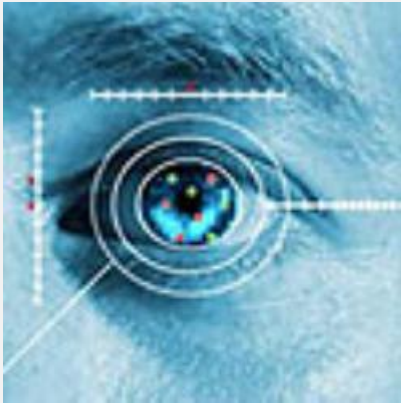


چطور اسکن چشم کار می‌کند؟

چشم‌ها دروغ نمی‌گویند! این جمله قدیمی است که شاید زیاد به گوشتان خورده باشد ...



چشم‌ها دروغ نمی‌گویند! این جمله قدیمی است که شاید زیاد به گوشتان خورده باشد . ولی معنی آن را به درستی درک نکرده باشید.

مطالعات دانشمندان نشان می‌دهد که بعضی از اجزای چشم انسان طی عمر آن بدون تغییر باقی می‌مانند. اسکن چشم برای اولین بار در طی دهه 1970 و 1980 انجام شد و چند سال بعد از آن در 1986 الگوریتم‌هایی برای این کار توسط دانشمندان نوشته شد.

امروزه از فن‌آوری اسکن چشم برای شناسایی افراد در فرودگاه‌ها و بسیاری مراکز دیگر استفاده می‌شود. به این صورت وقتی برای اولین بار وارد یک کشور می‌شوید، چشم شما اسکن می‌شود و تصویر آن به یک بانک اطلاعاتی اضافه می‌شود. بعد از این اگر در محلی حضور داشته باشید، دوربین‌های مداربسته شهری می‌توانند شما را از بین هزاران نفر شناسایی کنند. همین روند در نیروگاه‌های اتمی و مراکز سری و حساس برای کنترل ورود کارکنان به قسمت‌های مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد. یکی دیگر از کاربردهای اسکن چشم در پزشکی است. محققان به تازگی دریافته‌اند که بیماری‌هایی مانند فشار خون، دیابت، ام اس و سکت‌های خفیف را می‌توان با یک اسکن ساده چشم شناسایی کرد. این بحث به طور دقیق‌تر در ادامه تحقیق بررسی خواهد شد.

اسکن شبکه چشم

این روش که رتینوگرافی (Retinography) نیز نام دارد از اشکال رگ‌های خونی شبکه چشم برای شناسایی افراد استفاده می‌کند. پیچیده بودن شکل این رگ‌ها به قدری زیاد است که تقریباً هیچ دو انسانی در این امر مشابه نیستند و در روش‌های اسکن شبکه دقت اندازه‌گیری و نمونه‌برداری یک در میلیون است.

اسکن‌های شبکه از نور فرورسرخ برای نمونه‌برداری (Mapping) این بخش از چشم استفاده می‌کنند. به این ترتیب فرد مورد نظر بدون لنز یا عینک به داخل یک دریچه نگاه می‌کند و یک شعاع کم انرژی و مرئی از نور فرورسرخ نقوش شبکه را اسکن می‌کند. در زمان تابش و اسکن، رگ‌های پرخون داخل چشم مقدار زیادی از نور را جذب می‌کنند به همین دلیل شدت بازتاب نور در اسکن‌های مختلف متفاوت است. اسکنرها معمولاً قادرند تا میزان بازتاب را تا 320 درجه اندازه‌گیری کنند. سپس عددی بین 0 تا 4095 به شدت بازتاب از قسمت‌های مختلف شبکه نسبت داده می‌شود.

اندازه‌گیری‌های بدست آمده داخل یک کد 80 بایتی ذخیره می‌شوند و به بانک اطلاعاتی شبکه‌های اسکن شده اضافه می‌گردند. در حال حاضر از این روش در بسیاری مراکز حساس و محل‌هایی که از افراد در زمان ورود شناسایی به عمل می‌آید، استفاده می‌شود. برای مثال در بسیاری از فرودگاه‌های بین‌المللی از افراد در زمان ورود اسکن شبکه به عمل می‌آید. در آمریکا برای جلوگیری از جرایم رانندگی و حمل و نقل، از رانندگان کامیون اسکن شبکه به عمل می‌آید. یکی دیگر از کاربردهای این فن‌آوری که هنوز در ایالات متحده به توافق نرسیده‌است، صدور مجوز کار با استفاده از اسکن چشم است. به این ترتیب تمام شهروندان آمریکایی تحت اسکن چشم قرار می‌گیرند و در زمان استخدام این شرط توسط اسکن دوباره چشم چک می‌شود.

