

# СКЕНЕРИ

## 5.1 Въведение

**Скенерът** (англ. *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:

- биометричен скенер
- четец на ивичест код



фиг.1 Планшетен и барабанен скенер

## История

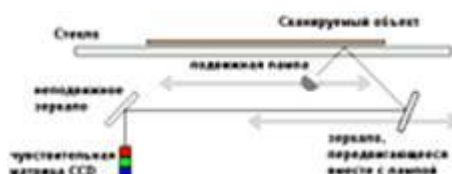
В 1857 год. флорентинския аббат Джованни Казелли (Giovanni Caselli) изобретява прибор за предаване изображения на разстояние, наречен **пантелеграф**.

В 1902 году, немския 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 планшетния подход за сканиране.

## Принцип на действие

При планшетните скенери сканируемия обект се поставя на стъклото на планшета със обърната надолу сканирана повърхност. Под стъклото се разполага подвижна лампа, чието движение се управлява от стъпков двигател.



фиг.2 Принцип на действие (схема)

Светлината, отразена от обекта, през система огледала попада на чувствителна матрица (CCD — Couple-Charged Device), после към АЦП и се предава към компютъра. За всяка стъпка на двигателя се сканира лентичка от обекта. Впоследствие програмното осигуряване обединява данните в цифрово копие на цялото изображение.

## Видове скенери

Според способа на сканиране и самия обект на сканиране се различават:

- **Планшетни** — най- разпространен вид – удобство, високо качество и приемлива скорост на сканиране.
- **Ръчни** — евтини и мобилни, но с ниско разрешение, малка скорост, тясналента на сканиране, възможни грешки.
- **Листопротяжни** — листа хартия с изображението се вкарва в процеп 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 — за сканиране на книги или леко повреждащи се документи. Няма контакт със сканирания обект. Подробности в [http://en.wikipedia.org/wiki/Planetary\\_scanner](http://en.wikipedia.org/wiki/Planetary_scanner)
- **Барабанни** — в полиграфията, разрешение около 10 хиляди точки на дюйм. 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 бар-код** — компактни скенери за бар-кода на стоки в магазините.

## Характеристики на скенерите:

- **Оптическо разрешение**

Разрешение измерва се в точки на дюйм (*dots per inch* — **dpi**). Указва се от две стойности например 600x1200 dpi, хоризонталното — определя се от матрицата CCD, вертикалното — определя се от броя стъпки на двигателя на дюйм.

- **Интерполирано разрешение**

Изкуственото разрешение на скенера се достига с помощта на программно обезпечение. Същият резултат се постига и чрез увеличаване на разрешението с графични програми след сканиране.

- **Скорост на работа**

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

- **Дълбочина на цвета**

Определя се от качеството на матрицата CCD и разрядността на АЦП. Измерва се с количеството отенъци, които устройството може да разпознае. 24 бита съответстват

на 16 777 216 оттенков. Съвременните скенери са с дълбочина на цвета 24, 30, 36 бит.

За да добро изображение при сканиране, е добър не само добър оригинал, но и скенер отговарящ на определени параметри на критерии, важни за получаване на добър резултат. Преди да започнем да сравняваме тези критерии, накратко ще припомним принципа на действие на два основни типа скенери.

## **5.2 Барабанни и плоски (планшетни) скенери - принципи и характеристики**

**Барабанните скенери** използват за източник на светлина ксенон или волфрам-халогени лампи. Светлините потоци се фокусират в тесен сноп посредством светодиоди и/или система от лещи. Прозрачните оригинали се осветяват от вътре, а плътните от вън. 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 45 градуса, се насочват към трите филтъра (червен, зелен и син), от където попадат във фотоумножителите (вж. 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 диод, 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) 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 скенери.

