

## İNSAN SİFƏTİNİN TƏSVİRƏ ƏSASƏN TANINMASI

Ş.C.MAHMUDOVA

*AMEA-nın İnformasiya Texnologiyaları İnstitutu*

*Məqalədə mövcud təsvirlər bazası idarəetmə sistemlərinin müqayisəli təhlili və tətbiqi imkanlarının araşdırılması, təsvirlərin ümumi tanınma metodlarının tədqiq edilməsi, insan sifətinin tanınması üçün sifətin antropometrik nöqtələrinin, antropometrik nöqtələrə əsaslanan insan sifətinin həndəsi xarakteristikalarının avtomatik təyin edilməsi, onların bazaya əlavə edilməsi və bunlar əsasında verilənlər bazasının təşkil edilməsi, tanınmanın effektiv olması üçün alqoritmlərin işlənməsi, biometrik sistem – “Tanınma” təsvirlər bazası idarəetmə sisteminin yaradılması və istismara verilməsi məsələsindən bəhs edilir.*

50-ci illərdən başlayaraq naməlum obyektləri, hadisələri, prosesləri tanımaq üçün elmi əsaslarla işləyən və praktiki təcrübəyə əsaslanan yeni elmi istiqamət formalaşmağa başladı. Yeni elmi istiqamət “surətlərin tanınması” adlandırıldı. Elmi istiqamətin belə adlandırılması tanınan obyektin hansı sinfə aid olması ilə əlaqədar idi. Sınıf dedikdə oxşar xassələri olan obyektlərin yığımı başa düşülür.

Surətlərin tanınması sahəsində ilk işlər F.Rozenblatt, akademik A.A.Xarkeviç, B.M.Qluşkov, Y.İ.Juravlev, B.S.Mixaleviç, B.S.Puqaçev, Y.Z.Çıpkın, və s. tərəfindən yerinə yetirilmişdir. Tanınma sahəsində ilk işlər oxuyan avtomatların nəzəri və praktiki quruluşuna əsaslanmışdı, “surət” sözündən isə hərfi və ya rəqəmi təsvir edən, yazılan və yaxud çap olunan əlyazmaları işarə etmək üçün istifadə olunurdu. Tanınma sistemləri iqtisadiyyat sahəsində, elmin, texnikanın inkişafında mühüm rol oynayır [1].

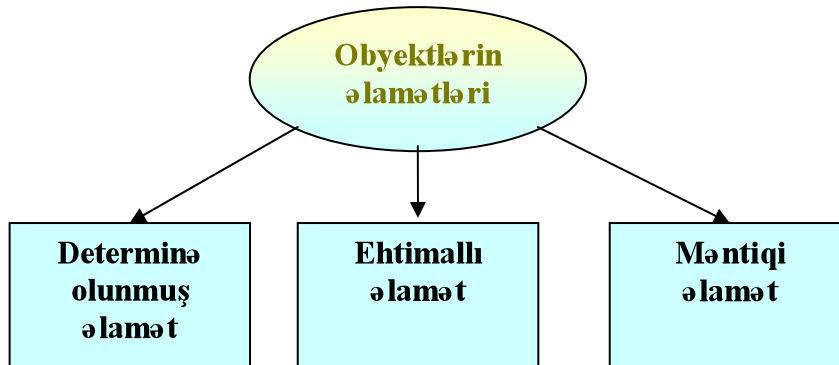
Məlumdur ki, tanınma metodlarının əsas tətbiqi sahələrindən biri məşin və mexanizmlərin diaqnostika sistemidir. Digər sahə tibb və kənd təsərrüfatı sahəsidir. Tanınma sisteminin layihələndirilməsi, sistemin riyazi və ya riyazi-fiziki modellə müşayiət olunan –mürəkkəb, çox iterasiyalı prosesdir. 1-ci iterasiya aprior (ilkin) adlanır. Onun əsasında sinfin aprior əlifbası tərtib olunur və əlamətlərin aprior lüğəti təşkil olunur. Sinflərin əlamətlər dilində təsviri aprior əlamətlər fəzasında sinflərin müəyyən mənada ən yaxşı sərhədini təyin etməyə kömək edir. Tanınmanın alqoritmini seçdikdən sonra əsas məsələnin həllinə keçmək olar.

Tanınma, tanınan surətin əlamətlərinə əsasən giriş informasiyasını çıxışa çevirən sistem kimi başa düşülür. Göründüyü kimi mürəkkəb obyektlər üçün xüsusi tanınma sistemlərinin təşkili tələb olunur. Hər bir tanınma sistemi verilən obyektlərin tanınması üçün nəzərdə tutulub. Məsələn, xəstəliklərin diaqnostikası üçün nəzərdə tutulan tanınma sistemləri qurğunun işləməməyinin səbəbini müəyyən edə bilməz. Və yaxud

rus hərfini oxuyan sistem çin iyeroqlifini oxuya bilməz. Belə misalları çox göstərmək olar.

Obyektlərin əlamətləri 3 alt hissəyə bölünür (şəkil 1):

1. Dəterminə olunmuş əlamət
2. Ehtimallı əlamət
3. Məntiqi əlamət



Şəkil.1. Obyektlərin əlamətlərinin sxemi.