اسکن شبکه مانند هر روش دیگری دارای معایب و فواید خود است. یکی از فواید اصلی اسکن چشم و به خصوص اسکن شبکه این است که در این روش نیاز به حافظه بسیار زیاد برای ذخیره اطلاعات آن‌ها نیست. از دیگر فواید این روش می‌توان به ایمن بودن آن‌ها نسبت به خطاهای حاصل از وجود هرگونه شیء خارجی و آلودگی نام برد که برخلاف روش‌های دیگر تشخیص هویت مانند شناسایی اثرانگشت کار را بسیار راحت می‌کنند. عیب اصلی این فن‌آوری گران بودن آن به دلیل دقت بالای اسکنرهاست. در اسکن شبکه، دستگاه داخلی‌ترین لایه چشم را شناسایی کند که این کار نیازمند دقت بالا و صرف هزینه هنگفت است. روش‌های دیگر اسکن چشم، نظیر اسکن عنبیه از این نظر کارآمدتر هستند.

اسکن عنبیه

فن‌آوری اسکن عنبیه برای اولین بار در اواسط دهه 1990 میلادی توسط جان دوگمان از دانشگاه کمبریج انگلستان معرفی شد. این نوع اسکن از حلقه‌ها و نقوش رنگی اطراف حلقه چشم برای شناسایی افراد استفاده می‌کند. این بخش از چشم نیز مانند شبکه در اکثر انسان‌ها یکتاست.

اسکن عنبیه از یک دوربین CCD دیجیتالی برای شناسایی نقوش عنبیه استفاده می‌کند. در این نوع اسکن از نور مرئی و نزدیک به فرورسرخ برای عکس برداری استفاده می‌شود.

دوربین‌های مخصوص این نوع اسکن دارای کنتراست بسیار بالایی هستند که شناسایی نقوش عنبیه را آسان می‌سازند. در معرض نور فرورسرخ نقوش عنبیه به هر رنگی که باشد، به صورت سیاه و سفید با کنتراست بسیار بالا نمایان می‌شود، که همین امر شناسایی و اسکن این بخش از چشم را بسیار آسان می‌سازد.

یکی از تفاوت‌های اسکن عنبیه با اسکن شبکه این است که در این نوع اسکن نیازی به بررسی جزئیات داخل چشم نیست و می‌توان با یک تصویربرداری سطحی و بدون اینکه نیاز باشد فرد عینک یا لنز چشم خود را بردارد، کار نمونه برداری را انجام داد.

اسکن‌های عنبیه اکثراً دارای قابلیت فوکوس هستند و فقط کافی است که فرد مورد نظر برای چند لحظه به درون یک دریچه نگاه کند. فاصله چشم تا اسکنر معمولاً باید بین 3 تا 10 اینچ باشد. در زمان اسکن، دستگاه بخش‌های زیر را از یکدیگر شناسایی می‌کند:

•#8226; مرکز حدقه

•#8226; حدفاصل حدقه و عنبیه

•#8226; موژه و ابرو

سپس اسکنر از این بخش‌ها نقوش داخل عنبیه را شناسایی می‌کند و با توجه به سایه رنگ‌های بدست آمده این نقوش را به دبتای قابل پردازش و ذخیره تبدیل می‌کند.

گفتنی است احتمال اینکه دو نفر عنبیه مشابه داشته باشند 1 به 1078 است.

در اسکن عنبیه بیش از 200 نشانه کلیدی وجود دارد که در حقیقت نمونه‌های تصادفی از نقوش قنیه هستند. این مقدار در اسکن دقیق اثر انگشت تنها 60 تا 70 نشانه است.