За преобразуване на светлинния сигнал в **електрическите плоски скенери** използват CCD (Coupled-Charge Device) матрица, която се състои от един или няколко реда от по няколко хиляди елемента. Оригиналът се поставя върху плоско стъкло, под което се намира източника на светлина (когато оригинала е прозрачен, източника на светлина е от другата страна на стъклото). Отраженият сигнал се насочва от система от огледала и лещи към CCD матрица. След прочитането на един ред, съответстващ на разделителната способност на скенера, от оптиката се предвижва с една стъпка напред и се прочита следващата информация. (При по старите модели CCD модели бяха монохромни и за сканирането на оригинала бе трикратно преминаване на оптиката, като всеки пас се ползваше съответен филтър и се прочиташе по един цвят (червен, зелен или син) от цветното изображение.)

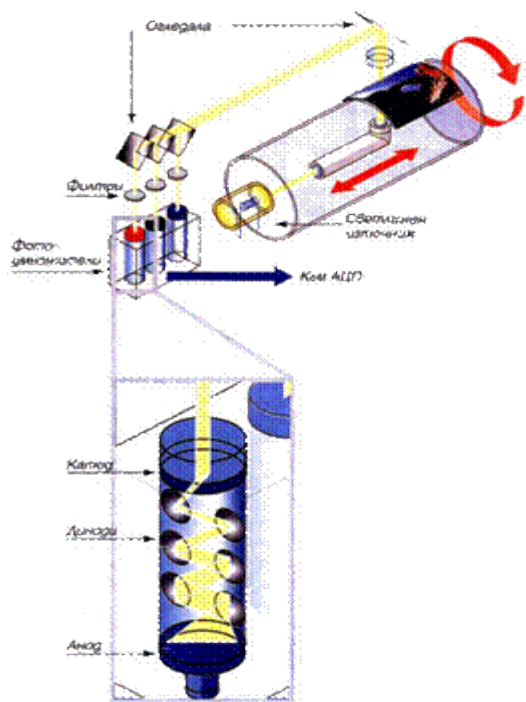
Чрез използване на високо качествени CCD елементи и различни конструктивни решения е възможно и с плоски скенери да се постигне резултат, сериозно конкуриращ динамичната плътност на барабанните скенери. За това допълнително спомагат и нарасналите възможности на софтуера и средствата за калибриране.

- **ШУМОУСТОЙЧИВОСТ**

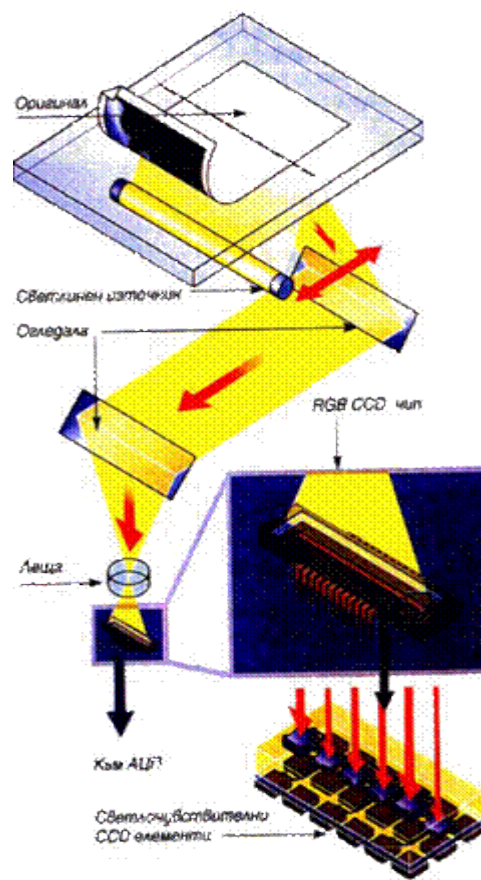
Качеството на сканираното изображение и по точно неговото съответствие с оригинала до голяма степен зависи от нивото на шума. Формата на един по слаб сигнал много лесно би могла да бъде променена (нарушена) от електрически и оптически смущения, особено ако нивото на шума се окаже съизмеримо с това на полезния сигнал. За доброто съотношение сигнал/шум изключително важно е подборът на сензорите и електронните елементи. Не без значение е и качеството на светилния източник. Трябва да се има и в предвид и това, че както повечето аналогови устройства, така и лампите се нуждаят от определено време за темпериране и влизане в нормален работен режим. Например старите UV лампи след няколко часа работа и околните елементи до толкова, че при едни и същи настройки и оригинал изображението, сканирано малко след включването на скенера изглеждаше много по различно от това сканирано час по късно. При лампите със студен катод тези разлики са сведени до минимум

