Számítógéppel Integrált Gyártás

Automatikus Azonosítás és Adatgyűjtés

MSC Mechatronikai mérnök szak Gyártórendszerek mechatronikája szakirány

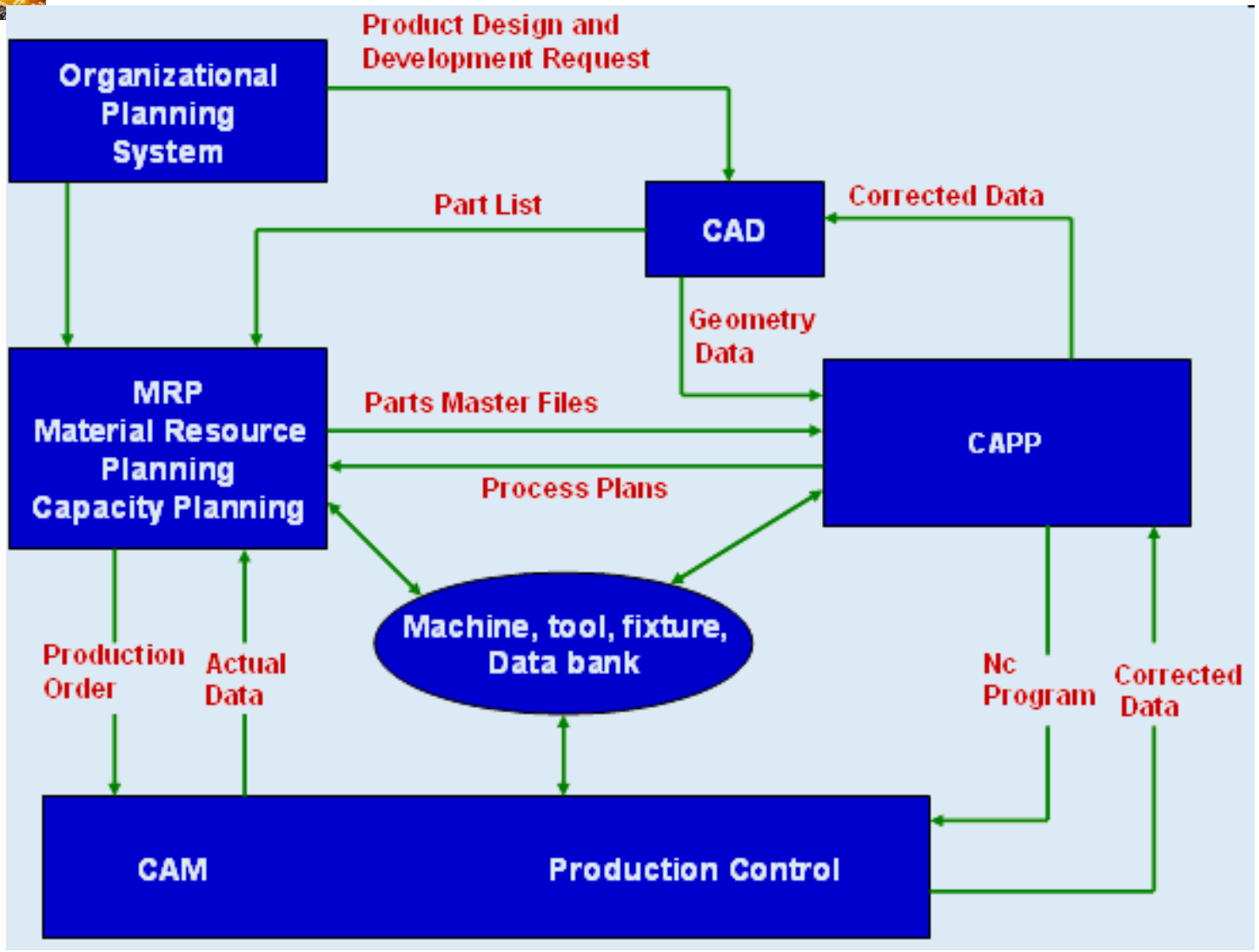
BMEGE GTMK42

Gyártástudomány és -Technológia Tanszék

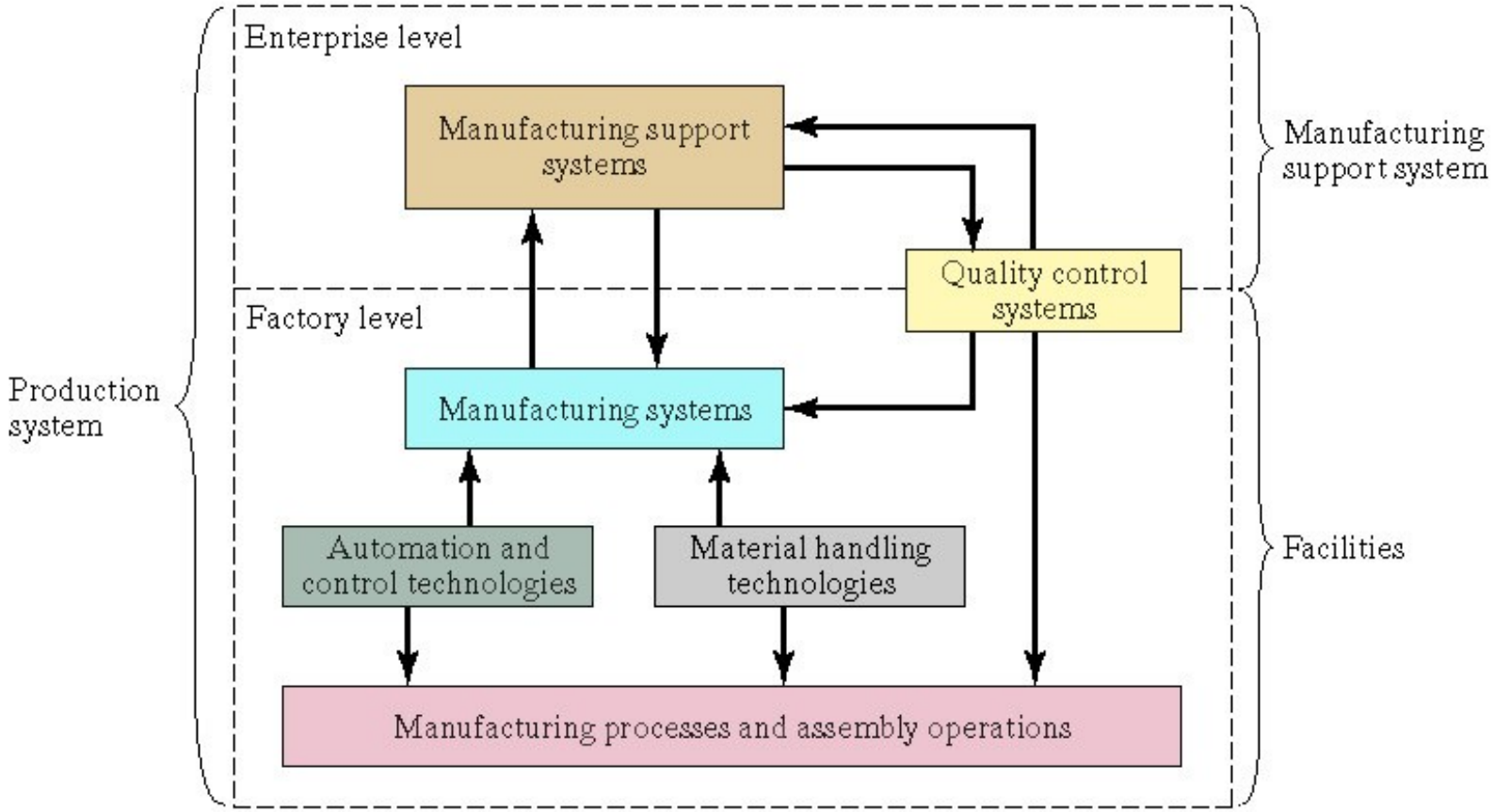
Dr. Monostori László egyetemi tanár

Dr. Mezgár István egyetemi docens

Tipikus CIM környezet



Anyagmozgatási technológiák a termelőrendszerekben



Automatikus Azonosítás és Adatgyűjtés

Automatic Identification and Data Capture (AIDC)

Előadás felépítése:

1. Automatikus Azonosítás módszereinek áttekintése
2. Vonalkód Technológia
3. Radio Frequency Identification (RFID)
4. További AIDC Technológiák

Automatikus Azonosítás és Adatgyűjtés

- Olyan technológiák csoportja, amelyek az adatok számítógépbe, vagy valamilyen mikropocesszor irányított rendszerbe való klaviatúra nélküli, közvetlen bevitelét teszik lehetővé.
- Az AIDC használatának okai:
  1. Adatpontosság
  2. Időbeli pontosság, aktualitás
  3. Munkaerő csökkentés

Az AIDC alternatívái: Az adatgyűjtés – és bevitel kézi módszerei

A kézi adatgyüjtés és bevitel problémái :

