxma əməliyyatından istifadə edən öyrədici kompüter şəbəkəsinin əsasında beyinlə informasiyanın mənimsənilməsinin riyazi və kompüter modelini hazırladı.

Neyron şəbəkələr üzrə tədqiqatlar 1969-cu ildə Minsk və Peypertın maşın təliminin nəşrindən sonra dayandı. Onlar hesablayıcı maşınlarla bağlı iki əsas problemi aşkar etdilər. Birinci problem ondan ibarətdi ki, bir qatlı neyron şəbəkədə məntiqi toplama əməliyyatını etmək olmurdu. İkinci əhəmiyyətli problem ondan ibarətdi ki, effektiv böyük neyron şəbəkələr üçün lazım olan hesablamaların böyük həcmi emal etmək üçün kompüterlər kifayət qədər hesablama gücünə malik deyildi. Neyron şəbəkələr üzrə tədqiqatlar kompüterlər böyük hesablama güclərinə malik olana kimi ləngidi. Əhəmiyyətli nailiyyətlərdən biridə səhvin əks yayılması metodunun işlənməsi idi, belə ki, o məntiqi toplanmayla olan problemi həll etməyə icazə verdi. Cəmləmə bloku ümumi giriş siqnallarının uyğun çəki əmsalları ilə hasilini cəminə bərabərdir (şəkil 7).

Süni intellekt sahəsində istifadə edilən neyron şəbəkələrə ənənəvi olaraq beyində neyronların sadələşdirilmiş modelləri kimi baxılır. Belə ki, hər hansı ölçüdə olan süni neyron şəbəkələri beyin real strukturunu əks etdirir.



Şəkil 7. Neyron şəbəkədə proseslər

Neyron şəbəkə necə işləyir. Süni neyron şəbəkəsi - bu öz aralarında birləşdirilmiş neyronların yığıdır. Bir qayda olaraq, neyron şəbəkəsində bütün neyronların ötürücü funksiyaları qeyd edilir və çəkilər neyron şəbəkəsinin parametridir və dəyişə bilər. Neyronların bəzi girişləri neyron şəbəkəsinin girişləri və bəzi çıxışlar - neyron şəbəkəsinin xarici çıxışları kimi qeyd edilmişdir [7].

Neyron şəbəkəni necə qurmalı - biz indi o məsələyə keçə bilərik. Bu məsələ iki mərhələdə həll edilir:

1. Neyron şəbəkənin (arxitekturası) tipinin seçilməsi;
2. Neyron şəbəkənin çəkirlərinin seçilməsi [1].

Birinci mərhələdə neyron üçün giriş və çıxışların sayı, ötürücü funksiyaları və onların öz aralarında birləşmə mexanizmini müəyyən etmək lazımdır. Bu məsələ ilk baxışda çətin görünür, amma bizə neyron şəbəkəni "sıfırdan" qurmaq lazım deyil – belə ki, müxtəlif neyron şəbəkələrin onlarca arxitekturaları mövcuddur və onlardan çoxunun effektivliyi riyazi yolla sübut edilmişdir. Ən məşhur və öyrənilmiş arxitekturalar - bu çoxqatlı perseptrondur.

İkinci mərhələdə bizə seçilmiş neyron şəbəkəsinin "öyrətmək" lazımdır, yəni onun çəkirlərinin elə qiymətlərini seçmək lazımdır ki, o lazımı qaydada işləsin.

Öyrədilməmiş neyron şəbəkəni uşağa oxşadırlar – yəni ona lazım olan nəyisə öyrətmək lazımdır. Təcrübədə istifadə edilən neyron şəbəkələrində çəkilərin miqdarı bir neçə on min təşkil edilə bilər, buna görə də təlim - həqiqətən mürəkkəb prosesdir. Çox arxitekturalar üçün xüsusi təlim alqoritmləri işlənmişdir, hansılar ki, müəyyən yolla neyron şəbəkəsinin çəkilərini qurmağa icazə verirlər. Bu alqoritmlərdən istifadə edilən (Error Back Propagation - Ошибка обратного распространения) ən məşhuru - perseptron təlimi üçün səhvin əks yayılması metodudur.

Biometrik şəbəkədən istifadə etməklə insanın tanınması şəxsin üzünün müxtəlif elementlərinin ölçülərinin xüsusi halda, gözlərin, burunun, qulaqların və s. arasındakı məsafələrin müqayisəsi əsasında aparılır. Kompüter insanların şəkillərinin müxtəlif sənədlərdən götürməyi təklif edir. Fransız polisi cinayətkar şəxslərin üzlərinin avtomatik tanınması üçün elektron məlumatlar bankı yaratmışdır (şəkil 8). Xüsusi kompüter proqramı hərəkət edən insanların rəqəmli şəkillərini müqayisə etmək bacarığına malikdir.