**Dəterminə** olunmuş əlamətlər konkret rəqəmlərdən ibarət qiymət (məs., təyyarənin həcmi  $G=70$  T, və s.) almış əlamətlərdir.

**Ehtimallı əlamətlər** elə əlamətlərdir ki, bunun üçün təsadüfi ədədlər obyektlərin bütün sinfi üzrə paylanmışdır, tanınan obyektin bu və ya digər sinfə aid olması verilən obyektin konkret qiymətləri əsasında təyin olunur. Tanınan obyektin əlamətlərinə ehtimal nöqtəyi nəzərindən baxmaq lazımdır.

Tanınan obyektin məntiqi əlamətlərinə elementar şəkildə baxmaq lazımdır, hansı ki bunlar tam təyin olunmuş şəkildə iki qiymət alır: (“hə” “yox” və ya “doğru”, “yalan”)

Məntiqi əlamətlərə kəmiyyətli ifadələr aid deyil. Bu əlamətlər keyfiyyət xarakterlidir. Məntiqi əlamətlərə tıbdə boğazın ağrıməsini, öskürməni, burun axmasını və s. misal göstərmək olar.

**Təsnifat.** Tanınan obyektin təsnifatı müəyyən prinsiplər əsasında təyin olunur. Tanınma sistemləri iki hissəyə bölünür: sadə və mürəkkəb.

Tanınmanın sadə sistemləri. Onlara avtomatik oxuyan tanıdıcı qurğular, müxtəlif avtomatlar və s. aiddir. Obyektlərin tanınması üçün müxtəlif metodlar, alqoritmlər, üsullar vardır. Müasir dövrdə elə bir sahə yoxdur ki orada tanınma sistemlərindən istifadə olunmasın. Bu sahələrdən biri də insan sifətinin təsvirə görə tanınması sistemləridir [2].

Müasir elmi-texniki məsələlərin əsas verilənlərini, öyrənilən obyektlərin təsvirləri təşkil edir. İşlənən informasiyanın həcmi böyük olması və insanın təsviri qəbul etmə imkanlarının məhdud olması təsvirlərin vizual istifadəsində çətinliklərə səbəb olur. Perspektiv üsulla bu çətinlikləri aradan qaldırmaq üçün təsvirlərin tanınması üsullarından istifadə etməklə təsvirlərin işlənməsinin idarəetmə sistemlərinin yaradılması zərurəti meydana çıxmışdır. Təsvirlərin işlənməsinin idarəetmə sistemlərinin yaranması öyrənilən obyektlərin vizual əlamətlərinin aşkara çıxmasının obyektivliyinin artmasına səbəb olur. Axtarış tipli müasir

təsvirlərin işlənməsi, analizi və klassifikatorların təşkili üçün elmi tədqiqatların aparılması zərurəti meydana çıxmışdır. Dünyada müxtəlif təyinatlı təsvirlər bazası idarəetmə sistemləri (TBİS) yaradılmışdır. Belə TBİS-lərin bir neçəsi şəkil 8-də göstərilmişdir. TBİS-lərin bəzilərinin yaradılmasını NEC, FACE, Krimnet, Image Pro Discovery və s. firmalar həyata keçirmişlər (TBİS-lərin adları da firmaların adına uyğun göstərilmişdir). Amma bu sistemlər qarşıya qoyulan məsələləri əhatə etmir və bütün tələbatlara tam cavab vermirlər. Tətbiq edilən bu sistemlərin iqtisadi nöqtəyi-nəzərindən qane edilməməyi yeni müasir TBİS-lərin yaranması zərurətini meydana çıxarır. Belə TBİS-lər verilənlər bazasında şəkillərin də effektiv surətdə işlənməsini tələb edir.

Bu məqalədə mövcud təsvirlər bazası idarəetmə sistemlərinin müqayisəli təhlili və tətbiqi imkanlarının araşdırılması, təsvirlərin ümumi tanınma metodlarının tədqiq edilməsi, insan sifətinin tanınması üçün sifətin antropometrik nöqtələrinin, antropometrik nöqtələrə əsaslanan insan sifətinin həndəsi xarakteristikalarının avtomatik təyin edilməsi, onların bazaya əlavə edilməsi və bunlar əsasında verilənlər bazasının təşkil edilməsi, tanınmanın effektiv olması üçün fərdi, analoqu olmayan alqoritmlərin işlənməsi və bunların riyazi əsaslarının işlənməsi və unikal biometrik sistem –“Tanınma” təsvirlər bazası idarəetmə sisteminin yaradılması və istismara verilməsi məsələsindən bəhs edilmişdir.

Problemin aktuallığı aşağıdakı faktorlarla təyin olunur.

Praktiki əhəmiyyət kəsb edən müasir metod və alqoritmlərin köməyiylə təsvirlərin işlənməsinin avtomatlaşdırılması, insanın üz cizgilərinə uyğun gələn təsvirin verilənlər bazasından operativ şəkildə tanınması, həmin insan haqqında ona məxsus olan digər informasiyaların tapılması və s. [4].