1. Emberi hibák
   - Az adatgyüjtés és bevitel kézzzel történik
2. Időtényező
   - Időeltérés az események megtörténte és a hozzájuk kapcsolódó adatok bevitele között
   - A kézi megoldások alapvetően időigényesek
3. Munkaerőköltség
   - A teljes munkaidős munkások bére

AIDC Alkalmazások

- Nagybani árusítás és raktárkészlet nyilvántartás
- Anyagmozgatás
  - Ki- és beszállítás, komissiózás, levél- és csomagkezelés
- Üzemi műveletek
  - Megrendelések kezelése, munkafolyamatok követése, gépkihasználtság, dolgozók felügyelete
- Egyebek
  - Betegazonosítás kórházakban, biztonsági rendszerek, banki csekkazonosítás

Az AIDC alkotórészei

A legtöbb AIDC technológia három alapvető részből áll, amelyek megfelelnek a AIDC lépéseinek:

1. Adatkódolás – az alfanumerikus karakterek gépi formátumba fordítása
2. Olvasás vagy szkennelés – a szkenner beolvassa a kódolt adatokat és elektromos jelekké alakítja azokat
3. Adat-dekódolás – az elektromos jelek átalakłtása digitális adatokkal, majd végül eredeti alfanumerikus karakterekké

AIDC Technológiák

1. Optikai
   - Bár/vonalkódok (lineáris és 2-D), optikai karekter azonosító, gépi látás
2. Elektromágneses
   - Radio frequency identification (RFID)
3. Mágneses
   - Az adat mágnesesen kódolva, hasonló a mágnesszalaghoz (e.g., plastic credit cards, bank checks)

AIDC Technológiák

4. Intelligens kártyák - Smart card
   - Kis műanyag kártya beépített mikrochip-el (integrated circuits)
5. Érintéses technikák
   - Érintőképernyő
6. Biometrikus
   - Hangazonosítás, ujjlenyomat-elemzés, retina-szken

Hipotézisvizsgálatok

Statisztikai hipotézisen a vizsgált sokaságokra vagy ennek paramétereire vonatkozó valamilyen felvetést értünk. Ha ennek ellenőrzésére mintát használunk, akkor statisztikai hipotézisvizsgálatról beszélünk. Ebben az esetben valamilyen hiba elkövetésének lehetősége mindig fennáll.

Az elkövethető hiba kétféle lehet:

- ELSŐFAJÚ HIBÁT csak igaz hipotézisek vizsgálata során követhetünk el. Akkor fordul elő, ha igaz hipotézist a minta alapján nem fogadjuk el. Az elsőfajú hiba elkövetkezésének valószínűségét α-val jelöljük, és értéke egy adott próba során tetszőleges kicsire csökkenthető.
- MÁSODFAJÚ HIBÁT csak hamis hipotézisek vizsgálata során követhetünk el. Akkor keletkezik, ha a hamis hipotézist a minta alapján nem utasítjuk el. Értékét egy adott próba során kiszámíthatjuk.

Hipotézisvzsgálatok

A minta minősítése a sokaságról		Sokaság „jó”	Sokaság „rossz”
	„jó”	Nincs hiba ε	Másodfajú hiba β
	„rossz”	Elsőfajú hiba α	Nincs hiba e

- β - másodfajú hiba
- e - megbízhatósági szint vagy konfidencia szint
- a - kockázati szint vagy szignifikancia szint
- elsőfajú hiba $\varepsilon = 1-\alpha$
- e – döntés erőssége
- Ha mintaszám nő, az α is csökken, és a β is csökken
- Ha az α nő, a β csökken

AIDC olvasási pontosságának jellemzői

1. Első-olvasási hányados (First read rate - FRR)
   - A szkenner helyes kód-leolvasásának valószínűsége első kisérletre
2. Helyettesítési hibaarány (Substitution error rate - SER)
   - Annak valószínűsége, hogy a szkenner hibásan (más kódként) olvassa be a kódolt karaktert
   - Kódolt adatok adott „n” karaktert tartalmazó mintájában a hibák várható száma = SER * „n”

Vonalkód Technológia

A **vonalkód** olyan gépek által optikailag leolvasható kód, amelynél különböző vastagságú függőleges világos és sötét közök, illetve vonalak meghatározott váltakozása fejezi ki az információt. A vonalak alatt számokat is elhelyeznek. az áru következő adatainak gyors azonosítását teszi lehetővé :

- a gyártó ország
- a gyári szám
- a termék cikkszáma

Vonalkódok két alaptípusa

1. Lineáris
   - A kódolt adatot az olvasó vonalas mozgással tudja leolvasni
2. Kétdimenziós
   - A kódolt adatot mindkét irányban le kell olvasni

Lineáris (One-Dimensional) vonalkód

A lineáris vonalkódok két típusa :

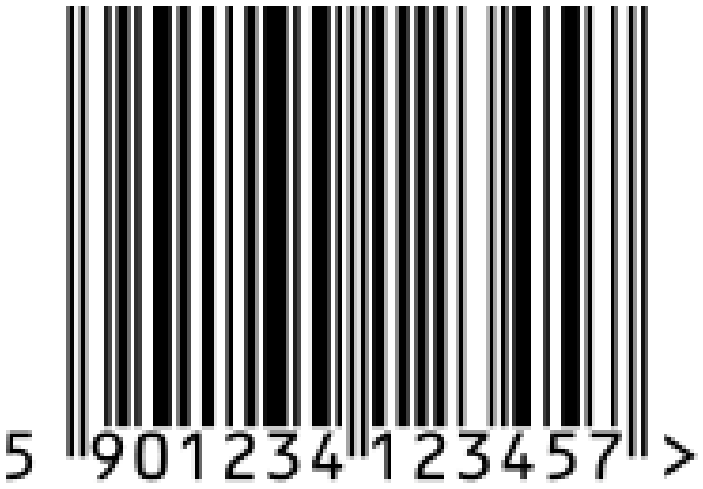
1. Szélesség - modulált
   - A szimbólum változó szélességű vonalakból és helyközökből tevődik össze
   - Legtöbb helyen alkalmazott (pl. Universal Product Code)
2. Magasság - modulált
   - A szimbólum változó magasságú vonalakból és helyközökből tevődik össze
   - Csak az U.S. Postal Service használja ZIP kód azonosításra

Vonalkód két típusa

(a) (b)

(a) Szélesség - modulált bárkód , Universal Product Code (UPC), (b) Magasság – modulált bárkód, Postnet, U.S. Postal Service

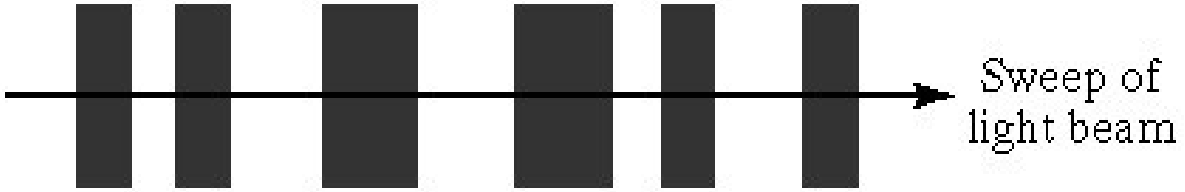
EAN-13 típusú vonalkód

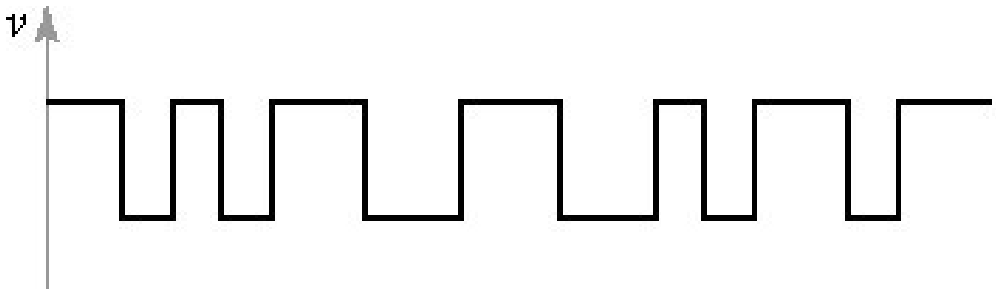


Az Európában használt kereskedelmi forgalomba kerülő vonalkód szabványa a GS-1 kódolás (régebben *EAN* kódolás, azaz **European Article Numbering***),* ebben 13 számjegy jelöli az illető terméket. Ezen számsorozat utolsó jegye egy ellenőrző szám, ami egy speciális algoritmus eredményeképpen adódik az első 12 számjegyből

Vonalkód olvasása

(a)