Şəkil 8. Cinayətkar şəxslərin üzlərinin avtomatik tanınması

III. TƏHLÜKƏSİZLIYIN TƏMIN OLUNMASI

Biometrik şəbəkələrdən istifadə etməklə bir sıra təhlükəli təzahürlərin qarşısını almaq olar. Biometrik şəbəkələrdən hər yerdə istifadə etmək olar. Son zamanlar, terrorizmin artmasıyla əlaqədar olaraq dünyada insanların diqqətini daha çox aeroportlarda təhlükəsizliyin təmin olunması məsələləri cəlb edir. Hökumətlər, aviashirkətlər, aeroport administrasiyaları və ictimaiyyət sərnişin və yük daşımalarının zəif problemləri və onların müdafiəsinə görə narahatdırlar.

Təhlükəsizlik problemlərində fokuslama (foto ilə şəklil çəkilən obyektin çox aydın görüldüyü nöqtə) aeroportların əməliyyatlarının radikal dəyişikliyinə və onların artımına gətirib çıxardı. Aeroport administrasiyaları həmçinin aviashirkətlər və federal hökumət göstərilən problemləri həll etməyə icazə verir və yüksək səviyyəli texnologiyalara üstünlük verirlər. Müasir texnologiyalardan təkə yeni əməliyyatların həyata keçirilməsi üçün istifadə edilmir, onlardan həmçinin əl ilə yerinə yetirilməsi mümkün olmayan işlərdə də istifadə edilir.

Müasir dövrdə elmi məqalələrdə şəbəkələrdə təhlükəsizliyin təmin olunması haqqında informasiya çoxdur. Yeni qurğuların və texnologiyaların öyrənilməsi prosesi fəal gedir, belə ki, bunlar sonra aeroportlarda tətbiq və inkişaf etdirilir. Bu sahə üzrə olan məqalələrdə şəxslərin sifətinin tanınması sistemləri, gözün qüzehi qışasının skanerləri, barmaqların izlərinin identifikatorları, smart-kartlar, partlayıcı maddələrin aşkar edilməsi sistemləri, radioqurğu və başqa yeni texnologiyalar haqqında məlumat verilir [2].

Ümumi təhlükəsizliyin təmin olunması sistemlərində əsas məsələlərdən biri hava sərnişinlərinin müdafiəsidir –

amma aeroportlar bu sahədə bir qayda olaraq bir-birindən asılı olmayaraq müstəqil işləyirlər. Çoxsaylı təchizatçıların işini mövcud yeni texnologiyaların fərdi şəbəkələri təmin edir, belə ki, onların hər biri üçün yeni avadanlığın, bahalı kabel sisteminin quraşdırılmasını tələb edir. Bir çox aeroportlarda müstəqil rabitə şəbəkələrinin sayı o qədər böyükdür ki (bəzən 50-ni ötür), hətta effektiv idarə etməyə onlar tərəfindən mane olunur. Bu şəbəkələrdən bir çoxu çoxsaylı müşahidə kameralarının, rentgen sistemlərinin, yükün skan edilməsi vasitələrinin və giriş kontrol sistemlərinin düzgün işləməsinə kömək edirlər. Təhlükəsizliyin əlavə sistemlərinin genişləndirilməsi müddətində şəbəkələrin sayı daha çox böyüyür. Vahid biometrik şəbəkənin olmaması aeroportun daxilində və ondan kənar yerdə yerli və federal hüquq-mühafizə orqanlarına informasiyanın ötürülməsini çətinləşdirir.

Hava sərnişinlərinin etibarını qazanmaq üçün təhlükəsizliyin təmin olunmasına aid olan yeni qurğuların kombinasiyasını tətbiq etmək, istehlakçıların etibarını qaytarmaq, həmçinin bunların identifikasiyasını və informasiyanın birgə istifadəsini təmin edən optimallaşdırılmış sistemlərdən istifadə etmək lazımdır [4]. Aviaşirkətlərin, aeroport administrasiyası və təhlükəsizlik xidməti personalının arasında informasiyanın ötürülməsini təmin edən təhlükəsizliyin təmin olunmasının sürətli əlaqələndirilmiş şəbəkənin genişlənməsi həmçinin hüquq-mühafizə orqanları tərəfindən, aviaterminal bağlantılarının və uçuş reyslərinin möhlətlərinin sayının əhəmiyyətli dərəcədə azalmasını qarşısını almağa icazə verəcək, belə ki, hal-hazırda hava sərnişinləri bunlardan çox əziyyət çəkirlər.

Bunu təsvir etmək üçün bu yaxınlarda baş vermiş hadisəyə nəzər yetirmək kifayətdir, belə ki bir insan ayaqqabısında partlayıcı maddələr keçirmiş və videomüşahidə sistemi tərəfindən müəyyən edilməmişdi. Bu hadisəyə görə hüquq-mühafizə orqanları təxminən 2-3 min insanı San-Fransiskonun terminalından təxliyyə etmişdi. Əgər bu terminalda uyğunlaşdırılmış sistem olsaydı, onda məlumatların alınması üçün sərnişinlərin yoxlanılmasında müşahidə kameraları, rentgen qurğuları və simsiz kommunikasiyalar lazımi insanı müəyyən etməyə icazə verərdi və informasiyanı aeroportun bütün xidmətlərinə və ondan kənar yerləşdirilmiş hüquq-mühafizə orqanlarına sürətli şəkildə ötürərdi. Beləliklə, şübhəliləri saxlamaq və təxribatdan qaçmaq mümkün olardı.