İnsan sifətinin təsvirə görə tanınması üçün yaradılmış “Tanınma” təsvirlər bazası idarəetmə sistemi üçün girişdə insanın şəkli verilir, çıxışda isə sistem təklif olunan insana oxşar olan namizədlərin siyahısını verir (şəkil 9). Sistem hər bir namizədə aid olan yazını (fərdi və həndəsi xarakteristikaları göstərən parametrlər yığımını və şəklini) ekrana çıxarır. Namizədlərin siyahısı müəyyən parametrlərə görə artma sırasına əsasən nizamlanmış olur [3].

Verilmiş obyektin, təsvirlərin tanınma metodlarından və təsvirlər bazasından istifadə etməklə tanınma alqoritmlərinin və proqram təminatının yaradılması.

Təsvirlər bazasının idarə olunmasının və işlənməsinin effektivliyinin yüksəldilməsi. Obyektlərin tanınması üzrə yaradılan proqram təminatının müxtəlif sahələrə (iqtisadiyyat, gömrük, nəqliyyat, hərbi sahə və s.) tətbiqi.

Hal-hazırda müxtəlif təyinatlı tanınma sistemləri inkişaf edərək geniş vüsət alır və elmin elə bir sahəsi yoxdur ki, orada belə sistemlərdən istifadə olunmasın və yaxud yaxın dövrlərdə istifadə ediləcəyi nəzərdə tutulmasın. O cümlədən insan sifətinin təsvirlərinin tanınması üçün də müxtəlif sistemlər yaradılıb və hal-hazırda daha müasir sistemlər işlənməkdədir.

Tanınma sistemlərinin layihələndirilməsi mürəkkəb mərhələli prosesdir və realizasiyası layihələnən sistemin mürəkkəb riyazi və fiziki-riyazi modelləri ilə müşayiət olunur. 1-ci mərhələ ilkin(aprior) mərhələ adlanır. Onun əsasında sinfin aprior əlifbası və əlamətlərin aprior lüğəti

təşkil olunur. Əlamətlər dilində sinfin təsviri aprior əlamətlər fəzasında sinfin ən yaxşı sərhədini tapmağa imkan verir. Tanınma alqoritmini seçdikdən sonra əsas məsələnin həllinə keçmək olar.

Belə məsələlərin həlli üçün insan, eyni zamanda 10-12 milyard neyron daxil olmaqla öz beyninin resurslarından geniş şəkildə istifadə edir. Bunun sayəsində insanlar arasında bir-birini tanıyır, böyük sürətlə mətnləri oxuya bilir, küçədə hərəkətin gur olduğu yerdə avtomobili idarə edə bilir və s. [5].

İstənilən sürətin və yaxud obyektin tanınması onun fərqli əlamətlərinə əsaslanır. Tanınma üçün insanın sifətinin əlamətlərinin seçimi təcrübi sınaqlara əsaslanır. Çoxlu məsələlərin avtomatlaşdırılmasında tanınma üçün fərqləndirici əlamət kimi informativ informasiyadan istifadə etmək çətindir. Başqa sözlə desək təsnifat və tanınmanın effektivliyi üçün hansı əlamətlərdən istifadə edilməsi çox mürəkkəb məsələdir. Böyük sayda əlamətlərdən istifadə edilməsi hesablama məsrəflərinin artmasına və tanınmanın keyfiyyətinin aşağı düşməsinə səbəb olur. Bu da əlavə olaraq əlamətlərin seçilməsindən asılı olaraq tanınmanın məhdud sayda sürətlərə tətbiq olunmasına gətirib çıxır. Yuxarıdakı deyilənlərdən belə nəticəyə gəlmək olar ki, izafi yığımın  $n$  əlamətlərini,  $n_i$  əlamətlərinə qədər azaltmaq lazımdır ki, bunun da nəticəsində tanınma zamanı sürətin  $K$  siniflərindən birinə aid olması prosesi sürətlənsin. Ən yaxşı əlamətlərin seçimi üçün təklif olunmuş bir neçə əsas yanaşmaları göstərmək olar. Onların içərisində baxılan sinfin entropiyasının (xaos şəkilli nizamlanmamış informasiya sistemi) minimallaşdırılması, funksiyanın əlamətlərinin ardıcıl aproksimasiyasını (başlanğıc qiymətləri yaxın olan bir riyazi obyektin digəri ilə əvəz edilməsi) və s. göstərmək olar. Yuxarıda göstərilən yanaşmaların mənfi cəhəti onların böyük hesablamalarının olmasıdır [6].

İnsanın fərqləndirici xüsusiyyətlərindən biri onun tanış obyektləri, insanın əşyalarını və insanların təsvirlərə görə tez tanınmasıdır. İnsanlarda ətraf mühitin tanınması uşaq yaşlarından baş verir. İnsanlar səslərinə, iylərinə, sifətlərinin temperaturuna, geyimlərinə, yerləşlərinə və s. əlamətlərə görə bir-birindən fərqlənirlər. İnsan sifətinin təsviri fərdi identifikasiya üçün etibarlı əlamət hesab olunur. İnsan sifəti, bizim sosial həyatımızın çoxlu aspektlərini tənzimləməyi bacaran əsas informasiyaya malikdir. Sifətin ifadəsi mühasibin emosional vəziyyəti və səs tonuna əsasən söhbətin nə barədə olmasını təyin etməyə imkan verir.