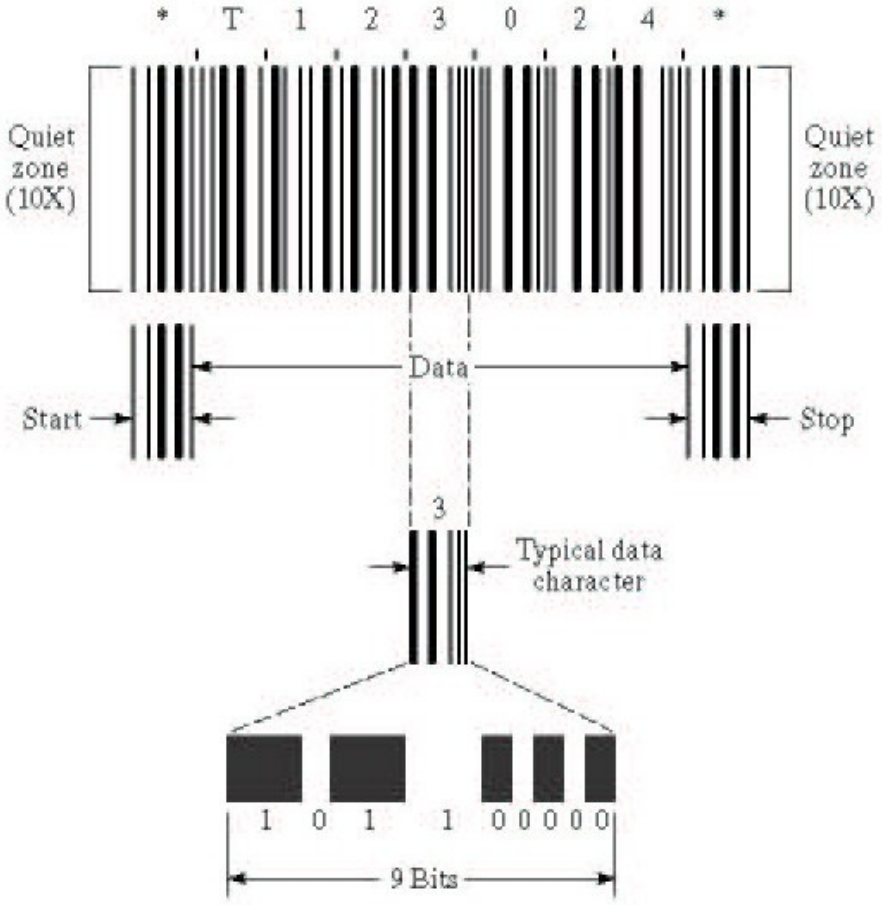


(b)

Vonalkód átalakítása elektromos jelekké : (a) bárkód
(b) a megfelelő elektromos jel

Egyéb kódolások pl. Kód 39

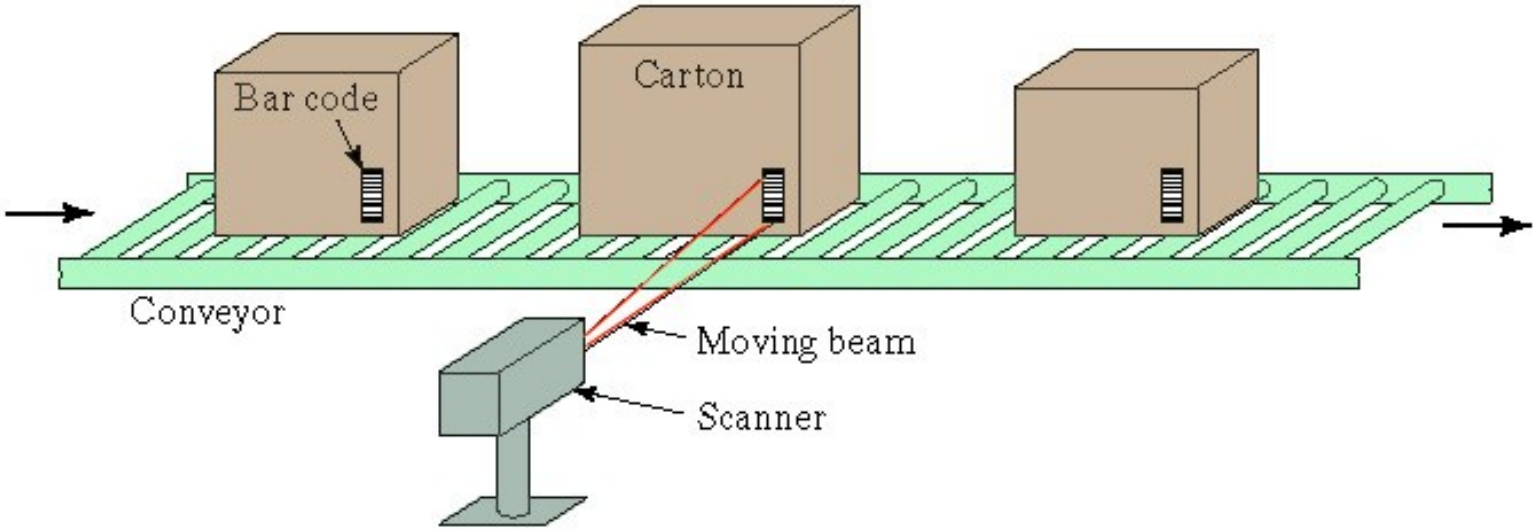
A karakterek egy tipikus csoportosítása a Kód 39-ben - belső azonosításra használható (például raktári rendszerekhez)



Lineáris vonalkód olvasók típusai

1. Érintéses
   - Kézi olvasó vagy fénytoll gyors mozgatása a vonalkód felett
2. Érintésnélküli
   - Az olvasóban egy fotócella olvassa a vonalkódra fókuszált fénysugár visszavert jelét
     1. Rögzített sugár – rögzített olvasók fix sugarat használnak
     2. Mozgó sugár – a lézersugár szögben pásztáz keresve a vonalkódot

Vonalkód szkenner



Álló szkenner, mozgó sugár görgősor mellé telepítve

Vonalkód útvonallap

Vonalkódos megrendelés és útvonallap

SHOP FLOOR CONTROL

PRODUCTION ORDER

PAGE 1 OF 1

PART NUMBER B110140-121 ENGRG REV. NO. 104
PART DESCRIPTION CHANNEL
EFFECTIVITY 001-999

MATERIAL DESCRIPTION 2014T3 ALUM SHEET .063 CLAD
ORDER NUMBER S426000-01

MATERIAL CODE A03000

MATERIAL CUT SIZE .063 X 18.00 = 1 PC (.27 SF)
QUANTITY 24
Q24

NUMBER OF STRIPS

MATERIAL NOTE GS191B10GC IS MOA
WORKORDER REVISION NO. 003

OPER SEQ	WORK CENTER	OPERATION DESCRIPTION	TOOLS & SPECS	QTY	INSP STMP	BAR CODE
010	091700	VERIFY MATERIAL & ISSUE		_____	_____	0010
020	050511	SHEAR TO SIZE		_____	_____	0020
030	050102	BRAKE FORM (1) FLANGE .50 REF. GS191B10GC .156 B/R GS191B10GC		_____	_____	0030
040	050552	RIP .50 FLANGE TO .312		_____	_____	0040
050	0501002	BRAKE-FORM SECOND FLANGE REF GS191B10GC .156 B/R GS191B10GC		_____	_____	0050
060	050552	RIP SECOND FLANGE TO .75		_____	_____	0060
070	050102	JOGGLE	-45--46 MFB	_____	_____	0070
080	050132	DRILL	DT	_____	_____	0080

