

ТУ София 2013г.

Компютърна Периферия: СКЕНЕРИ



Въведение

Скенерът (scanner) е устройство, което въвежда определен вид графична информация в компютър, създавайки неговото цифрово копие. Обикновено с думата скенер се означава устройство за въвеждане на хартиени документи и снимки, но има и други видове скенери, като:

- биометричен скенер
- четец на ивичест код

С помощта на софтуер за графично разпознаване на символи (OCR – Optic Character Recognize), който върви заедно със скенера може да се конвертира сканираният обект до текст.



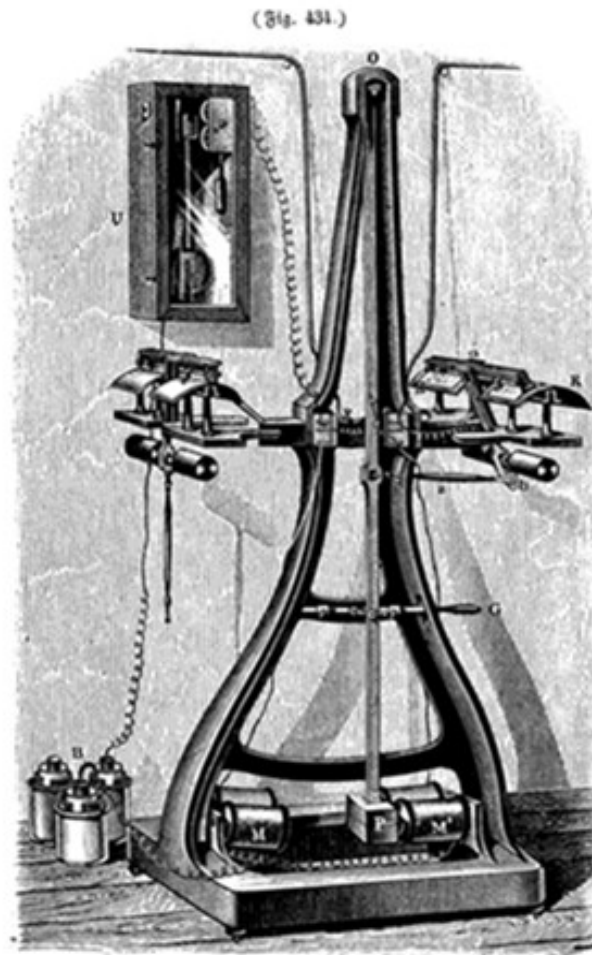
Фиг.1 Планшетен (плосък) скенер (вляво) и барабанен скенер (вдясно)

История

През 1857 год. Флорентинският абат Джовани Казели (Giovanni Caselli) изобретява прибор за предаване изображения на разстояние, наречен пантелеграф - фиг.2 (в този прибор иглата сканира изображение нарисувано от токопроводящо мастило).

През 1902 год, немският физик Артур Корн (Arthur Korn) патентова технология за фотоелектрическо сканиране, наречена телефакс. Използва се принцип, на който и досега се основават барабанните скенери.

С развитието на полупроводниците фотоприемникът се усъвършенства, създава се и планшетния подход за сканиране.



Фиг.2 Пантелеграф

В днешно време познаваме много повече и по-зложни видове скенери от Пантелеграфа.

Видове скенери

Според начина на сканиране и самият обект на сканиране се различават:

- Планшетни (плоски) - най-разпространен вид - удобство, високо качество и приемлива скорост на сканиране.
- Ръчни - евтини и мобилни, но с ниска разделителна способност, малка скорост, тясна лента на сканиране (тъй като обикновено са широки няколко инча, ако искаме да сканираме цяла страница трябва да го направим на отделни ленти), възможни грешки.
- Листопротяжни - листа хартия с изображението се вкарва в процепа и се изтегля по направляващи ролки във вътрешността на скенера край лампата. С малки размери, спрямо планшетния, някои имат автоматично подаване за бързо сканиране на голям брой документи.
- Планетарни скенери - те са рядко срещани, използват се за сканиране на книги или лесно повреждащи се документи. Няма контакт с цялата площ на сканирания обект, а само с много малка част от него. Могат да се открият най-вече в музеите и архивните помещения.

- Барабанни - използват се в полиграфията за сканиране с висока скорост, имат разделителна способност около 10 хиляди точки на инч (dpi – dots per inch). Оригиналът се разполага на вътрешната или външната стена на прозрачен цилиндър (барабан). Той се завърта и придвижва изображението пред сканиращата глава.
- Слайд-скенери - за сканиране на лентови слайдове.
- Скенери на баркод — компактни скенери за баркода на стоки в магазините.
- 3D скенери - използват се за сканиране на триизмерни обекти. Една от областите им на приложение е дигитализирането на изображението на даден обект за създаване на негово холограмно изображение.