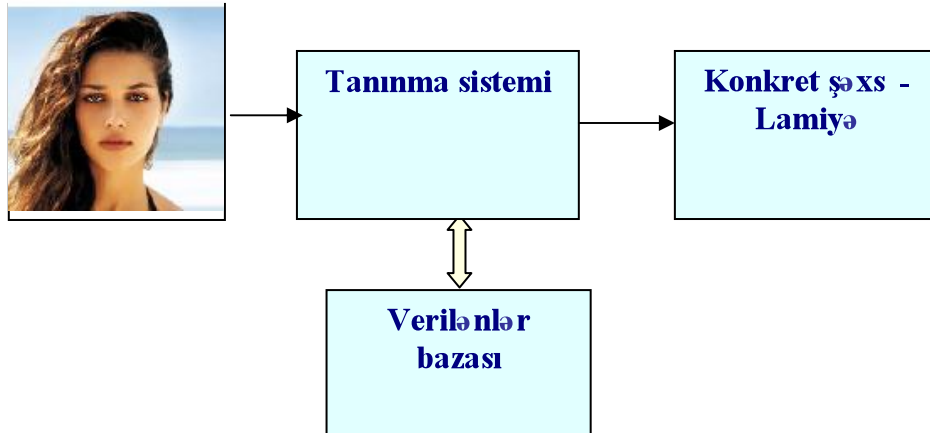
İstənilən sürətin və istənilən obyektin tanınması onun fərqli əlamətlərinə əsaslanır. Tanınma zamanı əlamətlərin yığımının seçimi təcrübi sınaqlara əsaslanır. Bir çox məsələlərin avtomatlaşdırılması prosesində tanınmanın fərqləndirici cəhəti üçün informativ əlamətlərdən istifadə etmək çətin olur. İnsanın hansı əlamətlərindən istifadə edilməsi və onların effektivliyi çox çətin məsələdir.

Qeyd etdiyimiz kimi insan sifətinin üz əlamətlərinin tanınması üçün çoxlu tanınma metodları vardır. Onlardan bəzilərini nəzərdən keçirək, müsbət və mənfi cəhətlərini müqayisə edək:

1. ***Etalonların müqayisəsi metodu.*** Etalonların müqayisəsində (Template Matching) təsvirdə sifət hissələri qeyd olunur və bu hissələr iki müxtəlif təsvir üçün müqayisə olunur (şəkil 5). Hissələrin üst-üstə düşməsi təsvirin tanınma ölçüsünü artırır. Sahələrin müqayisəsi üçün sadə alqoritmədən –popiksel müqayisədən istifadə olunur. Meto-

dun çatışmayan cəhəti ondan ibarətdir ki, təsvirin sahələrinin saxlanması üçün çoxlu resurslar tələb olunur və təsvirlər ciddi şəraitdə çəkilməlidir. Şəkil çəkilən zaman rəkursun dəyişilməsinə, işıqlanmasına, emosional ifadəyə icazə verilmir.

2. **Optik yığılma metodu.** Optik yığılma metodundan hərəkətin analizi üçün istifadə edirlər. 2 və ya daha çox ardıcıl təsvir kadrından istifadə edərək ikiölçülü vektor sahəsini hesablamaq olur, hansı ki optik yığılma (Optical Flow) adlanır, belə ki, aktual və ya daha çox ehtimalla təsvirin nöqtələrinin kadr-dan-kadra sürüşməsinə əks etdirir. Optik yığılma uyğun təsvirlər arasında məsafəni təyin etmək üçün iki sifət təsviri üçün hesablanır. Bu iki təsvirlər ardıcıl kadrlar hesab olunur. Belə ki, bir təsvirin digər təsvirin inikasında təsvirlər arası həndəsi məhdudluğu nəzərə almaqla minimum məsafə nöqtəyi-nəzərindən vektor sahəsi hesablanır. Burada axtarış, böyük blokdan başlayaraq, sonra onları kiçik bloklara bölməklə iyerarxiy olaraq yerinə yetirilir. Beləliklə, təsvirlərə uyğun piramida qurulmuş olur. Bu metodun mənfi cəhəti ondan ibarətdir ki, burada dəqiqlik pəsidir, blokların böyük deformasiyaya uğrama ehtimalı var, həm də hesablama böyük əmək tələb edir.
3. **Sifətin qraflar üsulu ilə tanınması.** Sifət haqqında tam təsəvvür əldə etmək üçün sistem sifətin ümumi qrafını (face bunch graph) təşkil edir. Verilən təsviri ümumi qrafla müqayisə edir və nöqtələri tapır. Qabarıq müqayisə yolu ilə təsvirin qrafı tərtib olunur, sonra sifətin tanınması üçün alınmış təsvir verilənlər bazasında olan təsvirlərlə müqayisə edilir (şəkil 6).