CLOSE JOB

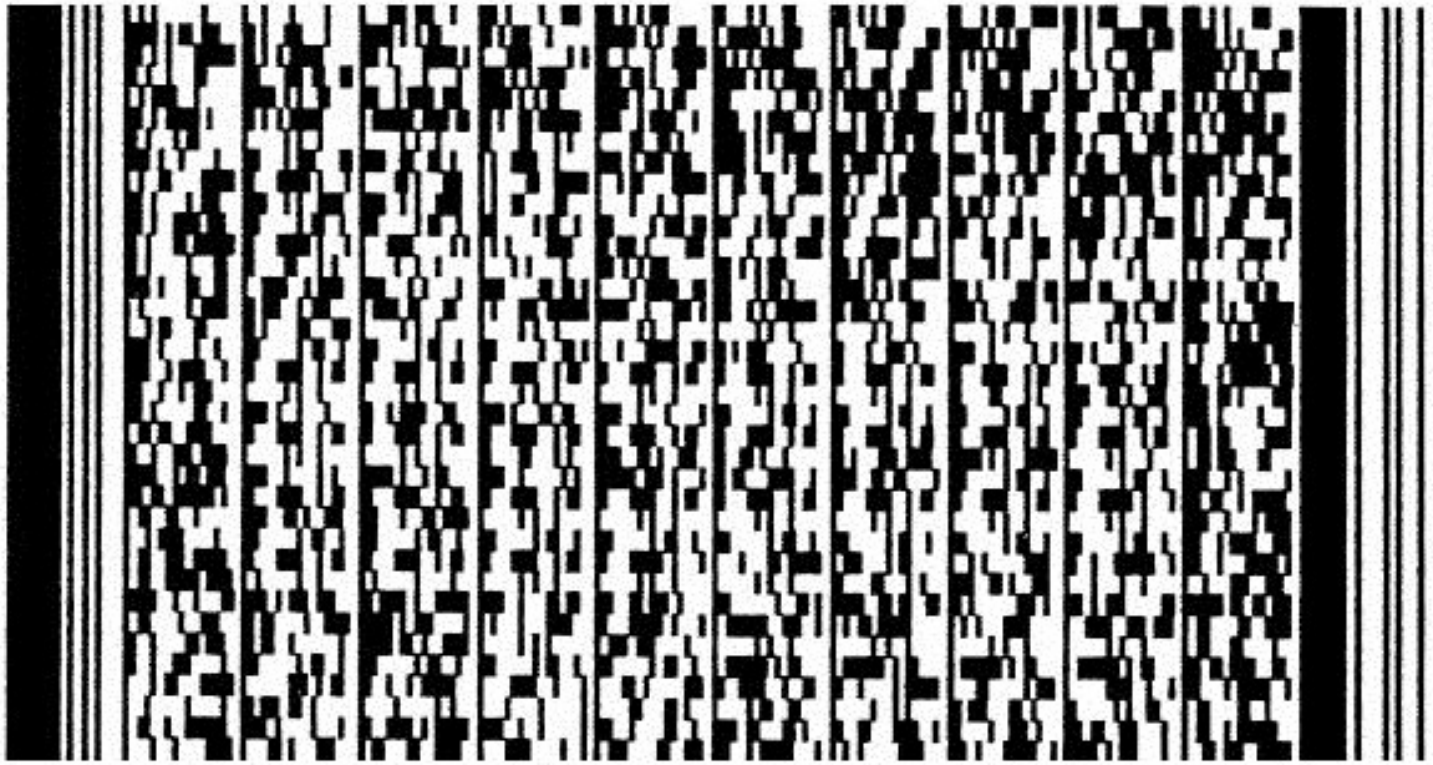
© ci computer identics corporation

(Courtesy of Computer Identics Corporation.)

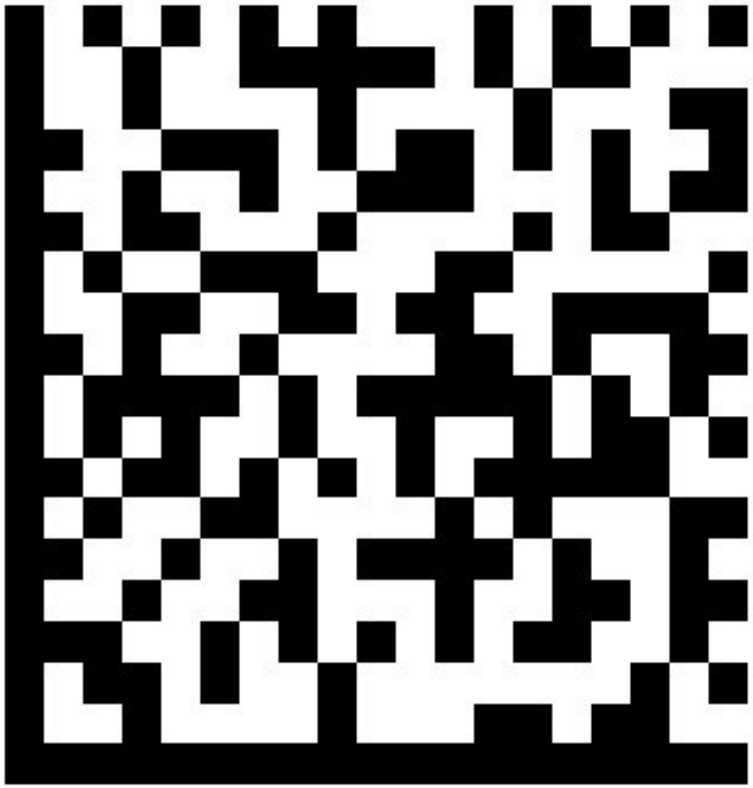
Kétdimenziós vonalkód

- Első 2-D vonalkódot 1987 mutatták be
- 2-D vonalkód két alaptípusa
  1. Négyzetes vonalkód
     - Hagyományos vonalkódok többszörös sora egymás tetejére nyomtatva
  2. Mátrix vonalkód
     - Adatcellák 2-D-s mintázatát tartalmazza, általában négyzet alakú és színes v. fehér
     - A négyzetes vonalkódhoz képest előnye nagyobb adattartalma

2-D négyzetes kód (PDF417)



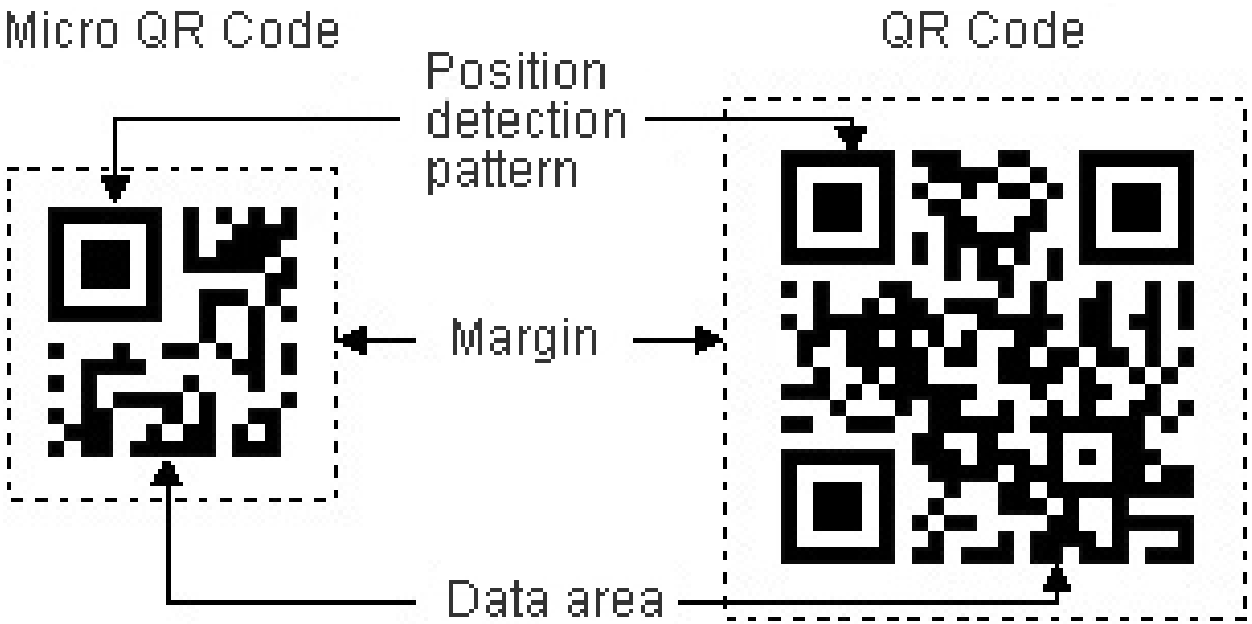
2-D Mátrix vonalkód (Data Matrix)



Nagysebességű vonalkód-olvasó

- USB csatlakozó
- Scans barcodes up to 80mm wide
- Depth of reading 0 - 30mm
- 100 scans per second
- Continuous or trigger activated
- Reads the following barcodes: Code 11, Code 39, Code 93, Code 128, Coda Bar, UPC-A, UPC-E, EAN-8, EAN-13, MSI/Plessey, Telepen, Interleaved 2 of 5, Industrial 2 of 5, Matrix 2 of 5