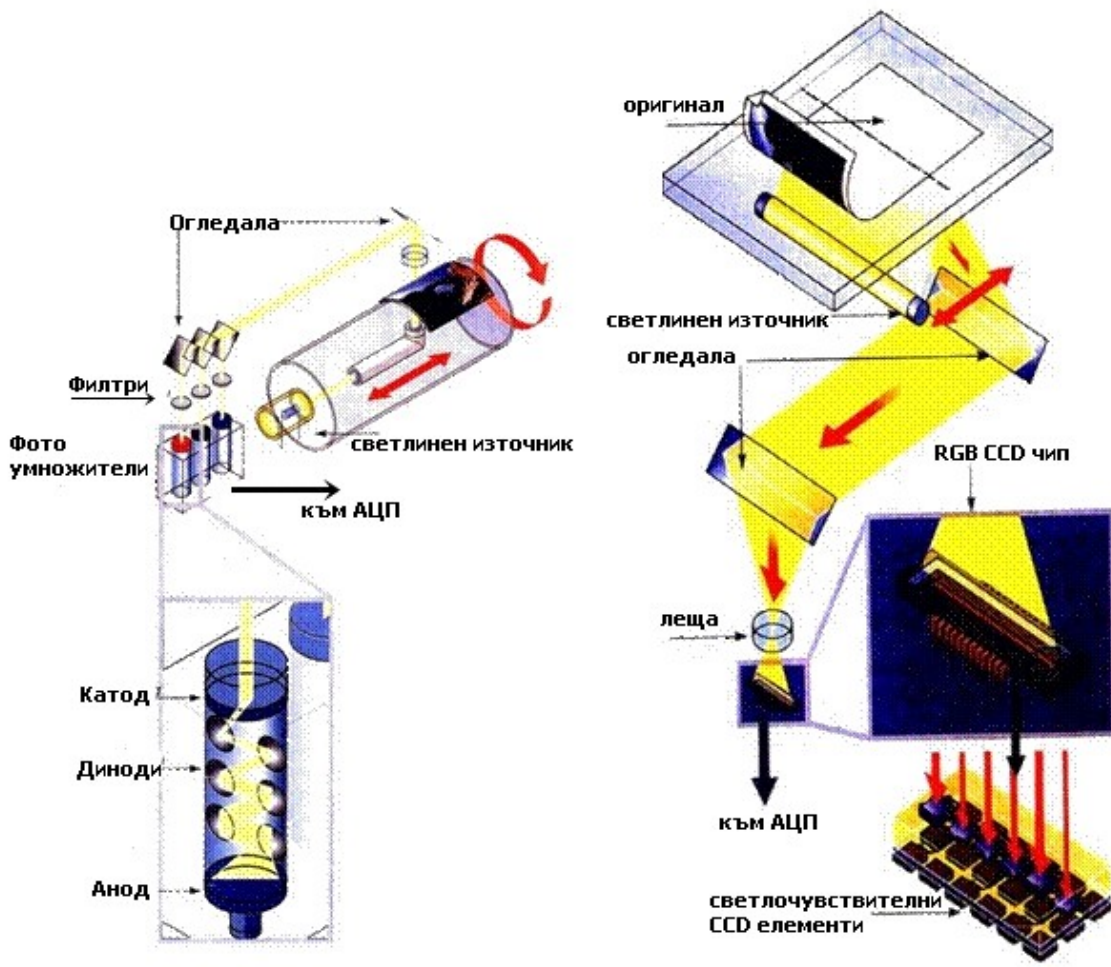
Според цвета на генерираното изображение:

- Черно-бели - сензорите при тях са независими от цвета. Те реагират на интензивността на светлината, така че ако осветите оригинала с бяла светлина, сензорът ще даде черно бяло изображение.
- Цветни скенери
 - При по-старите скенери се извършва трикратно преминаване през сканиращият се обект, като всеки път се използва различен цветен филтър (червен, зелен или син), след като се извършат и трите сканирания софтуерът на скенера сглобява филтрираните изображения в едно цяло цветно изображение.
 - Днес повечето скенери използват метод с еднократно преминаване на сканиращата глава през изображението. Лещите разделят изображението на три малки копия на оригинала. Всяко от копията преминава през цветен филтър (червен, зелен или син) и попада върху обособен участък върху CCD лентата. Скенерът комбинира информацията от трите участъка на CCD лентата в едно цяло цветно изображение.

Принцип на действие

Барабанни скенери

Барабанните скенери използват за източник на светлина ксенон или волфрам-халогенни лампи - фиг.3. Светлинните потоци се фокусират в тесен сноп чрез система от лещи. Прозрачните оригинали се осветяват отвътре, а плътните отвън. Преминалата или отразената от единица площ светлина преминава през сензорите, които се намират от външната страна на бързо въртящия се прозрачен барабан, и чрез полупрозрачни огледала, разположени под ъгъл 45 градуса, се насочват към трите филтъра (червен, зелен и син - Red Green Blue), от където попадат във фотоумножителите (Фиг. 3). Те представляват вакуумни светлинни сензори, в които електроните се умножават чрез вторична емисия и така се постига по-голяма плътност на изображението. Попадащата върху фотокатода светлина (фотони) освобождава електрони, които се насочват към следващия динод, който чрез вторична емисия освобождава нови електрони (за да се преобразува едно малко количество светлина в използваем електрически сигнал, са необходими няколко слоя). Аналоговия сигнал (флуктуациите на електрическия поток; флуктуация - случайно отклонение от средното значение на физични величини, характеризиращи система от голям брой частици) се измерва на анода, усилва се и се подава към аналогово-цифров преобразувател (АЦП), за да се получи необходимият цифров сигнал. Фотоумножителите обаче са сложни и скъпи устройства, което пряко се отразява и върху цената на барабанните скенер



фиг.3 Барабанен скенер с фотоумножител (вляво) и планшетен скенер (вдясно)

Плоски (планшетни) скенери

При планшетните скенери сканираният обект се поставя на стъклото на планшета с обърната надолу сканирана повърхност - фиг.4. (когато оригиналът е прозрачен, източника на светлина е от другата страна на стъклото). Под стъклото се разполага подвижна лампа, чието движение се управлява от стъпков двигател.



фиг.4 Принцип на действие - скенер с CCD елементи

Светлината, отразена от обекта, през система огледала попада на ред от чувствителни елементи - CCD (Couple-Charged Device - Устройства със зарядно пренасяне), после към АЦП (Аналогово-цифров преобразувател) и се предава към компютъра. За всяка стъпка на двигателя се сканира лентичка от обекта.

(При по старите модели, CCD са монохромни и за сканирането на оригинала е необходимо трикратно преминаване на оптиката, като всеки път се използва съответен филтър и се прочита по един цвят (червен, зелен или син) от цветното изображение.)

В следствие програмното осигуряване обединява данните в цифрово копие на цялото изображение.