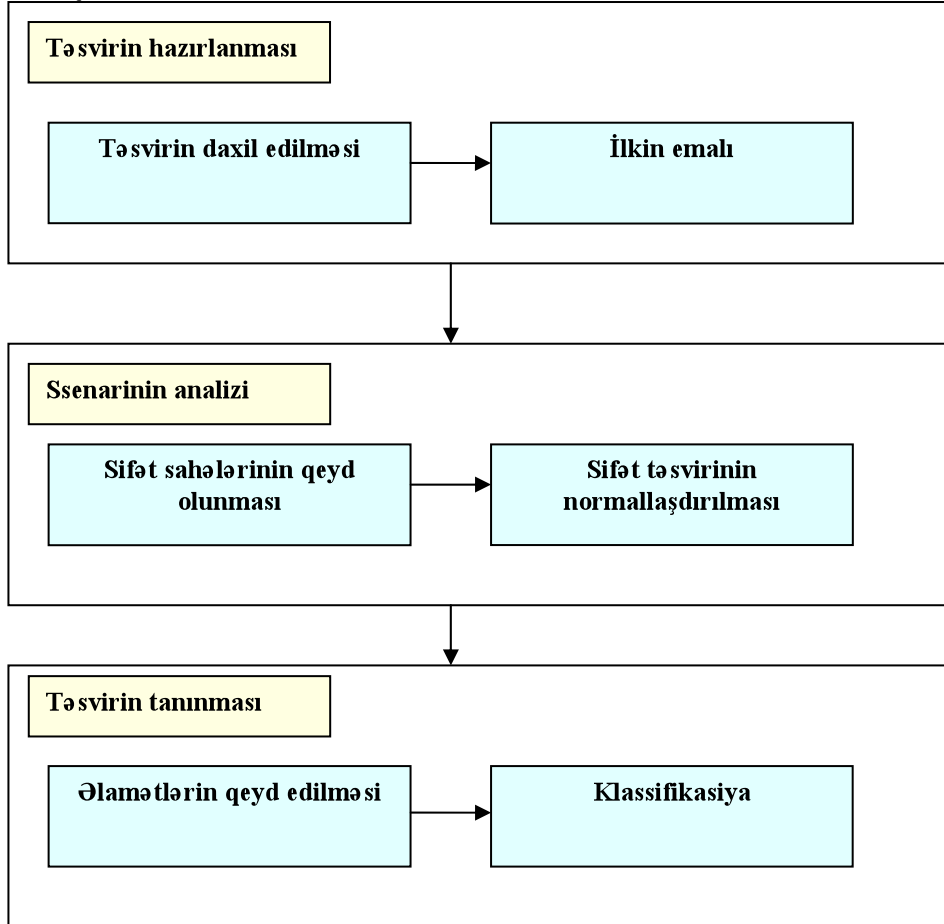


Şəkil 2. Tanınma prosesinin funksional sxemi.

Son dövrlərə qədər sifətlərin tanınması problemi süni intellektdə mürəkkəb məsələlərdən biri hesab olunurdu və bu problem hal-hazırda da qalmaqdadır. Son dövrlərin tədqiqatı göstərdi ki, bu sahədə işlənən sürətlərin tanınması metodları təkə texniki cəhətdən deyil, həm də iqtisadi cəhətdən sərfəlidir. Məqsədə çatmaq üçün mütəxəssislərə sürətin tanınması metodlarını dəqiq təyin etmək və realizə etmək, təsvirlərin generasiya olunması prosesini aydınlaşdırmaq lazım idi. Bundan başqa

tədqiqatçılar insanların müəyyən sahədəki biliklərinin onlara kömək olacağını müəyyən etdilər. Məsələn, kameraya baxan ikiölçülü insan sifəti həndəsəsinin məhdud sayda variantları vardır. Bu gün sifətin tanınması sahəsində məhdudların aradan qaldırılması, sifətin qocalması və sifətin ifadəsinin dəyişməsi halda da sistemin müntəzəm işləməsinə nail olmaq olar.

Şəkil 3-də insan sifətinin tanınmasının əsas əməliyyat ardıcılığı göstərilmişdir.



**Şəkil 3.** İnsan sifətinin tanınmasının əsas əməliyyat ardıcılığı.

Sistem, insanların şəxsiyyətini təyin edən fotolardan ibarət verilənlər bazası əsasında yaradılmışdır. Fotolar keyfiyyətsiz olduqda sistem tanınmanın mümkün olmadığı barədə məlumat verir. Bütün sifətlərin tanınması sistemini iki sinfə bölmək olar:

1. 1-ci sinfə elə sistemlər aiddir ki, təklif olunmuş foto əsasında konkret insan yoxlanılır. Belə sistemlərdə əvvəl kod, soyadı və yaxud identifikasiya kartı qoyulur, sistem sadəcə olaraq insanın xarici görünüşünü, verilən görünüşlə müqayisə edir.

2. 2-ci sinfdə insanın göstəriciləri tələb olunmur. Sistem özü nümayəndəni seçir və uyğun insanın sifətini yoxlayır.

Bütün alqoritmlərdə və təsvirlərin müxtəlif tanınma metodlarında

tipik tanınma metodları 3 komponentdən ibarətdir (şəkil 4):

1. İlk təsvirin başlanğıc vəziyyətə gətirilməsi;
2. Açar xarakteristikalarının qeyd olunması;
3. Təsnifat mexanizmi: klasterli model, metrika, neyron şəbəkə və s.

İnsanın, onun təsvirinə görə tanınması, insan təsvirinin analizi ilə bağlı bir neçə məsələləri həll etməyi tələb edir.