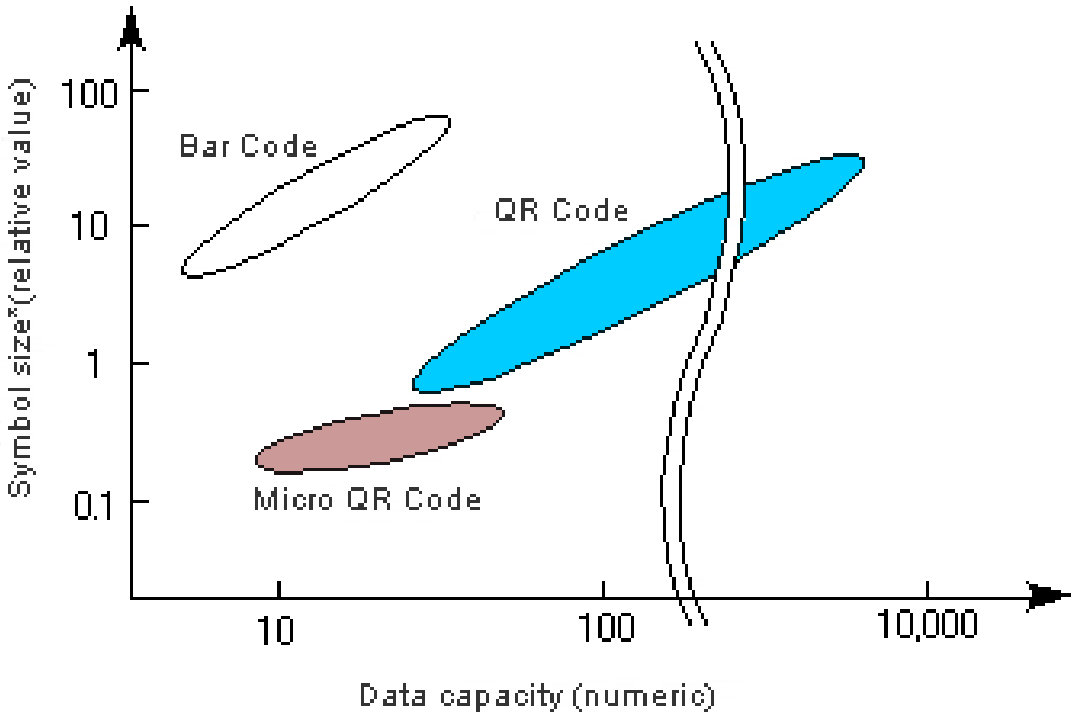
Micro- és normál QR kódok



QR kódok jellemzői

QR kódolás előnyei

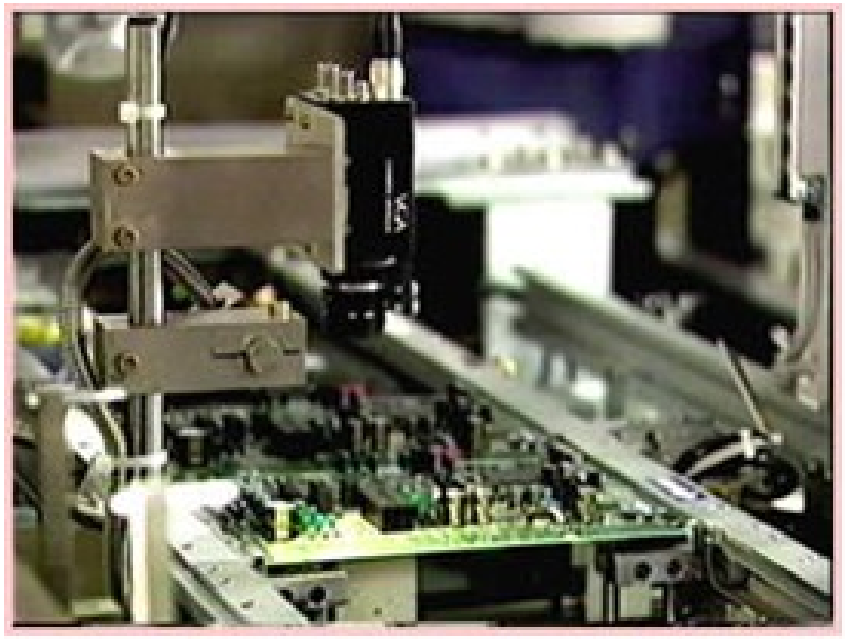
Kódolások tárolási kapacitásai

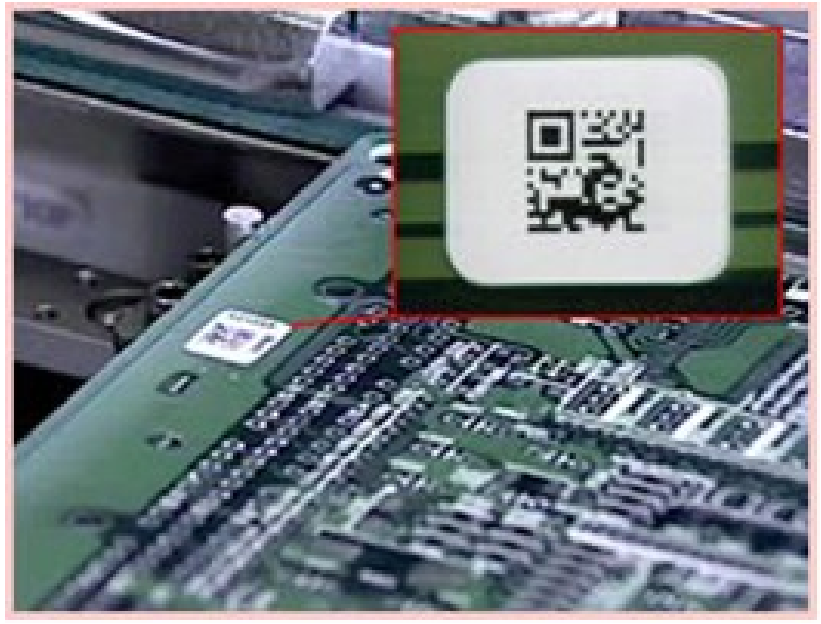


Mobiltelefonnal leolvasható QR (Quick Response) kód

Gyors és hatékony kapcsolódás WEB oldalra

QR kód az áramköri kártyák gyártásának folyamatirányító rendszerében





Vezeték-nélküli hálózatok típusai	Működési frekvencia	Adatátviteli sebesség	Működési hatótávolság	Jellemzők
Szatelit	2170–2200 MHz	különböző (9.6 kbps - 2 Mbps)	Szatelit műholdak sugárzási köre	Reletív magas költségek, nagyfokú elérhetőség
WWAN				
GSM (2-2.5 G)	824-1880 MHz	9.6 - 384 kbps (EDGE)	Cellákkal való lefedettségi kör	Elérhetőség, minőség, alacsony költségek.
3G/UMTS	1755-2200 MHz	2.4 Mbps	Cellákkal való lefedettségi kör	Sebesség, nagy csatolt anyagok.
iMode (3G/ FOMA)	800 MHz	64 - 384kpbs (W-CDMA)	Cellákkal való lefedettségi kör	Folyamatos on-line kapcsolat, egyszerű használat.
WMAN				
WiMax	2-11 GHz	40 Mbps	3-10 km	Sebesség, nagy elérési távolság
WWLAN				
IEEE 802.11a	5 GHz	54 Mbps	30m	Sebesség, korlátozott elérési távolság.
IEEE 802.11b	2.4 GHz	11 Mbps	100 m	Közepes adatátviteli sebesség.
IEEE 802.11g	2.4 GHz	54 Mbps	100-150m	Sebesség, rugalmasság.
WPAN				
Bluetooth	2.4 GHz	720 kbps	10 m	Olcsó, kényelmes
UWB	1.5 – 4 GHz	50-100 Mbps	100-150 m	Alacsony költség és energiafelhasználás.
ZigBee	2.4 GHz, 915 - 868 Mhz	250 Kbps	1-75 m	Megbízható, költséghatékony energiatakarékos.
Infrared	300 GHz	9.6 kbps-4Mbps	0.2-2 m	Alacsony klts., nincs interferencia.