Настолните скенери използват две технологии за сканиране:

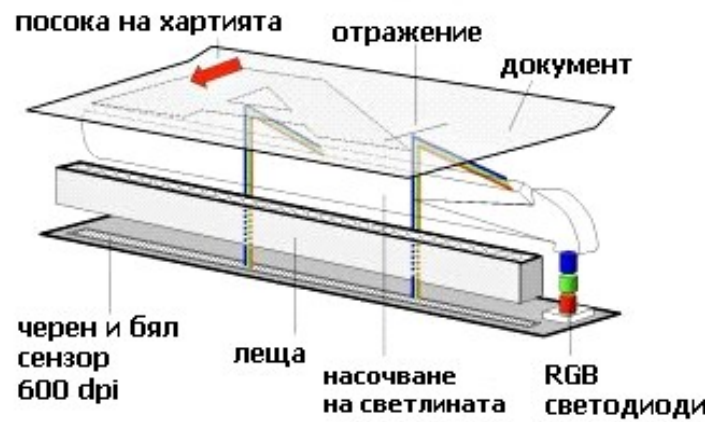
- Контактен сензор за изображението CIS (Contact Image Sensor)
- Устройства със зарядно пренасяне CCD (Charge Coupled Device) - това е по-разпространената технология.

При скенерите с CIS технология, сложната оптическа система е заменена с ред от сензори, които се намират на няколко милиметра под стъклената повърхност Фиг.5. Осветяването се извършва от ред зелени, червени и сини светодиоди (Red Green Blue LEDs), разположени един до друг, за да образуват бяла светлина.

Отразената от изображението светлина попада върху фоточувствителните елементи на сензора. С помощта на филтри светлината се разделя на трите основни цвята. Вграденият в чипа Аналогово-цифров преобразувател

конвертира информацията от сензора в двоичен вид.

Отсъствието на оптична система прави този тип скенери много леки и тънки, а използването на светодиоди за източник на светлина намалява консумацията.



Фиг.5 Принцип на действие - скенер с CIS технология

Характеристики на скенерите

Оптична разделителна способност

Един от основните параметри на скенера, който има отношение към качеството и детайлите на сканираното изображение. Измерва се в брой точки на инч - dpi (dots per inch), като се посочват две стойности – например: 600X1200 dpi. Първата се отнася до максималния брой точки по хоризонталата, които могат да бъдат сканирани и е равен на броя на сканиращите елементи (CCD) на един инч. Втората стойност е свързана с вертикалната разделителна способност и се определя от броя стъпки на стъпковия двигател.

Дълбочина на цвета

Определя се от качеството на CCD елементите и разрядността на АЦП. Като принципът е следният - колкото по-голям е броят на разрядите на дискретизацията, толкова по-точно се отчита разликата в нюансите. Измерва се с количеството отънъци, които устройството може да разпознае и се дава в битове. 24 бита (по 8 бита за всеки основен цвят) съответстват на 16 777 216 отънъка. Съвременните скенери са с дълбочина на цвета 24, 30, 36,42 бита.

Оптическа плътност

Един изключително важен параметър при сканиране на диапозитиви или негативи е оптичката плътност. Във физиката тя е мярка за пропускането на светлината за прозрачните обекти и на отразяването на светлината за непрозрачните. При скенерите, представлява разликата между оптичката плътност на най-светлите и най-тъмните точки на сканираното изображение.

Измерва се в относителни единици, при барабанните скенери този параметър има стойност над 3,5, при плоските скенери от нисък клас стойността му е едва от 1,5 до 2,5, а при плоските скенери от висок клас над 3,2. Неговата стойност е и в основата на ценовите разлики между скенери с наглед еднакви характеристики.

Преди да се сканира даден оригинал, е необходимо да се анализира дали той е с “нормален” или “орязан” обхват на полутоновете, дали балансът на цветовете е добър и т.н.

Дефинира се като отношението между стойностите на коефициентите на отразяване (пропускане) - min и max.

Така наречената D-max (Maximum Image Density), характеризира максималната плътност на изображението - колкото по-плътно е едно изображение, толкова по-тъмно става то. Аналогично D-min е за определяне на най-светлите зони.

При обработка на оригинали съдържащи тъмни и светли зони (D-max, D-min) е необходимо драйверите на скенера да разполагат с възможност да анализират

избраната за сканиране зона и да разпределят нивата по най-подходящия начин между D_{min} и D_{max} . Само така сканираното изображение ще изглежда добре, т.е. ще има достатъчно детайли както в тъмните, така и в светлите зони.

Шумоустойчивост

Качеството на сканираното изображение, и по-точно неговото съответствие с оригинала, до голяма степен зависи от нивото на шума. Формата на един по-слаб сигнал много лесно би могла да бъде променена (нарушена) от електрически и оптически смущения, особено ако нивото на шума се окаже съизмеримо с това на полезния сигнал. За доброто съотношение - сигнал/шум изключително важен е подборът на сензорите и електронните елементи. Не без значение е и качеството на светлинния източник. Трябва да се има предвид и това, че както повечето аналогови устройства, така и лампите се нуждаят от определено време за темперирание и влизане в нормален работен режим.

Например при старите UV лампи, изображение сканирано малко след включването на скенера и друго сканирано по-късно при същите настройки, но след няколко часа работа на лампите, изглеждат значително по-различно едно от друго. При лампите със студен катод тези разлики са сведени до минимум.

Фокусиране

За разлика от барабанните, при плоските скенери фокусното разстояние между оригинала и оптиката е фиксирано. През последните години обаче се предлагат и плоски скенери от висок клас с възможност за фокусиране на оптиката в зависимост от оригинала. В резултат на това сканираните изображения изглеждат кристално ясни.

Интерполирана разделителна способност

Изкуствената разделителна способност на скенера се достига с помощта на програмно осигуряване. Същият резултат се постига и чрез увеличаване на разделителната способност с графични програми след сканиране.