Tanınmanın əsas metodlarından biri sifətin həndəsi xarakteristikalarının təyin edilməsidir (şəkil 7). İşin mahiyyəti ondan ibarətdir ki, sifətdə açar nöqtələr qeyd olunur. Sonra isə uyğun açar nöqtələr arasında məsafə (həndəsi xarakteristikalar) təyin olunur. Açar nöqtələr insanın sifətində müxtəlif yerlərdə - gözün küncündə, dodaqda, burunun ucunda, qulağın ucunda və s. ola bilər.

İnsan sifətinin təsviri ilə işləyən zaman bir neçə amillər nəzərə alınmalıdır.

1-cisi sifətin təsviri ön tərəfdən çəkilməlidir.

2-cisi sifətin ifadəsi neytral olmalıdır. Bu onunla əlaqədardır ki, tanınmanın bir çox metodlarında üz dəyişikliyi nəzərə almaq çox çətindir.

Bizim tərtib etdiyimiz "Tanınma" təsvirlər bazası idarəetmə sistemi (TBİS) bu vaxta kimi təşkil edilmiş sistemlərdən müəyyən xüsusiyyətlərinə görə fərqlənir. "Tanınma" təsvirlər bazası idarəetmə sistemi analoqu olmayan sistemdir.

"Tanınma" TBİS üçün ilk öncə verilənlər bazası təşkil edilmişdir. Verilənlər bazasına 100 insanın müxtəlif ölçülü sifət təsvirini əhatə edən şəkilləri daxil edilmişdir. Bundan əlavə verilənlər bazasına hər bir şəxs üçün fərdi informasiyalar daxil edilmişdir (Fərdin adı, soyadı, atasının adı, doğum tarixi, gözünün rəngi, boyu). Burada hər bir şəxs üçün ümumi informasiyalardan başqa sifətin həndəsi xarakteristikasını müəyyən edən 15 əlamət də verilmişdir. Bu əlamətlərin sayını artırmaq da olardı. Bizim verdiyimiz həndəsi xarakteristikaları müəyyən edən əlamətlər hər bir insan üçün fərdi olduğu üçün bunlar əsas hesab olunurlar. Bazaya daxil edilən hər bir insanın üz cizgilərinin əlamətləri digər insanların üz cizgilərinin əlamətlərindən fərqlənir. Bu əlamətlərə uyğun qiymətlər insan sifətinin antropometrik nöqtələrinə əsasən təyin olunur (şəkil 7). Antropometrik nöqtələr dedikdə insanı digər insandan fərqləndirən xarakteristikaları başa düşülür. Qeyd etdiyimiz nöqtələrə əsasən vertikal xarakteristikalar hesablanır və avtomatik olaraq bazaya daxil edilir. Beləliklə, 100 insana aid olan lazımi informasiyalar bazada saxlanılır.

Qeyd etdiyimiz kimi insanın sifəti mükəmməl signal qurğusuna oxşayır, belə ki, onun vasitəsilə çoxlu faydalı informasiya əldə etmək olar. Tanınmanın uğurlu olması üçün bir sıra məsələləri həll etmək lazımdır:

1. İnsan sifətinin təsvirinin analizi;
2. Antropometrik nöqtələrin təyin edilməsi (şəkil 7);
3. Antropometrik nöqtələrə əsasən insan sifətinin təsvirinin həndəsi xarakteristikalarının avtomatik təyin edilməsi və bazaya əlavə edilməsi;
4. Tanınma üçün verilən ixtiyari insanın sifət təsvirinin antropometrik nöqtələrinin təyin edilməsi və avtomatik olaraq həndəsi xarakteristikalarının hesablanması;
5. İnsan sifətinin təsvirinin məşablaşdırılması üçün alqoritmin

təyini;

6. İdentifi şəkil kəsiyə prosesi;

7. Sifətin tanınma prosesinin baş verməsi və sistemin bu haqda istifadəçiyə məlumat verməsi.

Tanınmanın baş verməsi üçün əsas iki etap əhəmiyyət kəsb edir.

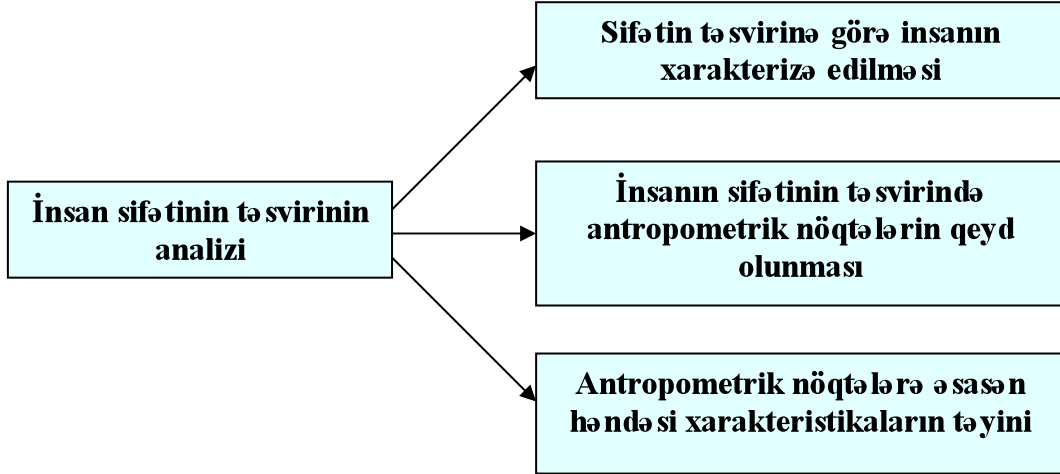
1-cisi insan sifətinin hissələrə ayrılmasının analizi;

2-cisi şəkildə olan insanın tanınması və onun haqqında informasiyanın verilməsi.