- **ДЪЛБОЧИНА НА ЦВЕТА**

Това е параметъра, чиято величина се определя от разрядността на аналогово-цифровия преобразовател. Принципа е прост – колкото по-голям е броя на разрядите на дискретизацията, толкова по-точно се отчита разликата в нюансите. Някои производители на скенери вече предлагат модели със софтуерно интерпретиране, което позволява броят на разрядите да се повиши, като се използват подходящи алгоритми. Подобна е и технологията ВЕТ (Bit Enhancement Technology) на UMAX, която използва този подход, за да получи 12-битови данни от 10-битов АЦП, респективно качество съизмеримо с това на скенер с 12-битов АЦП.



фиг. 3 Барабанен скенер с фотоумножител



фиг.4

- **ОПТИЧЕСКА РАЗДЕЛТЕЛНА СПОСОБНОСТ**

Този параметър се изчислява като съотношение на броя на елементите в CCD матрицата и нейната дължина (максималната дължина на площта, която се сканира) така и е определящ за физическата разделителна способност на скенера, респективно за качеството на сканираното изображение. Освен физическа (оптическа) има и софтуерна интерполация, при която разделителната способност се повишава чрез използване на специални алгоритми, които анализират прочетената информация и добавят подходяща на съответното място. Резултатът е изображение с много по-фини пиксели, но с малко по-мътни очертания или както се често се казва “не на фокус”.

Друго по интелигентно и много по ефективно решение за повишаване на разделителната способност е методът на двойните лещи (вж. Фиг.3), при който в зависимост от сканираната площ се използват лещи с различен коефициент на увеличение, респективно с различна оптическа разделителна способност. Подобен метод се използва в скенера на UMAX PowerLook 3000. При CCD матрица с 1000 елемента това осигурява разделителна способност 1220 по 3400 dpi при площ на сканиране 8.5x11,7 инча и 3048x3048 dpi при площ на сканиране 3,4x11,7 инча. Ще се запитате защо е необходима такава разделителна способност. Установено е, че в 90% от случаите, когато се сканират малки оригинали, се налага мащабиране. При споменатия модел PowerLook потребителя има възможност за мащабиране до 1000% при 300dpi, и то по оптически път, т.е. при разделителна способност 225 dpi от 305-мм. Диапозитив/негатив да получи оригинал с размер А3.

- **ФОКУСИРАНЕ**

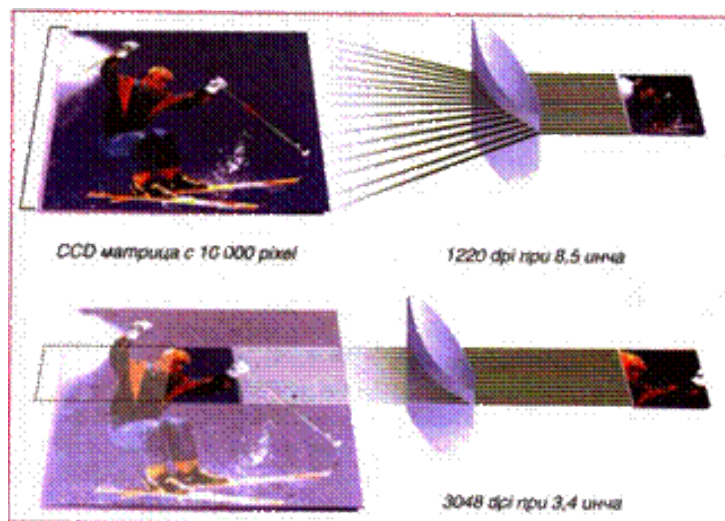
За разлика от барабанните, при плоските скенери фокусното разстояние между оригинала и оптиката е фиксирано. И тук обаче има развитие. През последните години се предлагат плоски скенери от висок клас с възможност за фокусиране на оптиката в зависимост от оригинала. В резултат на това сканираните изображения изглеждат кристално ясни. Една малка известна на българския пазар японска компания (PFU) предлага решения (скенер с форма А3, окомплектован с професионалния софтуер SilverFast), които позволяват от диапозитив да се получи качество, на което биха завидели много притежатели на барабани скенери от по-нисък клас.