Скорост на работа

Указва се понякога скорост на сканиране на една линия в ms.

Софтуер за сканиране и етапи при сканирането

Почти всички скенери се доставят с основен софтуер, който е необходим при сканиране. Всички програми за цветно сканиране предлагат някои функции с помощта на които може да се определят следните етапи на сканиране:

- Избор на изображение и подготовката му за сканиране – почистване от драскотини, прах, следи от пръсти.
- Оценка на оригинала – базира се на следните фактори:
 - експозиция - дали оригинала е преекспониран или недоекспониран (по-тъмен е и не улавя всички подробности);
 - цветен оттенък (преобладаващ цвят);
 - рязкост - тази част от изображението, която е на фокус.
- Предварително сканиране (prescan) - това е бързо сканиране при ниска разделителна способност, което позволява да получите предварителен изглед на изображението и да нагласите размерите му (cropping). Ако скенерът и софтуерът позволяват може да се направят някои настройки и корекции на цветовете. Следва корекция в рязкостта (sharpening) - извършва се, когато е необходимо да се коригира замъглен оригинал или ако при сканирането оригиналът не е бил фокусиран добре.
- Изрязване.
- Възможност за избор на типа на оригинала – цветен, степен на сивото или шрих.
- Управление на яркостта и контраста.
- Баланс на цветовете.
- Подобряване на рязкостта.
- Установяване на размера на изображението и разделителната способност.
- Преобразуване от негатив в позитив.
- Записване на изображението в подходящ файлов формат.

Свързване на скенера към компютъра

Съществуват 3 начина на свързване – чрез паралелен порт, USB (Universal Serial Bus) и SCSI интерфейс (Small Computer System Interface).

Най-разпространен е USB – на теория скоростта на USB порта е между тази на мудния паралелен порт и бързата SCSI връзка. Но скенер с SCSI интерфейс изисква добавяне на SCSI адаптер, да се зададат адреси и да се терминира последното устройство, докато инсталирането на скенер с USB връзка става

съвсем лесно и бързо.

Драйвери

Софтуерът за сканирането е изключително важен. Като пример ще посочим SilverFast 4Ai, който позволява да се получат значително по-високи резултати, от колкото ако се използва оригиналният софтуер, с който е окомплектован дадения скенер. В частност той позволява такива настройки, които не могат да бъдат направени нито с оригиналният драйвер, нито с PhotoShop.

Информацията, загубена в момента на сканиране, не може да бъде компенсирана нито с PhotoShop, нито с което и да е било приложение за обработка на графични данни. Ето защо софтуерът за сканиране трябва да отговаря на някои основни изисквания:

- Висока детайлност на данните в режим PROView. (PROView драйверите са малки програми, които позволяват на скенера да общува с операционната система. PROView е ориентиран към потребителя и гъвкав софтуер. Модулната му структура осигурява възможността програмата да се нагласи според задачата, която трябва да извърши. Допълнителни функции: поддържа над 50 файлови формата; мултисканиране (това означава, че сканираме веднъж и може да създадем автоматично до 4 копия в различни формати, резолюции и качества); прашане на файлове чрез мейл; динамично донастройване на цвета; детайлна информация за изображението; гъвкави опции за принтиране и други.)
- Да има възможност за корекции на гама кривата за всеки от цветовете канали поотделно.
- Да включва инструменти, позволяващи проверка на цветността.
- Да позволява дерастеризиране (растеризирането е процес на преобразуване на математическите описания на векторни графични обекти в растерни (изградени от точки) изображения, необходим за показването им върху монитор или печатащо устройство).
- Да позволява онагледяване на очакваните резултати, още преди да е завършено сканирането.
- Да включва система за цетова синхронизация и евентуално за калибриране.

TWAIN интерфейс

TWAIN е интерфейс за програмни приложения (API – applications programming interface) и протокол за комуникация, който регулира комуникацията между софтуера и устройствата за дигитално изобразяване (скенери и дигитални камери).

TWAIN не е протокол на хардуерно ниво. За да работи е нужно всяко устройство да има драйвер наричан Data Source.

Официално продуктът е пуснат в употреба през 1992г., с намерението да се стандартизира комуникацията между софтуера и хардуера работещи с образи.

Цели на TWAIn и неговите разработчици са:

- Да осигури добрата връзка между софтуера и хардуера, боравещи с образите.
- Да е съвместим с новите тенденции в софтуера и хардуера, докато поддържа добра съвместимост.
- Да поддържа много платформи.
- Да поддържа и разпространява безплатни библиотеки за разработчици.
- Подсигурява лекота на изпълнението.
- Подтиква към по-широко приемане.
- Отворен сорс.

Скенери на Баркодове

На фиг.6 е показан типичен баркод. Данните са представени с последователност от ивици, с различна дебелина и разстояние между тях. За удобство кодираните цифри често се печатат под баркода, както е показано на фигурата.



фиг.6 Баркод

Кодовете лесно се четат с помощта на светлинно перо или скенер.

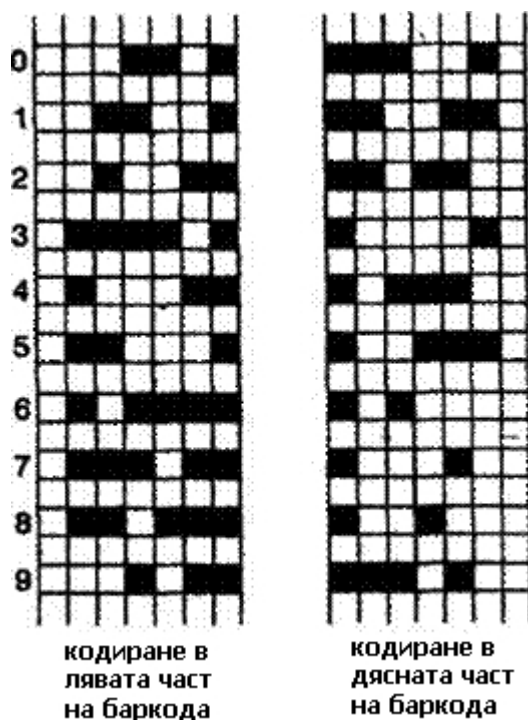
Светлинното перо има фоточувствителен сензор и когато се прекара над баркода, светлите и тъмните ивици се преобразуват в последователност от логически нива. Тези нива след това се декодират, за да се получат данните. При използването на скенер баркодът се движи напречно на прозореца на устройството. Този прозорец се сканира бързо отдолу нагоре от тесен светлинен лъч и отразената от баркода светлина се улавя от фоточувствителен сензор, който я преобразува в последователност от импулси.