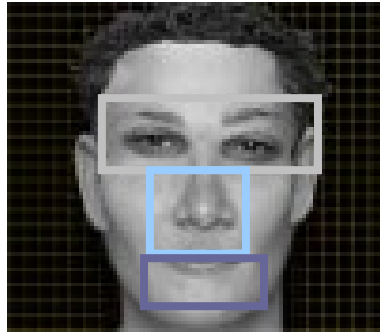
Tanınma prosesinin nəticəsi müxtəlif ola bilər.

1. İnsan, fotosu əsasında tanına bilər;

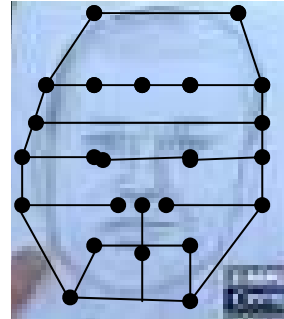
2. İnsan, fotosu əsasında tanınmaya bilər.



Şəx. 4. İnsanın üz təsvirinin tanınmasının ilkin analizinin sxemi.



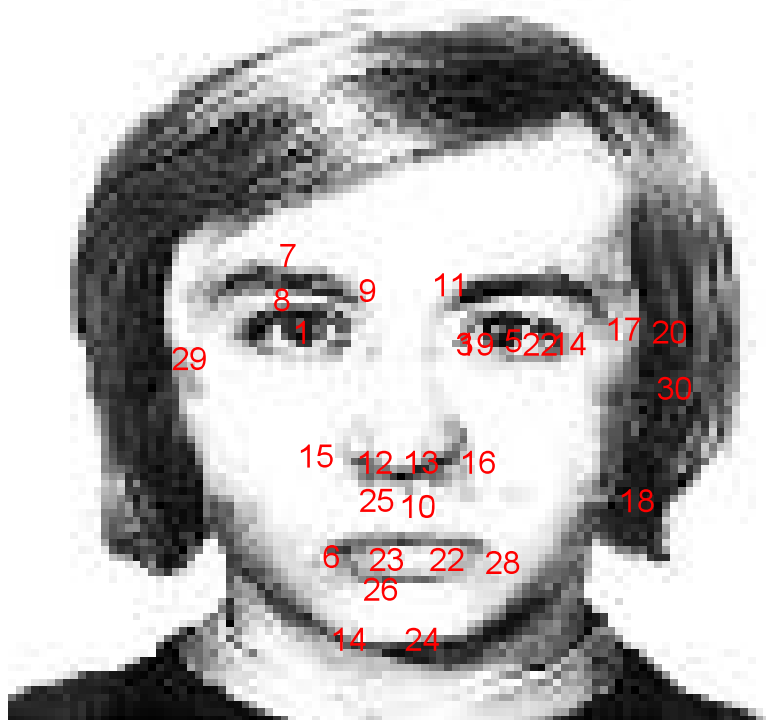
Şəx. 5. Sifətin etalonlar üsulu ilə müqayisəsi.



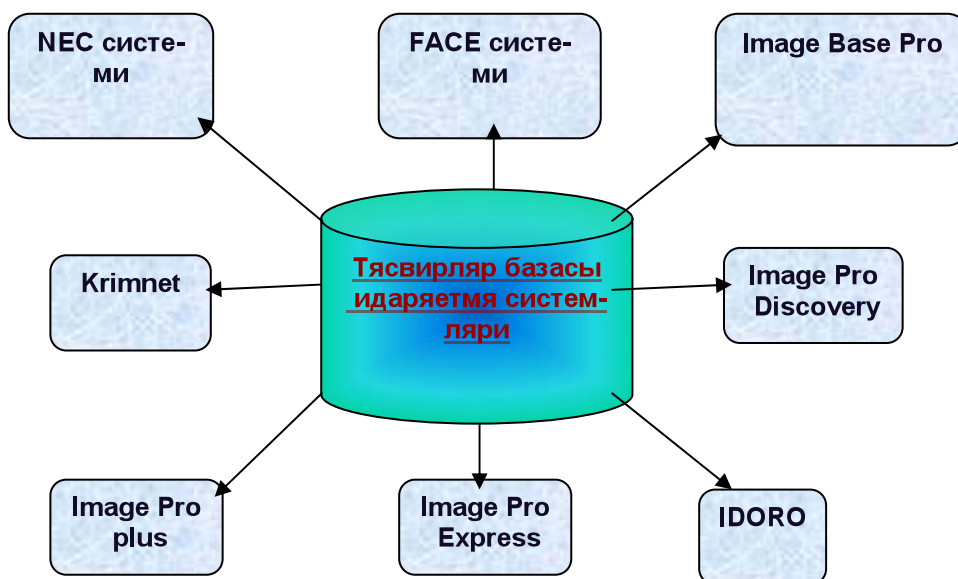
Şəx. 6. Qraflarla müqayisə üsulu vasitəsilə sifətin tanınması.