- **ОПТИЧЕСКА ПЛЪТНОСТ**

Един изключително важен параметър при сканиране на диапозитиви или негативи е оптическата плътност. При барабаните скенери този параметър има стойност над 3,5 D, при плоските скенери от нисък клас стойността му е едва 1,5 до 2,5 D, а при плоските скенери от висок клас над 3,2 D. 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. Определете най-тъмните образи на изображението ( $D_{max}$ ). Имайки в предвид, че фотографии без тъмни зони (сенки) са или преднамерено заснети така, или са преекспонирани. Аналогично определете и най-светлите зони ( $D_{min}$ ). Забележете, че в много случаи места с отразена светлина не съдържат никакви детайли, както и това, че изображенията с преобладаващи светли и тъмни зони в

които няма светли полутонове, са с висок контраст. При обработка на такива оригинали 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.



фиг.5.

## • ДРАЙВЕРИ

Софтуерът за сканирането е нещо изключително важно. Като пример ще посочим SilverFast 4Ai, който позволява да се получат значително по високи резултати, от колкото ако се използва оригиналният софтуер, който е окомплектован дадения скенер. В частност той позволява такива настройки, които не могат да бъдат направени нито с оригиналният драйвер, нито с PhotoShop. Азбучна истина е, че информацията, загубена в момента на сканиране, не може да бъде компенсирана нито с PhotoShop, нито от което и да е било приложение за обработка на графични данни. Ето защо софтуерът за сканиране трябва да отговаря на някои основни изисквания:

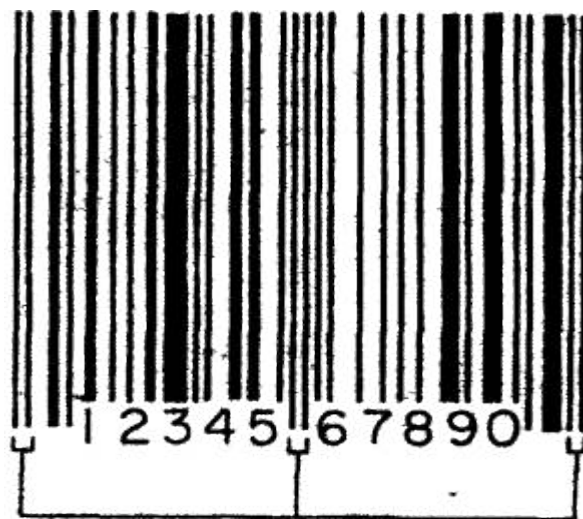
- Висока детайлност на данните в режим Preview;
- Да има възможност за корекции на гама кривата за всеки от цветовете канали поотделно;
- Да включва инструменти, позволяващи проверка на цветността;
- Да позволява дерастеризиране;
- Да позволява онагледяване на очакваните резултати, още преди да е завършено сканирането;
- Да включва система за цетова синхронизация и евентуално за калибриране;

За наш общ късмет все повече производители обръщат внимание на тези споменати макар и накратко, но много съществени параметри. На българския пазар са представени почти всички сериозни производители на скенери. Изобилието на предлаганите модели позволява да изберете най-подходящия скенер за конкретните си нужди, но в никакъв случай не прави този избор по-лесен.

### 5.3 Скенери на Ваг-кодове

#### **Въведение.**

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



маркерни ивици  
фигура.6. Ваг-код.

Кодовете лесно се четат с помощта на светлинно перо или скенер. Светлинното перо има фоточувствителен сензор и когато се прекара над ваг-кода, 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 ваг-кодът се движи напречно на прозореца на устройството. Този прозорец се сканира бързо отдолу нагоре от тесен светлинен лъчи отразената от ваг-кода 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.