از برتری‌های اسکن عنبیه نسبت به دیگر عوامل بیومتریک و همچنین اسکن شبکه می‌توان به ارزان‌تر و دقیق‌تر بودن آن نام برد. علاوه بر این امکان اینکه عنبیه در طول زندگی یک فرد ثابت بماند بسیار بیشتر است و حتی افراد نابینا نیز می‌توانند مورد این نوع اسکن قرار گیرند. عینک و لنز چشمی نیز بر روی اسکن عنبیه تاثیر ندارند.

کاربردهای اسکن چشم

شرکت آمریکایی EyeTicket یکی از شرکت‌های پیشرو در زمینه طراحی سیستم‌های اسکن عنبیه است. این شرکت یکی از سیستم‌های خود را برای اولین بار در المپیک سیدنی تست کرد. بعد از آن سیستم‌های اسکن این شرکت در فرودگاه‌های بین‌المللی بسیاری از کشورها از جمله فرانکفورت و شارل دوگول نصب شد. یکی از کاربردهای دستگاه‌های اسکن عنبیه این شرکت در برنامه‌ای است که شرکت‌های هواپیمایی ویرجین آتلانتیک (Virgin Atlantic) و بریتیش ایرویز (British Airways) برای مشتریان انگلیسی خود طراحی کرده‌اند.

در این طرح مشتریان ثابت (Frequent Flyers) این دو شرکت که از فرودگاه هیترو لندن پرواز می‌کنند با شرکت در طرح اسکن چشم برای یک بار، دیگر نیازی به ایستادن در صف‌های طولانی دریافت بلیت و پاسپورت ندارند و هربار که وارد فرودگاه می‌شوند تنها چشم خود را اسکن می‌کنند و به این ترتیب تمام اطلاعات مسافرتی آن‌ها ثبت می‌گردد.

دیابت، پارکینسون، آب‌مروارید و آلزایمر جزء بیماری‌های بسیار شایع در جهان هستند و کمتر کسی است که نام این بیماری‌ها به گوش نخورده و یا در اطرفیانش شاهد بروز این بیماری نبوده‌باشد.

تنها در آمریکا بیش از 46 میلیون نفر به این چهار بیماری مبتلا هستند و پزشکان معتقدند در صورت کشف راهی برای پیش‌بینی بروز این بیماری‌ها می‌توان جان بخش اعظمی از این افراد را نجات داد.

برای مثال بیماری پارکینسون زمانی رخ می‌دهد که بعضی از اعصاب مغز از کار می‌افتند ولی نشانه‌های آن تنها زمانی نمایان می‌شود که این ضایعه مغزی 80 درصد مغز را فراگرفته است.

چشمان ما دریچه ورودی مغز و عامل اصلی تکامل آن در دوران کودکی هستند ولی به غیر از این پزشکان دریافته‌اند که با بررسی دقیق بخش‌های مختلف چشم می‌توان بروز بیماری‌های مهلک را پیش‌بینی کرد.

برای مثال محققان دانشکده علوم اطلاعاتی پزشکی هیوستون، دانشگاه تگزاس موفق به ساخت ابزاری برای پیش‌بینی دیابت، آلزایمر، پارکینسون و پوکی استخوان شده‌اند.

محققان دانشگاه تگزاس معتقدند که لایه‌ها و بافت‌های چشم هرکدام با ارگان‌های مختلف بدن مرتبط هستند. بخشی از چشم که بین قرنیه و عنبیه قرار دارد دارای سرمی مشابه سرم خون می‌باشد. همین امر باعث می‌شود که غلظت گلوکوز در این سرم مشابه غلظت این ماده در خون باشد.

در این روش پزشکان با تاباندن نوع خاصی نور می‌توانند غلظت گلوکوز سرم چشمی را اندازه‌گیری کنند و در نتیجه با یک اسکن بسیار ساده و ارزان قیمت چشم، بیماری دیابت را در افراد شناسایی کنند.

در روش دیگری که توسط همین محققان تولید شده‌است، با استفاده از افتراق پویای نور (Dynamic Light Scattering) می‌توان بروز بیماری آلزایمر را شناسایی کرد.

پروتئین‌های هیدرات سلولز ژلاتینی که در بروز بیماری آلزایمر دخیل هستند می‌توانند باعث تجمع پروتئین‌های چشمی در عدسی چشم شوند. با استفاده از نوعی نور خاص می‌توان تجمع این مواد را شناسایی کرد و قبل از اینکه آلزایمر وارد مرحله حاد شود، جلوی آن را گرفت.