Həndəsi əlamətləri hesablamaq üçün istifadə olunan insan sifətin-dəki antropometrik nöqtələrin təyini və "Tanınma" təsvirlər bazası idarəetmə sistemi üçün riyazi alqoritm verilmişdir.

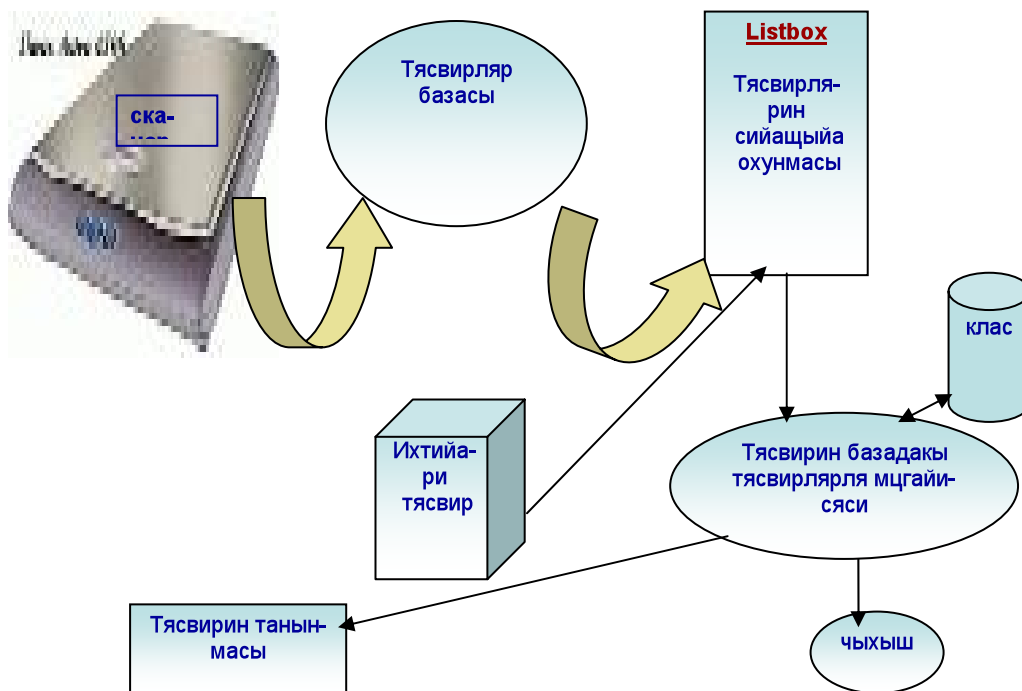




Şəк. 7. Həndəsi əlamətləri hesablamaq üçün istifadə olunan insan sifətindəki antropometrik nöqtələrin təyini.



Şəк. 8. Dünyada məşhur olan müxtəlif təyinatlı təsvirlər bazası idarəetmə sistemləri.



Şөк. 9. Тәсвирләр базасынын идарә edilmәсинин функционал структуру.

#### ӘДӘВІҮАТ

1. Горелик А.Л., Скрипкин В.А. Методы распознавания. Москва: Высшая школа, 2004, стр. 3-30.
2. Шапиро Л., Стокман Дж. Компьютерное зрение. Москва: 2005, стр.126-167.
3. Kanade T. Picture processing by computer complex and recognition of human faces // PhD thesis, Kyoto University, 1973.
4. Brunelli R., Poggio T. Face recognition: features versus templates // 1. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol.15, No10, October 1993. - pp. 1042-1052.
5. Cox Í. J., Ghosn J., Yianilos P. N. Feature-based face recognition using mixture distance // NEC Research Institute, Technical Report 95-09, 1995.
6. Samal A., İyengar P.A. Automatic recognition and analysys of human faces and facial expressions: a survey // Pattern Recognition 1992, Vol. 25, No-1 pp. 65-77.

## **РАСПОЗНАВАНИЕ ЧЕЛОВЕКА ПО ИЗОБРАЖЕНИЮ ЛИЦА**

**Ш.Дж.МАХМУДОВА**

### **РЕЗЮМЕ**

В статье рассказывается об исследовании возможностей сравнительного анализа и применения существующей системы управления базами описания, об общих методах распознавания изображений, об автоматическом определении антропометрических точек лица человека для его распознавания, о геометрической характеристике лица человека на основании антропометрических точек, добавлении их в базу и организация на их основании базы данных, обработке индивидуальных, не имеющих аналога алгоритмов и обработке их математических основ и уникальной биометрической системы – о создании и эксплуатации системы управления базы данных «Распознавание».

## **RECOGNITION OF THE PERSON BY FACE IMAGE**

**Sh.J.MAHMUDOVA**

### **SUMMARY**

In article it is told about research of opportunities of the comparative analysis and application of an existing control system by description bases, about the general methods of recognition of images, about automatic definition of anthropometrical points of the person face for his recognition, about the geometrical characteristic of the person face on the basis of anthropometrical points, their addition in base and the organization on their basis of a database, processing of individual algorithms not having analogue and processing of their mathematical bases and unique biometric system - about creation and operation of a control system of description base "Recognition".