И при двата варианта - със светлинно перо и със скенер има индикация, която показва кога е прочетен невалиден код. Операторът може да опита да прочете кода отново.

Едно от приложенията на баркодовете е номерирането на артикулите в супермаркетите и при други операции, свързани с продажбата на стоки. Това се оказва полезно на щандовете, в хранилищата и складовете. Идентификаторът на артикула може бързо да бъде въведен в компютър. Така се получават различни подобрения в ефективността на търговската дейност.

Баркодовете се използват също и в библиотеките. На всяка книга е нанесен уникален баркод, който се прочита при вземането и връщането на книгата. Това елиминира попълването на читателските картони, което обикновено се прави в тези случаи. Картоните могат да се съхраняват в компютърна база от данни, което осигурява автоматично генериране на напомнания при изтичане на срока за връщане на книга, водене на статистика и други полезни функции.

Особености на кодирането.



фиг.7 Кодиране при баркодовете

Всяка цифра на фиг.6 е представена с последователност от редуващи се две черни и две бели ивици. Сумарната ширина на тези черни и бели ивици е еднаква за всички символи. Затова скоростта на преместване на баркода при сканирането не е критична - времето за сканиране на всяка ивица може да се изрази като част от времето за сканиране на цялата цифра. Тези части са относително независими от скоростта на преместване, тъй като тя се изменя незначително по време на сканирането.

Всяка цифра може да се раздели на седем елемента, които са оцветени в черно или бяло в съответствие с фиг.7.

Цифрите се кодират по различен начин в зависимост от това дали са в лявата, или в дясната половина на баркода. Всички цифри в лявата половина имат нечетен брой черни елементи и винаги започват с бяла ивица, докато тези в дясната половина имат четен брой черни елементи и винаги започват с черна ивица. Това позволява на скенера да определи автоматично посоката на сканиране.

Двете половини на баркода са разделени с две черни разделителни ивици. Такива двойки ивици маркират също началото и края на баркода.

Използват се и други методи на кодиране.

Формати

Един от форматите, използван в Америка за номериране на артикулите е UPC (Universal Product Code). Той е показан на фиг.8.

Номерата на производителя и продукта заемат съответно лявата и дясната половина на баркода. Системният символ идентифицира версията на кода и типа на артикула. Контролният разряд се използва при откриване и корекция на

грешки.



Фиг.8 формат UPC

Европейската система за номериране на артикулите EAN (European Article Number) включва двуцифрен код, който идентифицира страната и е съвместима с UPC.

Съществуват много различни формати, включително и такива за вътрешна употреба в някои организации.

Грешки

Грешките при четенето на барковете са рядкост в практиката. Невалидно сканиране може да се получи например, ако светлинното перо се движи под остър ъгъл и по тази причина не сканира целия код. Тази ситуация се открива лесно, защото ще липсва маркера за начало или край, а вероятно и част от данните.

Петната върху кода могат да причинят интерпретирането на белите елементи като черни и обратно. В повечето случаи това води до получаване на неразпознаваем код. Ако е открита грешка само в една цифра, тя може да се коригира с помощта на контролния разряд. Индикацията за грешно сканиране се включва, ако са открити повече от една невалидна цифра. Възможно е петното да предизвика получаване на неразпознаваем код на друга цифра. Тази грешка се открива при проверката на контролния разряд, който представлява сума по модул 10 от всички цифри в кода. В повечето случаи по този начин се откриват и грешки в повече от един разряд. Многократните грешки, при които се получава вярна контролна сума, се случват извънредно рядко.

Ръчни светодиодни (CCD) скенери

Технически най-простите от цялото разнообразие подобни устройства. Използват като източник за осветяване на прочитания код светодиоди, те осигуряват висока надеждност и удароустойчивост, също така намаляват разстоянието на четене до няколко сантиметра. Необходимостта от близко разполагане на прочитания код от оптичната система на скенера дава второ название на подобни устройства – контактни скенери за штрих-код. По тази причина възможностите за прочитане на нискоконтрастни и некачествени штрих-кодове от CCD скенери е неколkokратно по-голяма.



Фиг.9 Ръчен светодиоден (CCD) скенер

Ръчни лазерни скенери за штрих-кодове

Използват като източник за осветяване полупроводникови лазери. Разстоянието и скоростта на прочит на тези скенери е най-висока от всички видове. Не е необходимо да се поставя скенера непосредствено до штрих-кода.



Фиг.10 Ръчен лазерен скенер за штрих-кодове

Стационарни (многоплоскостни) скенери за штрих-кодове

Формират мрежа от сканиращи плоскости (оттук и названието - многоплоскостен скенер), което позволява да не се ориентира штрих-кода по определен начин спрямо скенера, както това се прави при работа със скенери от друг тип. Това дава голяма полза за производителност в ситуации, когато се сканира поредица от штрих-кодове. Например в търговията.



Фиг.11 Стационарен скенер за штрих-кодове

Безжични скенери на штрих-кодове

Предават прочетената и декодирана информация в компютър по радиоканал. Най-често се използва Bluetooth протокол. Приемник и предавател е поставката, която се явява и зарядно устройство на акумулатора в скенера. Разстоянието на предаване на информацията зависи от конкретния модел. При тях преимущество е свободата за предвижване в радиуса на обхват и отсъствието на оплитаци се проводници.