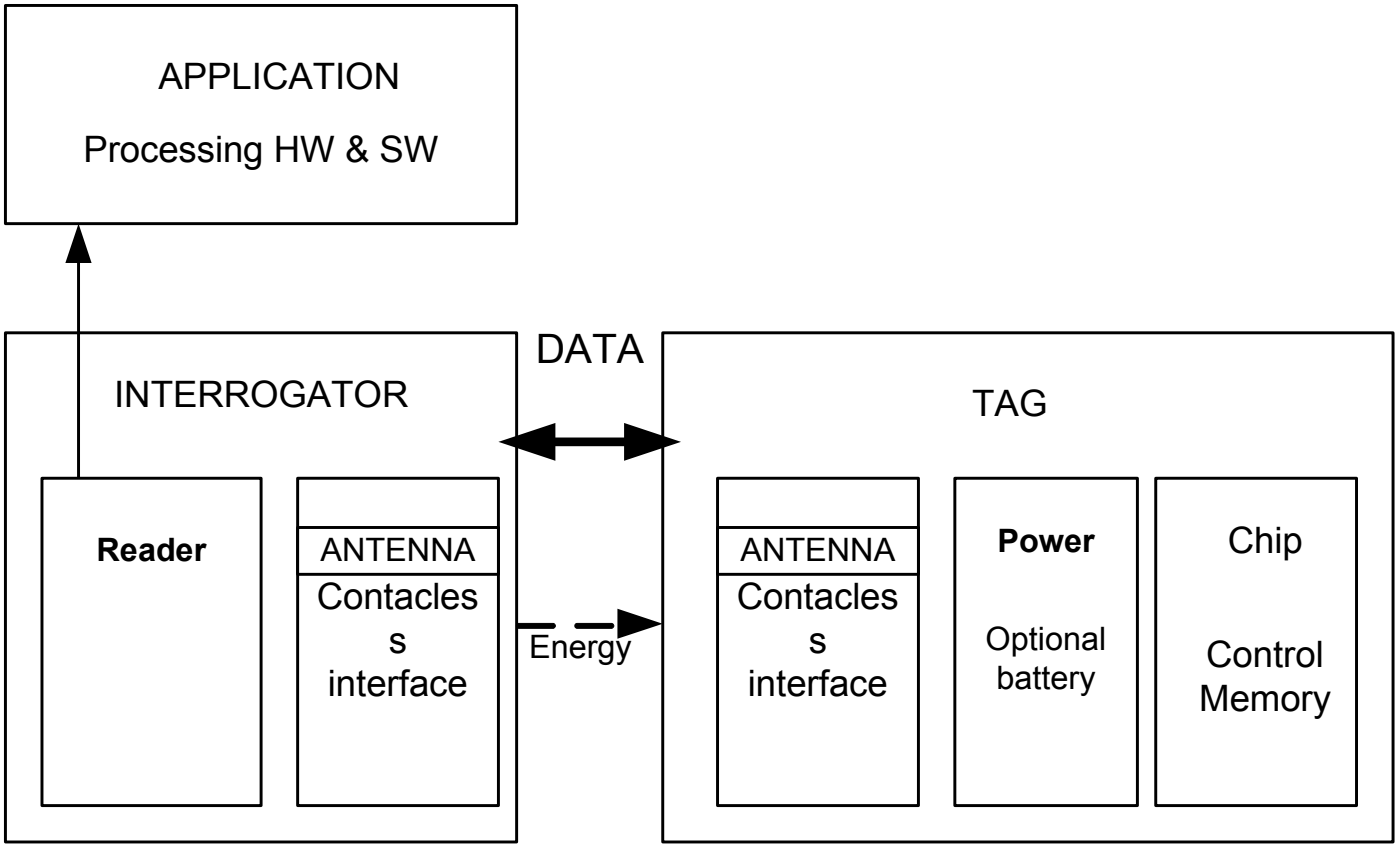
WPAN technikai jellemzők

Bluetooth	2.4 GHz	720 kbps	10 m	Költség, kényelem
UWB	1.5 – 4 GHz	50-100 Mbps	100-150 m	Alacsony klts, alacsony energiafelhasználás
ZigBee	2.4 GHz, 915 - 868 Mhz	250 Kbps	1-75 m	Rugalmas, alacsony energiafelh., kltshatékony
Infrared	300 GHz	9.6 kbps-4Mbps	0.2-2 m	Nincs interferencia, lacsony klts.
RFID	30-500 KHz 850-950 MHz 2.4-2.5 GHz	linked to band-width, max. 2 Mbps	0.02–30 m	Nagy olvasási sebesség, válaszidő kevesebb mint 100 milliseconds

RFID (Radio Frequency Identification)

- Az RFID (Radio Frequency Identification) technológia fő funkciója tárgyak automatikus azonosítása elektromágneses mező segítségével.
- RFID rendszereknek három alap részrendszere van : bélyegek – (transponders /tags), olvasók – (interrogators/readers or scanners) és háttérrendszer – (middleware/application systems) az összegyűjtött/kiolvasott adatok további feldolgozására.

RFID


APPLICATION
Processing HW & SW
INTERROGATOR
DATA
TAG
Reader
ANTENNA
Contacless interface
Energy
ANTENNA
Contacless interface
Power
Optional battery
Chip
Control Memory

RFID

- Az RFID rendszereknek nagy változatossága létezik különböző technikai paraméterekkel: használhatnak alacsony- magas és ultra-magas frekvenciákat, a bélyegek tartalamazhatnak csak egy fix azonosítót, de rendelkezhetnek komoly memóriával és feldolgozási képességekkel is.
- Az olvasók tartalmazhatnak hatékony biztonsági protokollokat, de vannak teljesen védtelenek is. A bélyegek nagyobb része passzív, ezeknél az olvasó elektromágneses mezője biztosítja az energiát. Az aktív tagok saját energiaforrással rendelkeznek.

RFID bélyegek

- RFID bélyegek akkumlátort (opcionális) egy mikochip-et és antennát tartalmaznak. A chip lehet csak olvasható (gyártásnál előre programozott) vagy írható/olvasható. A chip memóriát is tartalmaz. A bélyeg mérete az antenna méretétől függ.

RFID olvasók

- Az olvasók (Interrogators) közvetlenül kommunikálnak a bélyegekkel. Az alkalmazott technológiától függően egyes olvasók nemcsak olvasnak, hanem távolról írnak is a bélyegre. Az olcsó bélyegek (ezek a passzívak) chip-ének aktiválását az antennától érkező jel végzi amikor a bélyeg az olvasó hatókörébe kerül.

RFID Middleware

- Middleware az interfész az olvasó és a cég meglévő adatbázisa és információ-menedzsment szoftvere között. Ez lehet akár egy hálózat is egy interfész-el (pl. Internet), amely az alkalmazás kommunikációs felülete.

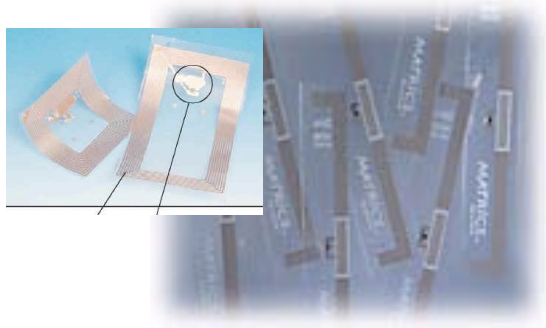
RFID bélyeg típusai

- Induktív RFID bélyeg (passzív bélyeg) – az olvasó mágneses mezője által működtetett,
- Kapacitív RFID bélyeg (aktív bélyeg) – saját elemet használ.
- Fél-passziv bélyeg – elemet használ a chip működtetésére, de a kommunikációhoz az olvasóból nyeri az energiát.

Passzív RFID bélyeg

- "Traditional" tags used in retail security applications
  - Tag contains an antenna, and a small chip that stores a small amount of data
  - Tag can be programmed at manufacture or on installation
  - Tag is powered by the high power electromagnetic field generated by the antennas – usually in doorways
  - The field allows the chip/antenna to reflect back an extremely weak signal containing the data
  - Collision Detection – recognition of multiple tags in the read range – is employed to separately read the individual tags
- These passive tags form the basis of the Auto-ID designs, and, if manufactured in billions, will come down in price from $0.80 to $0.05 in the next 2 years.

Performa Long Range Reader



Passzív bélyegek

- Passzív bélyegeknek nincs saját energiaforrásuk csak akkor aktiválódnak ha az olvasó hatókörébe kerülnek, azon kívül „sleep” üzemmódban vannak. A passzív bélyegek legnagyobb előnye, hogy közvetlenül a termékre nyomtathatók és költségük
- The primary potential benefit of the most promising passive tags is that eventually they could be printed directly on products and packaging for very low cost (~0.1 cents) and replace ten trillion barcodes yearly with something far more versatile and reliable

Munkafrekvenciák -PB

Passzív bélyegek tipikus munkafrekvenciái :

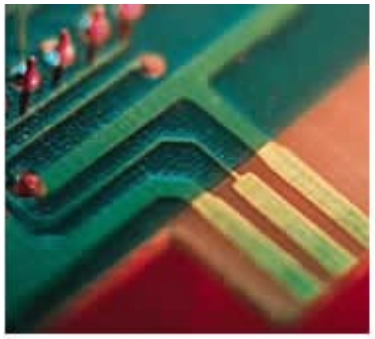
- Passzív ultra-high frekvenciájú (868 to 956 MHz)
- Passzív nagy frekvenciájú (13.56 MHz)
- Passzív kis frekvenciájú (124 to 128 KHz)

Aktív RFID bélyegek

- Active RFID tags have a transmitter and their own power source (typically a battery). The power source is used to run the microchip's circuitry and to broadcast a signal to a reader (the way a cell phone transmits signals to a base station).

Aktív bélyegek

- Battery Powered tags
  - Have much greater range – 100m
  - Hold much more information – Kbytes
  - Can integrate sensing technology
    - Temperature, GPS
  - Can signal at defined time
  - Multiple tags can be recorded at once
- Used for higher value items
  - Shipping containers
  - Babies
  - Electronic assets
- Cost between $20 and $40 per item
- Life between 2 – 4 years



At present, the smallest active tags are about the size of a coin. Active tags have practical ranges of tens of meters, and a battery life of up to 10 years.

Aktív bélyegek I.

- Radio frequency identification where there is a power source in the tag is called active RFID. They may have longer range and larger memories than passive tags, as well as the ability to store additional information sent by the interrogator. To economize power consumption, many active tags operate at fixed intervals. The smallest active tags are about the size of a coin. Generally active tags have practical ranges of tens of meters, and a battery life of up to 10 years.

Aktív bélyegek II.

- frekvenciák in the range 315 to 433 MHz and 2.45 GHz are the most popular for active RFID at present. 2.45 GHz will be increasingly important because of its suitability for RTLS and because of the increased leveraging of ZigBee, WiFi and Bluetooth technology in active RFID. However, 13.56 MHz is the frequency for Near Field Communication (NFC) and semi-passive RFID sensor devices.

Fél-passzív RFID bélyegek

- Semi-passive tags use a battery to run the chip's circuitry, but communicate by drawing power from the reader. Active and semi-passive tags are useful for tracking high-value goods that need to be scanned over long ranges, such as railway cars on a track, but they cost more than passive tags, which means they can't be used on low-cost items. (There are companies developing technology that could make active tags far less expensive than they are today.)