Artıq belə sistemin reallaşdırılması mümkündür, çünki bu gün texnologiyanın yeni komponentləri və onun yaradılması üçün lazım olanların əksəriyyəti vardır. Amma inteqrasiya üzrə əhəmiyyətli iş görmək lazımdır, çətinlik ondadır ki, təhlükəsizliyi təmin edən proqramlar üçün hal-hazırda müxtəlif şəxsi rabitə protokollarından istifadə edilir. Müasir rabitə standartlarının ətrafında onlardan hazır olanların birləşməsi proqramların inteqrasiyasını sürətləndirmə-yə icazə verəcək və məlumatların ötürülməsi üçün yeni imkanları təmin edəcək.

IV. IV VAHİD ŞƏBƏKƏ INFRASTRUKTURUNUN KONSEPSİYASI

Vahid şəbəkə infrastrukturunu – yalnız əlaqə kanalları deyil, bu aparat qatından və intellektual şəbəkə xidmətlərindən ibarət olan şəbəkənin əsasıdır. Şəbəkə xidmətləri aşağıdakıları təmin etməlidir:

Keyfiyyət xidmət – ləngimələrlə və başqa problemlərlə mübarizə, keyfiyyətin pozulmasıyla bağlı təhlükəsizliyi təmin edən proqramların keyfiyyəti başqa şəbəkə proqramlarının işinə görə pisləşməyəcək.

Təhlükəsizlik – yerli miqyaslı aeroportlarda, həm də distantlarda zəmanət verirlər ki, yalnız uyğun olan səlahiyyətli şəxslər şəbəkəyə qoşula bilərlər.

Yüksək hazırlıq – şəbəkəyə əlyətərliliyi təmin etmək üçün nasazlıqları ləğv etməyə, həmçinin təhlükəsizliyi təmin etməyə icazə verilməsi.

İdarəetmə – müəllifliyi təsdiq edilmiş personala şəbəkə resurslarını idarə və müraciət etməyə icazə verilməsi.

Multi yayım – informasiyanın vahid axını müxtəlif lokal və məsafəli istifadəçilərə ötürməyə icazə verir.

V. NƏTİCƏ

Vahid biometrik şəbəkədən istifadə edilməsi müxtəlif hallarda arzuolunmaz təzahürlərin (terrorçuluq, cinayətlərin və s.) qarşısının alınmasına, şəbəkə sistemi sahələrinə qoyulan tələblərin azaldılmasına və təhlükəsizliyin təmin edilməsinə xidmət edəcək.

ƏDƏBİYYAT

- [1] A. Bueno-Crespo, P.García-Laencina, J.Luis Sancho-Gómez, Neural architecture design based on extreme learning machine, Neural Networks, 2013, vol. 48, pp. 19–24.
- [2] A. Kumar Das, B. Bruhadeshwar, A Biometric-Based User Authentication Scheme for Heterogeneous Wireless Sensor Networks, 27th International Conference on Advanced Information Networking and Applications Workshops, Barcelona, Spain, 2013, 25-March 28, pp. 291-296.
- [3] C. Nikolay, Povishenie effektivnosti raboti sotrudnikov QUVD q. Moskvi putem vnedreniya peredovix biometriceskix texnologiy. Rukovoditel napravleniya, 2011, 35 p.
- [4] E.Jun Yoon, K.Young Yoo, A New Biometric-based User Authentication Scheme without Using Password for Wireless Sensor Networks, IEEE 20th International Workshops on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises, Paris, France, 2011 27-June 29, pp. 279 - 284.
- [5] H. Lamba, A. Sarkar, M. Vatsa, R. Singh, A. Noore, Face recognition for look-alikes: A preliminary study, International Joint Conference on Biometrics, West Virginia University, USA, 2011, pp. 11-13.
- [6] J. Chen, Z. Zeng, P. Jiang. Global Mittag-Leffler stability and synchronization of memristor-based fractional-order neural networks, Neural Networks. 2014, vol. 51, March, pp. 1–8.
- [7] S. Zhang, Youshen Xia, W. Zheng A complex-valued neural dynamical optimization approach and its stability analysis, Neural Networks, 2015, vol. 61, pp. 59–67.
- [8] V.V. Satyanarayanan Tallapragada, E.G. Rajan. Multilevel Network Security Based on Iris Biometric, 2010 International Conference on Advances in Computer Engineering Bangalore, India, 2010, pp. 908-912.
- [9] T. H.Kazimov, Sh. J.Mahmudova, Increase of indicator values of identification systems quality on the recognition of human face on the basis of photo portraits, Intelligent Control and Automation, USA, 2013, vol. 4, no.2, pp. 191-198.