Фиг. 12 Безжичен скенер за штрих-кодове

Биометрични сканиращи ситеми.

До края на 90-те години масовото средство за автентификация в предприятия и други учреждения е посочването на име и парола. Но паролата може да бъде забравена или открадната, и така компютърът да бъде излъган много лесно, а това може да доведе до различни противозаконни действия, започващи от кражба на информация и стигащи до изваждане от строя на целия информационен комплекс. Това налага повишаването на сигурността да става с внедряването на биометрични системи.

Биоидентификацията е основана на уникалните характеристики на човешкото тяло: не съществуват двама души с еднакви биометрични признаци.

Биометрията (Biometrics) –това е приложна област от знания, използващи се при създаването на различни автоматични системи за разграничаване на достъпа до уникалните признаци, принадлежащи на всеки отделен човек. Към тези признаци, наричани биометрични характеристики (Biometric Parameters) се отнасят:

- отпечатък на пръстите;
- форма и очертания на ръцете;
- вид на ириса и на очите;
- тембър на гласа;
- черти на лицето;
- вида на лицето (схемата на кръвоносните съдове);
- формата и начина на подписване;
- фрагменти от генетичния код.

Повечето биометрични системи функционират по следният начин: в базата данни на системата за безопасност се съхраняват цифрови образи на отпечатъка от пръста, ириса на очите или гласа. Човекът, получил достъп до информационната система, с помощта на микрофон, скенер или други устройства въвежда в системата своите биометрични данни. Системата ги сравнява с тези, които се съхраняват в базата данни, определя степента на съвпадения и дава заключение, дали е идентифицирала човека по представените данни.

В крайна сметка три биометрични метода са доказали своята практичност: разпознаване по отпечатъка на пръстите, по ириса и ретината на очите и по чертите на лицето.

Системите за разпознаване на отпечатъка от пръстите биват два вида: за идентификация AFIS (Automatic Fingerprint Identification Systems) и за верификация. Системата AFIS използва отпечатъците на 10-те пръста, а тази за верификация оперира с информация за отпечатъци на един или няколко пръста.

С разработването на подобни системи се занимават повече от 50 различни фирми-производителки. След събитията от 11 септември в САЩ започва истински бум на пазара за биометрични системи.

Пръстовите отпечатъци са най-точната, безобидна към ползвателя и икономична за използване в компютър биометрична характеристика.

Отстранявайки потребността от пароли за крайните потребители, тази технология намалява броя на обръщенията в службата по поддръжка и намалява разходите на мрежовото администриране.

VoiLink U – match Mouse е компютърна мишка с вграден оптически скенер за отпечатък на пръст и специално програмно осигуряване. Системата притежава специална защита срещу подправяне на отпечатъка на палеца. Вероятността за неправомерен достъп при VoiLink U – match Mouse е около 9-10%.

Японската компания Citizen Watch е разработила ДПК за разпознаване на отпечатъка на пръстите. Отпечатъкът се снима от сензор с размери 1,4 x 1,7 мм, разположен на страничен панел. За да работи той се нагрява до 40-50 градуса по Целзий.

Компанията Siemens е пуснала компютърна мишка снабдена със скенер за отпечатък на пръстите. Манипулатора разпознава жив от мъртъв пръст и разпознава отпечатъка даже след като порите на кожата са се разширили след продължително стоене в гореща вода.

Компанията Targus предлага системата Defcon Authenticator, при която се използва полупроводников сензор, снимащ отпечатъка на пръста, приемайки слабия електрически сигнал предаван от подкожния слой на пръста (фиг.13).



фиг.13 Defcon Authenticator

Сензорът приема този сигнал и генерира цифров образец, който се увеличава и сравнява. Новото в технологията е това, че DefconAuthenticator не използва

оптическият способ за идентификация, както в другите модели за сканиране.

Компанията IBM, съвместно с калифорнийската фирма Consumer Direct Link, е разработила подреждащ-комуникатор с вграден модул за сканиране на отпечатъците от пръстите. Новият ДПК Paron е предназначен за използване в случаите, когато е необходимо да се защитят данни и задължителна идентификация на ползвателя, например при извършване на финансови транзакции или в момент на предаване на конфиденциална информация. За закодираните данни отговаря специален чип CDL-82, разработен в Consumer Direct Link. Поддържат се защитени протоколи IPSec и VPN.

Операционната система на Джобния ПК е построена на базата на Linux 2.4. В състава на програмното осигуряване влизат браузер Опера, графична обвивка Trolltech Qtoria, средства за работа с база данни IBM DB2 и уеб-сервиси на база IBM Websphere и др. Основните характеристики на Paron MPC (фиг.14) са:



фиг.14 Paron MPC

- централен процесор Intel StrongARM SA-1110 с честота 206 MHz
- оперативна памет 32 или 64 MB
- flash-памет 32 MB
- сензорен LCD-екран с резолюция 320 x 240, 65 000 цвята
- модул за клетъчна връзка GSM, CDMA или PHS
- USB-порт, паралелен порт, гнездо за включване на гарнитури микрофон-наушник
- йонно-литиева батерия
- размери 137,1 x 78,7 x 20 mm
- тегло 250 g

Своевременната регистрация на пръстовия отпечатък на човека на оптически скенер отнема само няколко минути. Преимущество на ултразвуковото сканиране е възможността да се определят нужните характеристики на замърсени пръсти или през тънки гумени ръкавици.