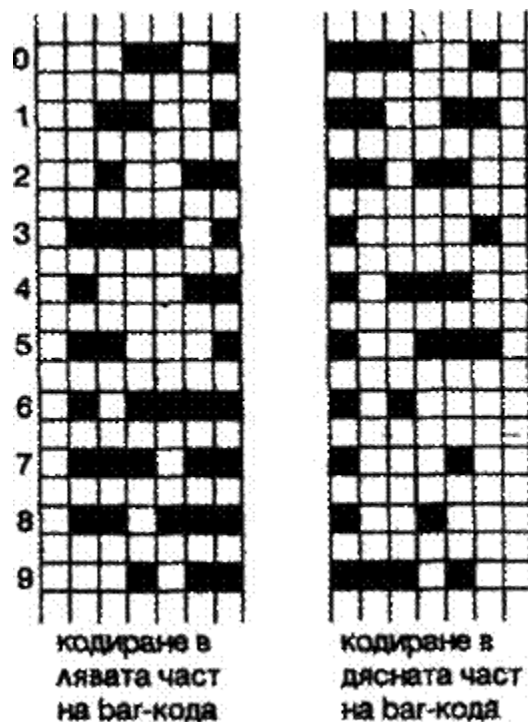
#### **Приложение.**

Едно от приложенията на ваг-кодовете 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.

Ваг-кодовете се използват също и в библиотеките. На всяка книга е нанесен уникален ваг-код, 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.

Друго приложение на ваг-кодовете включва контрол на разпределението на лекарствата в болниците.

## Особености на кодирането.



фигура. 7. Кодиране при bar-кодовете

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 bar-кода 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 bar-кода. 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 bar-кода са разделени с две черни разделителни ивици. Такива двойки ивици маркират също началото и края на bar-кода.

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 bar-кода. Системният символ идентифицира версията на кода и типа на артикула. Контролният разряд се използва при откриване и корекция на грешки.





Фигура.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 бар-кодовете 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 невалидни цифри. Възможно е петното да предизвика получаване на разпознаваем 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.



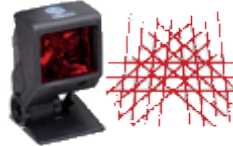
### ⇒ Ръчни светодиодни (CCD) скенери за штрих-код

Технически най-простите от цялото разнообразие подобни устройства. Използвайки като източник за осветяване на прочитания код светодиодите 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 неколнократно по-голяма.



#### ⇒ Ръчни лазерни скенери за щрих-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 щрих-кода, ярката полоса на осветяване позволява на разстояние няколко десетки сантиметра да се прочита необходимата информация.



#### ⇒ Стационарни (многоплоскостни) скенери за щрих-кодове

Формират мрежа от сканиращи плоскости (оттук и названието – многоплоскостен скенер), което позволява да не се ориентира щрих-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 щрих-кодове. Например в търговията



#### ⇒ Безжични скенери на щрих-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. Свободата за предвижване в радиуса на обхват и отсъствието на оплитаци се проводници е неоспоримо преимущество.

### **5.4. Биометрични сканиращи системи.**

До края на 90-те години масовото средство за автентификация в предприятия и други учереждания бе посочването на име и парола. Но паролата може да бъде забравена или открадната. Компютърът може да бъде излъган, ако престъпника се представи под чуждо име. Това може да доведе до различни противозаконни действия, започващи от кражба на информация и стигащи до изваждане от строя на целия информационен комплекс. Това наложи 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, използвани 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 генетическия код.

Повечето биометрични системи функционират по следния 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, да ли е идентифицирала човека по представените данни, или потвърждава, че той е този, за който се представя.

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.**

⇒ **Отпечатъкът на пръста** представлява очертанието на линиите на кожата на върха на пръста, разделени с вдлъбнатини. От тези линии се образуват сложни шарки, които притежават свойствата:

- а) индивидуалност и неповторимост;
- б) устойчивост;
- в) възстановяване

Всичко това позволява абсолютно надежно да се идентифицира личността.