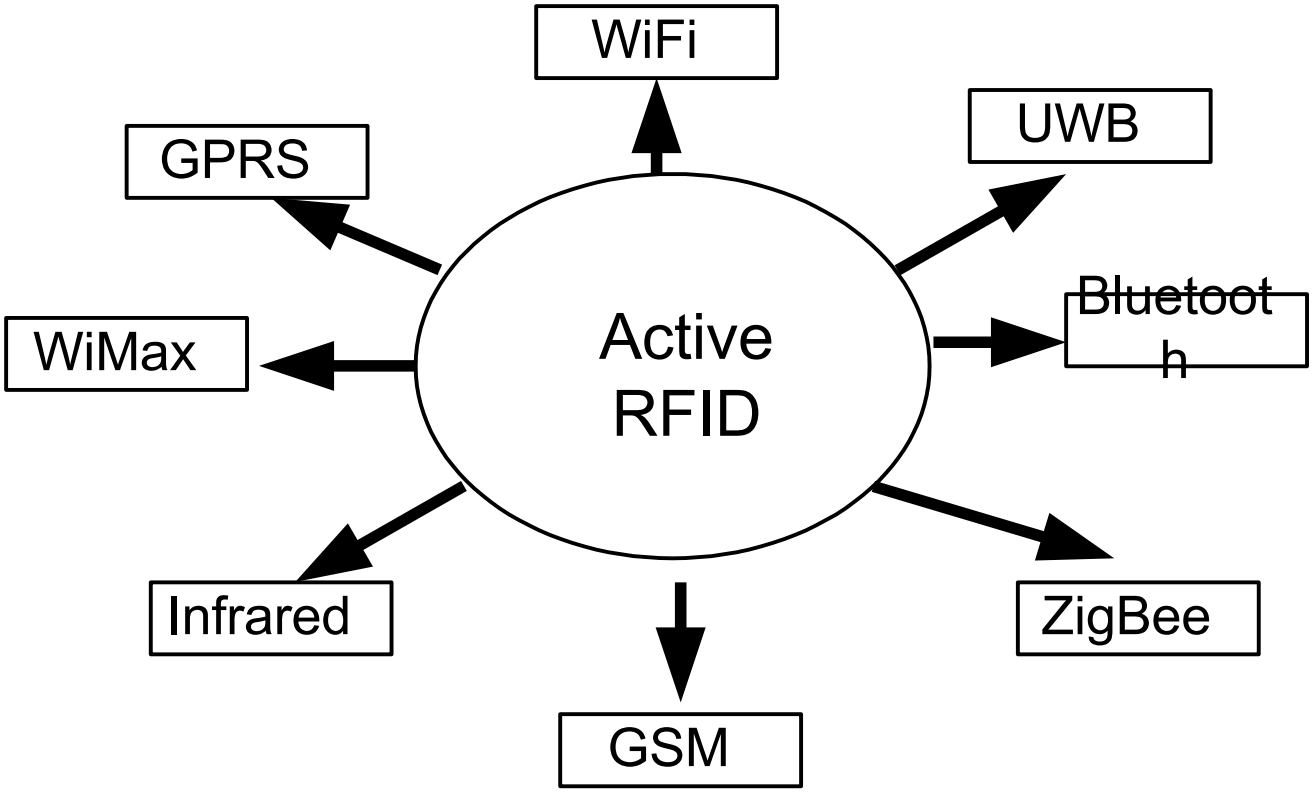
RFID bélyegek főbb jellemzői

	Aktív bélyeg	**Fél-passzív bélyeg**	**Passzív bélyeg**
Bélyeg enegiaforrás	Bélyegen belül	Radio wave energy from reader for communication	Energia az olvasótól
Bélyeg akkumlátor	Igen	Igen a chip működtetésére	Nem
Energia rendelkezésre állása	Folyamatos	Folyamatos	Csak az olvasó hatósugarában
Szükséges jelerősség a bélyegnél	Nagyon alacsony	alacsony	Nagyon magas
Bélyeg jelerőssége	Nagyon magas	Alacsony	Nagyon alacsony
Hatósugár	100 m-ig	Az olvasó hatósugara	3-5 m, általában kevesebb
Több bélyeg olvasása	Bélyegek ezreit – 160 km/h sebességig	Néhány száz az olvasó hatósugarában	Néhány száz az olvasó 3m hatósugarában
Adattárolás	1 MB –ig, read/write speciális keresésekkel	1 MB-ig	128 kb, read/write
Tipikus alkalmazások	Nagyértékű áruk, távoli követés	Nagyértékű áruk, közeli követés	Nagytömegű áru, olvasás kis távolságrból

Aktív RFID rendszerek

- In order to overcome certain shortages of RFID technology combinations with other technologies are under development. There are systems, devices and interfaces that are now – or soon will be - used by active RFID, or combined with it, in small portable devices. Other combinations and alternatives are also now becoming available, ie.g. Ultra Wide Band UWB active RFID.

Aktív RFID rendszerek



RFID rendszerek működési frekvenciáik szerint I.

RFID systems can be distinguished according to their frequency ranges.

- Low-frequency (30 KHz to 500 KHz) systems have short reading ranges and lower system costs. They are usually used in e.g. security access, and animal identification applications.
- High-frequency (850 MHz to 950 MHz and 2.4 GHz to 2.5 GHz) systems, offering long read ranges (greater than 25 meter) and high reading speeds, are used for such applications as railroad car tracking and automated toll collection. However, the higher performance of high-frequency RFID systems generate higher system costs.

RFID rendszerek működési frekvenciáik szerint II.

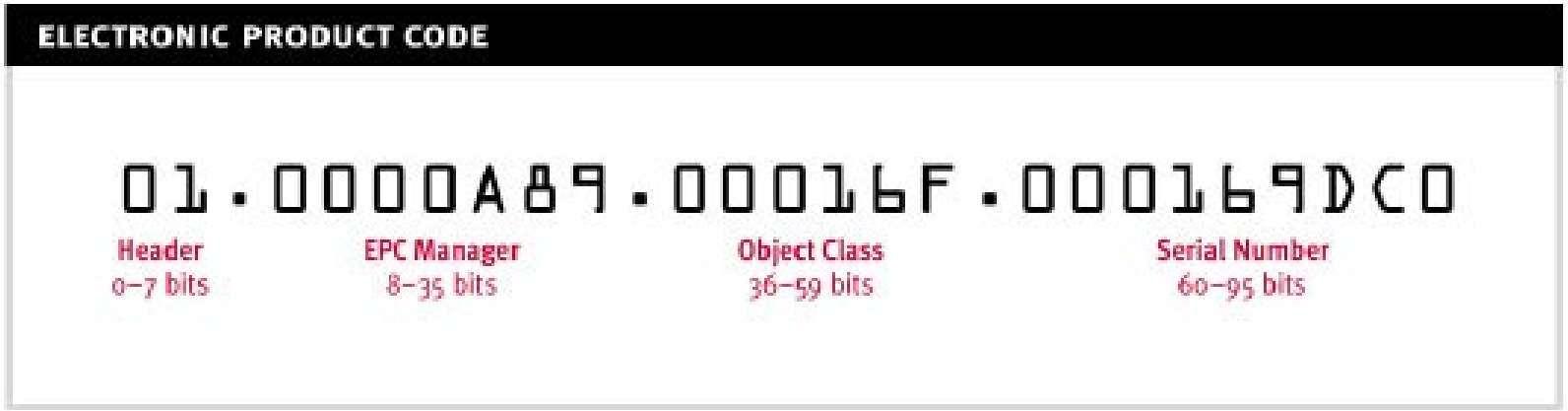
- In determining data transfer rates carrier wave frequency has of primary importance. In general a higher data transfer belongs to a higher frequency. In case of the 2.4 - 2.5 GHz spread spectrum band, e.g. 2 megabits per second data rates can be achieved. Spread spectrum apart, increasing the bandwidth allows an increase noise level and a reduction in signal-to-noise ratio, so bandwidth is an important consideration in this respect.

Az EPC rendszer

- System that enables all objects to be connected to the Internet by adding an RFID tag to the object
- EPC
- ONS
- SAVANT
- Transponders

EPC

- Elektronikus termékkód - Electronic Product Code
- ID struktúra lehetővé teszi minden fizikai objektumnak egyedi azonosító kiosztását
- Csak adat tárolása a bélyegen, minden egyéb tárolás a hálózaton



EPC hálózat – Építőelemek

Tags	Data carrier – the ID number – Unique EPC Code – is programmed into the Tag
Tag Antenna	Connected to chip in Tag – could be wire or printed using conductive ink
Reader Antenna	Coil included in plastic or similar case – usually 12 – 18 inches square
Reader	Data capture device – interrogates the tag and retrieves the data from all tags in the receiving area. Can be fixed or portable
Savant	Servers/Software to support readers, extract unique information from the read data, and communicate with External databases
ONS	Object Name Service – similar to DNS in the Internet – knows the appropriate database holding full information about the product the tag is attached to

A Sun Java™ rendszer RFID Szoftver Architektúra

RFID rendszerek költségei

- Tag, where the costs depend mainly on read range, chip (or chipless) and possibility to rewrite the tag (or disposable).
- Reader/writer, where the costs depend on complexity and power (low frequency less costly) of reader/writer.
- System integration, which may be the biggest cost, depending on compatibility of other standards.