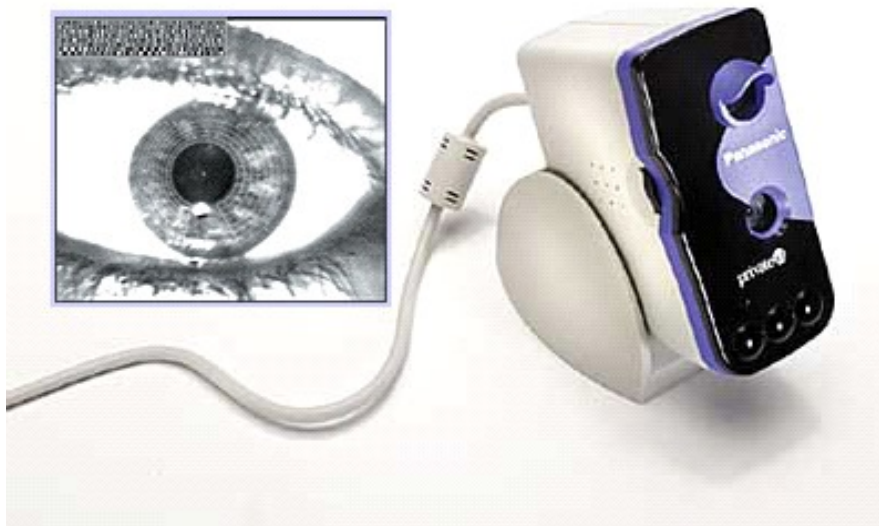
Много надеждно разпознаване гарантират и системите, анализиращи ириса на

човешките очи, тъй като характеристиката им е стабилна и практически не се променя през целия човешки живот. Трябва да се отбележи, че ирисите на дясното и лявото око са различни.

Обикновено се различават активни и пасивни системи. В първия тип ползвателя е длъжен сам да настрои камерата, придвижвайки я за по-голяма точност на насочването. Пасивните системи са доста по-прости за използване, тъй като настройката на камерата се осъществява автоматично и гарантират висока надежност.

Системите за разпознаване на окото са представени от компаниите Iridian Technologies (САЩ), EyeTicket Corporation (САЩ), Joh. Enschede(Холандия).

Panasonic Biometrics Group представя система за разпознаване на окото Authenticam(фиг.15). Системата съчетава в себе си цифрова видеокамера Panasonic и технология за разпознаване на човешкото око Private ID от IridianTechnologies. В хода на процеса се допуска изображението на окото да се съхрани в управляваща компютърна система, където се осъществява сравнително опознаване.



Фиг.15 Authenticam (240\$)

Компанията Eye Ticket и Международната Асоциация за Въздушен Транспорт (International Air Transport Association) на лондонското летище Хийтроу тестват нова технология, която разпознава хората по шарката на цветната обвивка на ириса.(фиг.16)

Система за идентифициране по шарката на цветната обвивка на ириса е въведена в Международното летище Бриджит в град Орландо, което е най-голямото по пасажери в щата Флорида.



Фиг.16

Процедурата за сканиране на ириса и идентификацията на личността по него, отнема няколко секунди и практически изключва възможността от грешки. След преминаването през нея, човекът трябва да попълни форма, в която е длъжен да укаже името си, мястото и датата на раждане, домашния и електронния си адрес, номера на домашния и мобилния си телефон, цвета на очите, гражданство, ръст и местожителството си за последните пет години.

Тази информация заедно с цифровото изображение на ириса на окото се въвежда в компютъра, а човекът получава така наречения "електронен паспорт". Така при следващо сканиране на ириса на окото това би трябвало да избави пасажерите от опашки на паспортния контрол. Преди въвеждането им в летищата подобни системи са се използвали само в американските секретни държавни учреждения (институции) и в ядрните обекти.

Страната с най-масовото разпространение на такива системи е САЩ. В нея вече от всички, влизащи в страната граждани се изисква да показват документ, съдържащ биометрична информация. Биометрични паспорти се въвеждат в действие и в страните от Европа, с които САЩ имат подписано споразумение за безвизов режим (например Финландия).

Компютърът ще може да отчита личните данни на човека на основата на идентификацията на лицето, пръстовите отпечатъци или ириса на окото. Данните са програмирани в микрочипа на специална пластична страница.

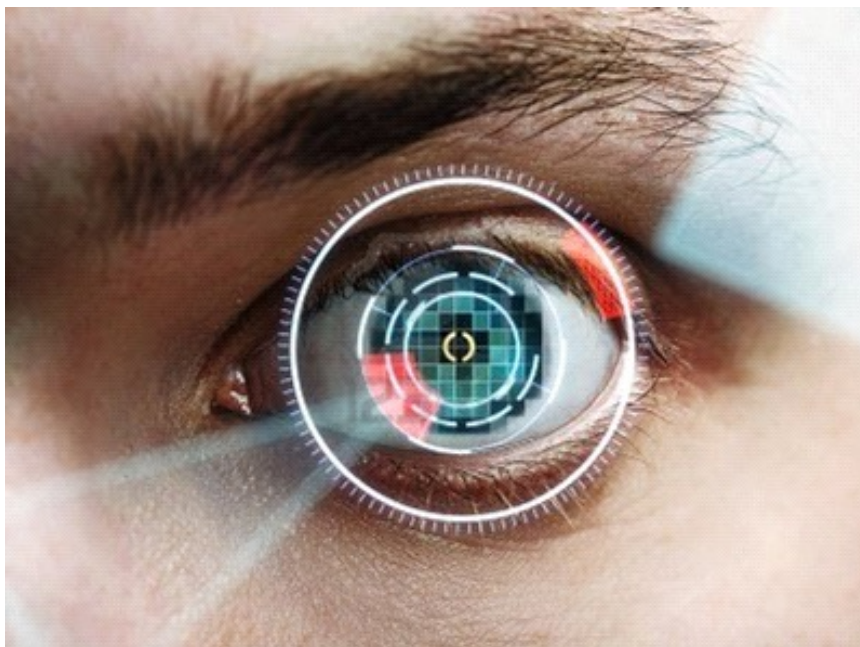
Идентификацията на човек по геометрията на лицето представлява по-сложна задача, отколкото разпознаването по отпечатъците на пръстите, и изисква по-скъпоструваща апаратура. Технологиите на разпознаване на лица е насочена към търсене в режим „един към много” и съпоставяне на конкретно лице с хилядите други от базата данни. При идентификацията на лица от голямо разстояние, резултатът силно зависи от качеството на видеокамерата. Обикновено камерата се монтира на разстояние от обекта на няколко десетки метра. Има няколко метода за разпознаване на лицата. Те включват така наречения *eigenfaces*, анализ на отличителните черти, анализ на нервната система и автоматична обработка на изображението на лицето, което може

ефективно да се използва в лошо осветени помещения.