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 започна истински бум на пазара на биометричните системи.

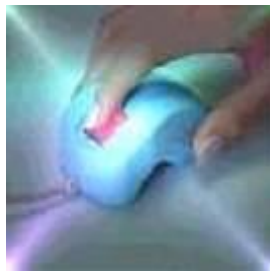
Пръстовите отпечатъци са най-точната, дружествена към ползвателя и икономична за използване в компютър биометрична характеристика. От дадената технология се ползват отделни транспортни средства в САЩ, и други служби. Отстранявайки потребността от пароли за крайните потребители, тази технология намалява броя на обръщенията в службата по поддръжка и намалява разходите на мрежовото администриране.

Системи за биометрична идентификация на ползвателите по отпечатъци на палците са представили компаниите- **Hipercom, BoiLink Technologies, Biofinger Verifikation Services Co** (Тайван) и други.



**VoiLink U – match Mouse** е компютърна мишка с вграден оптически скенер за отпечатък на пръст и специално програмно осигуряване. (фиг.164) Системата притежава специална защита срещу подправяне на отпечатъка на палеца. Вероятността за неправомерен достъп при **VoiLink U – match Mouse** е около 9-10%, което няколко пъти надвишава показателите на конкуренцията.

**Фиг.164 VoiLink U – match Mouse**



- ✓ Тайванската компания Biofinger Verifikation Services Co е пуснала устройство за прочитане на отпечатъка на палеца, което може да се използва за контрол на достъпа до *Notebook* или *desktop*.  
Компанията SecuGen Corporation е представила своята поредна разработка в областта на проверка на личността на ползвателя- портативен скенер за отпечатък на пръстите благодарение на алгоритъма на обработка на изображенията, разработеният от SecuGen скенер Hamster разпознава отпечатък на пръста, покрит даже с много суха, прекалено влажна или порязана кожа.
- ✓ Японските компании Sanyo Electric и BMF са разработили портативно устройство за четене на отпечатъците на пръстите на основата на ниско температурен полисиликонов субстрат. (фиг.165) Представителите на компанията твърдят, че това е първият в света сензор от този род, в който се използва такъв материал. Неговото използване е позволило достигането на много компактни размери и ниско енергоизползване, което е много важно за портативните устройства. Създадения образец има диагонал 1,1 инча (27,5 mm). В бъдеще в Sanyo и BMF се надяват да намалят размера до 0,6 инча (15 mm).



**Фиг.166 Defcon Authenticator**

- ✓ 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 разширена 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.166) Сензорът приема този сигнал и генерира цифров образец, който се увеличава и сравнява. Новото в технологията е това, че **Defcon Authenticator** не използва оптичния 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 трансакции 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 обезпечение влизат браузер Opera, графична обвивка Trolltech Qtopia, средства за работа с база данни IBM DB2 и уеб-сервиси на база IBM Websphere и др. Основните характеристики на **Paron MPC** са:



- 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 [18]

Своевременната регистрация на отпечатъка на пръста на човека на оптически скенер заема само няколко минути. Преимущество на ултразвуковото сканиране е възможността да се определят нужните характеристики на мръсни пръсти и даже през тънки гумени ръкавици.

- ⇒ Доста надеждно разпознаване гарантират 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, доколкото настройката на камерата се осъществява автоматично и гарантират висока надеждност.
- Системите за разпознаване на окото са представени от компаниите **Iridian Technologies**, **Eye Ticket**, **Joh. Enschede** (Холандия).

- ✓ **Panasonic Biometrics Group** представя система за разпознаване на окото **Authenticam**. (фиг.168\_ Системата съчетава в себе си цифрова видеокамера **Panasonic** и технология за разпознаване на човешкото око **Private ID** от **Iridian Technologies**. В хода на процеса се допуска изображението на окото да се съхрани в управляваща компютърна система, където се осъществява сравнително опознаване.



**Фиг.168 Authenticam**

- ✓ Компанията **Eye Ticket** и Международната асоциация за въздушен транспорт (**International Air Transport Association**) на лондонското летище Heathrow тестват нова технология, която разпознава хората по шарката на цветната обвивка на ириса. (фиг.169)
- Система за идентифициране по шарката на цветната обвивка на ириса на човека е въведена в Международното летище Бриджит в град Орландо, което е най-голямото по пасажери в щата Флорида.



**Фиг.169 Биометрична система - летище Бриджит**

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". Следващо сканиране на ириса на окото би трябвало да избави пасажерите от опашки на паспортния контрол. До въвеждането им в летищата подобни системи са се използвали само в американските секретни държавни учреждения (институции) и в ядрените 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 ще се вкарват в действие и в страните от Европа, с които САЩ имат подписано споразумение за безвизов режим (например Финландия).

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

По - нататъшното развитие на цивилизацията ще повлече зад себе си и усложнение на паспортната система.

- ⇒ Идентификацията на човек по геометрията на лицето представлява по - сложна задача, отколкото разпознаването на 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 см. 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 ;
- Извличение на индивидуалните характеристики ;
- Формиране на шаблона ;
- Сравняване на шаблона с базата данни ;

По-голяма част от алгоритмите позволява 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 съществува голям брой компании произвеждащи такива системи.



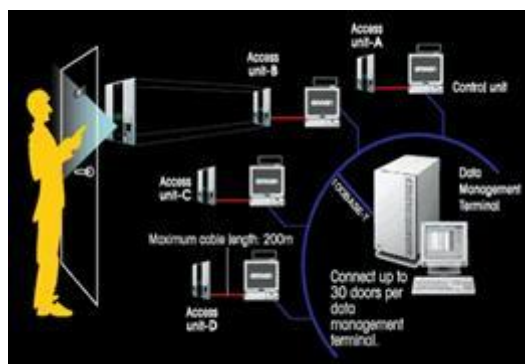
Фиг.170 Facelt Surveillance

- ✓ Компанията **Данком** обяви за успешен първи етап от анализа на видеоматериалите, заснети от кореспонденти по време на програма. Видеоматериалите са преминали процедура по цифровизация с използването на системи за разпознаване на лицата **Facelt Surveillance** и **Facelt DB** в компанията **Visionics Corporation**. (фиг.170) Системата **Facelt 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 **CrimeWeb** и базата за изображение **Crime Capture** позволява 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. Главното летище на Исландия **Кефлавик** ще стане първото летище, където ще се използват автоматизираните системи **face-контрол**. До сега не е ясно, дали има ефект от тяхното използване, но исландците са сигурни, че от тук нататък терористи ще заобикалят **Кефлавик**.
- ✓ Технологиата **Facelt** представлява система от видеокамери, разположени по целия терминал, компютър със специализирано ПО, позволяващ да се сканират лицата на движещите се хора и, разбира се, база данни. Парламента на Исландия внимателно избра компания, която да оборудва централното летище на страната. Те се спират на корпорацията **Visionics**, която разработва и продава **Facelt**, предназначена за идентификация на престъпници и наркотрафиканти.

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. **Facelt** е способна да разпознава до 80 уникални особености на всякакво лице, въпреки че за коректна идентификация са достатъчни и 12. Компанията **Visionics Corporation** адаптира своята технология за разпознаване на лицето **Facelt** 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. Скоро тя ще бъде въведена в международното летище Оукланд. 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.711) Системата не разпознава пол и раса. За адекватна идентификация е необходимо човек да гледа право в камерата. Допуска се отклонение от 35°, затова има много камери. Оптимална идентификация се постига, когато точно се виждат 2 очи, светлината е дневна, разсеяна, а точността на изображението - от 80 до 120 пиксела. Любопитното според разработилите **Facelt**, е че техниката работи в тълпата, дори ако проследеното лице е с размер, не по-голям от 1% от кадъра, а честотата на изображението - от 20 до 30 пиксела.



Фиг.171 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.

В Пекин на изложбата по безопасност бе представена система за разпознаване на лицето **Face-Инспектор**, разработка на компанията **ISS Face-Инспектор** и е предназначена за автоматично откриване и следене на лицата в ползрението 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 небиеметрични системи.