След получаване на изображението системата анализира различните параметри на лицето (например, разстоянието между очите и носа). Основните етапи на използваните методи са:

- Сканиране на обекта;
- Извличане на индивидуалните характеристики;
- Формиране на шаблона;
- Сравняване на шаблона с базата данни.

По-голяма част от алгоритмите позволяват да се компенсира наличието на очила, шапка и брада на изследвания индивид. Би било наивно да се предполага, че с помощта на подобни системи може да се получи много точен резултат. Независимо от това, в редица страни те се използват успешно и съществуват голям брой компании, произвеждащи такива системи.



Системата FaceIt Surveillance е способна автоматично в реално време да прехване лицето на човек във видеопотока и с висока точност да осъществи сравнение с базата данни. Системата за разпознаване на лицата Crime Web и базата за изображение Crime Capture позволяват да се открият портрети на престъпници и изчезнали хора по комбинацията на чертите на лицето, отделните части на тялото и други признаци, може да се наслагват и местят по предназначение.

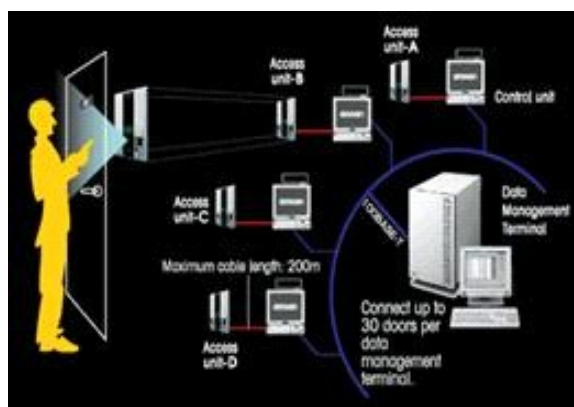
Технологията FaceIt на корпорацията Visionics, която се използва на Исландското летище в Кефлавик, представлява система от видеокамери, разположени по целия терминал, компютър със специализирано програмно осигуряване, позволяващо да се сканират лицата на движещите се хора и разбира се, база от данни. Според мнението на представителите от Visionics, системите им не могат да бъдат заблудени от белези, брада, мустаци, перуки и

очила, осветлението също няма значение-достатъчна е светлина, при която се вижда с човешко око. FaceIt е способна да разпознава до 80 уникални особености на всяко едно лице, въпреки че за коректна идентификация са достатъчни само 12.

Компанията Visionics Corporation адаптира своята технология за разпознаване на лицето FaceIt за използване в мобилната система за безопасност на фирмата MicroOptical Engineering, предназначена за Американската военна полиция. Технологията, опознаваща човека по чертите на лицето на компанията Imagis Technologies, вече се използва в полицията на Сан Франциско. Системата за опознаване, разработена от компанията Imagis Systems, вече се използва в Канада, Великобритания и Мексико.

Компанията Omron предлага използването на система Facial Recognition (фиг.17). Системата не разпознава пол и раса. За адекватна идентификация е необходимо човек да гледа право в камерата. Допуска се отклонение от 35 градуса, затова има много камери.

Оптимална идентификация се постига, когато точно се виждат 2 очи, светлината е дневна - разсеяна, а точността на изображението е от 80 до 120 пиксела.



Фиг.17 Система Facial Recognition

Идентификацията става в реално време. Реалното лице се сканира и същевременно се сравнява с лицата от базата данни. Скоростта на идентификация е 15 милиона изображения за минута от базата данни.

Системните изисквания не са много високи: CPU 500 MHz, RAM -512 MB, HDD 10 GB. Предполага се, че „пропускателната способност” на скенера е едно лице в секунда. При това разширяването на базата слабо ще забави процеса.

Face-Инспектор е система за разпознаване на лицето, разработка на компанията ISS (Intelligent Security Systems) и е предназначена за автоматично откриване и следене на лицата в полезрението на TV-камера.

Face-Инспектор има следните функции:

- Търсене и откриване на лицето на човек, движещ се в контролираната зона.
- Автоматично избиране на видео кадрите с оптимално (фронтално) разположение на лицето.

- Автоматично следене на лицето на човек с помощта на задвижвана видеокамера.
- Мигновено, в режим на реално време, определяне на лицето при високоскоростно преместване в пространството на положението на тялото на човека.
- Сервизни функции.

Процесът на автентификация на днешен етап е много актуален и разпространен почти във всички области. Той може да се осъществява както с биометрични системи, така и с небіометрични системи.

Използвана литература:

- Image Scanner Wikipedia
http://en.wikipedia.org/wiki/Image_scanner
- Д-р инж. Райчо Тодоров Иларионов – „Компютърна Периферия“
- Скенер (Scanner)
<http://www.iit.net-bg.info/Uroc/Scanner.htm>
- Немеханични печатаци устройства
http://perifer.hit.bg/tema2/page2_10.htm
- TWAIN Wikipedia
<http://en.wikipedia.org/wiki/TWAIN>
- PROView
<http://www.solvusoft.com/en/update/drivers/scanner/proview/models/>
http://www.proservgmbh.de/Datenblatt_PROView_4seitig_010209_mw_engl.pdf
- How Scanners Works
<http://computer.howstuffworks.com/scanner.htm>