Bélyeg költsége

- Today, EPC Gen 2 as well as the majority of RFID tags in existence are of the passive variety. These tags cost an average of Euro 0.20 at high volumes.
- Media 110, *RF*ID, 96-bit, EPC Class 1 Read/Write, Squiggle pattern, 4" x 2", 1000 piece – $ 585 (0,585/piece)
- ALL9338 RFID Tag, 1500 p – $ 908 (0,605/piece)
- Alien Technology - ALL-9338 Squiggle labels at 12.9 cents each in quantities of 1 million.

Olvasók ára

- The price of an RFID reader varies from $500 to more than $10,000 depending on its size and the distance it covers - how far the reader can be from the tag for data to keep transmitting.
- MC9060-G *RF*ID, RFID, SE824, Monochrome Display, 64*MB*, Windows CE.NET, Lithium-Ion battery, US Power Supply - $ 4324

Passzív RFID trendek

- The numbers sold globally will rise from 5 million (0.4%) in 2006 to 267 billion (45%) in 2016.
- Including the infrastructure, software and services, that is a $2.8 billion market for passive RFID systems in 2016.
- Surface Acoustic Wave (SAW) devices and chemicals that emit high frequencies when moved.
- Thin Film Transistor Circuits (TFTC) – most of them capable of being printed at high speed on low cost plastic film.

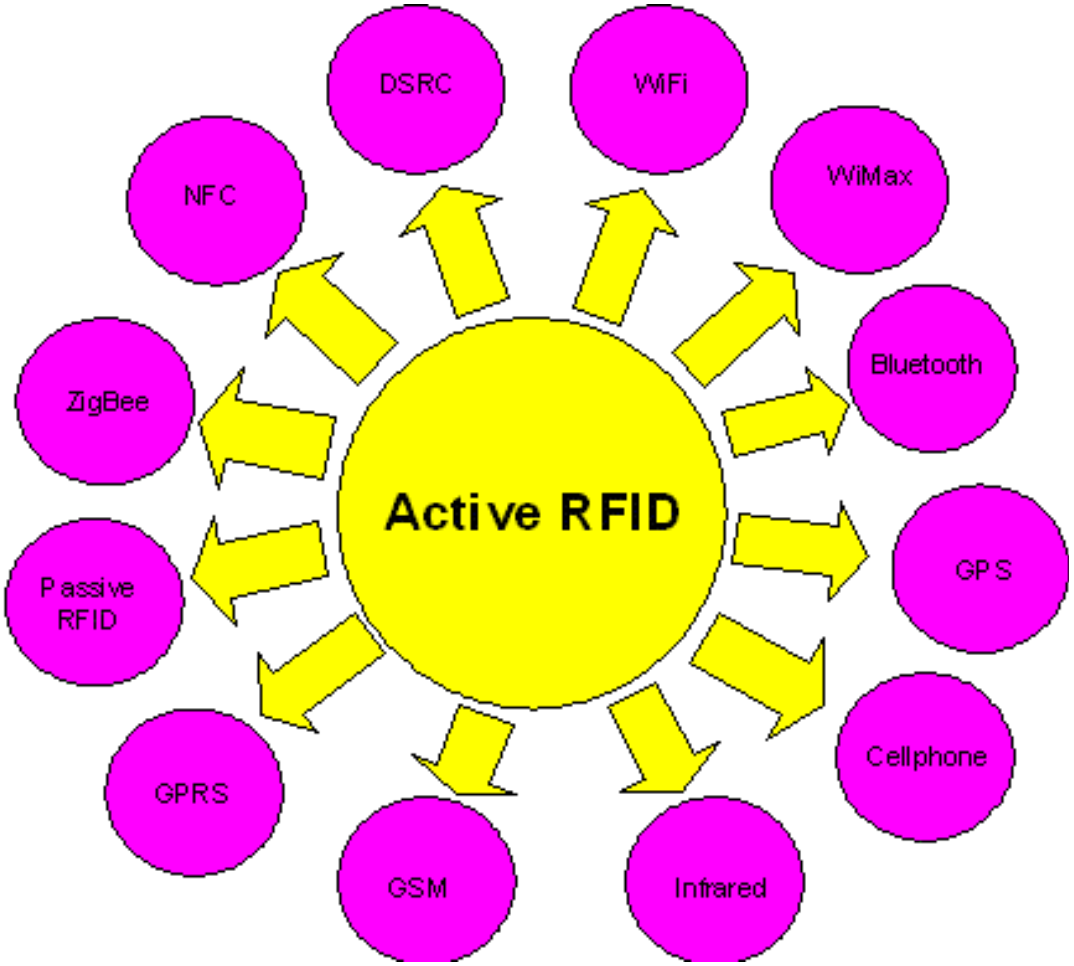
Aktív RFID Trendek I.

- grow very rapidly from $0.55 billion in 2006 to $6.78 billion 2016.
- The three primary technologies creating this growth will be
  - Real Time Location Systems (RTLS),
  - Disposable RFID sensor systems, including ones in the form of Smart Active Labels (SAL),
  - Sophisticated multifunctional devices.

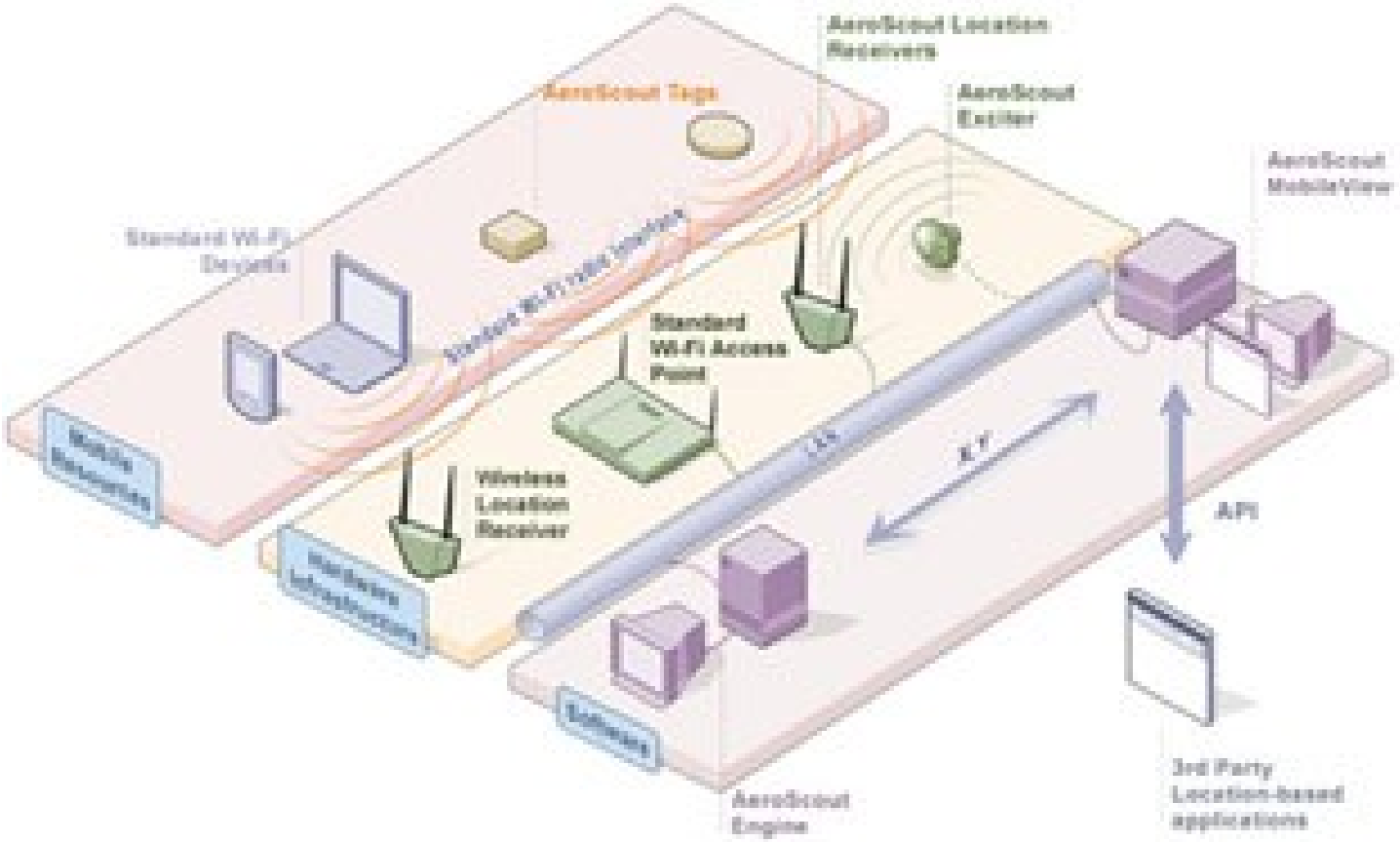
Aktív RFID Trendek II.

- Make active RFID a much more practicable solution
  - Reduction in cost and size of active tags and systems. With lower power circuits, even printed batteries are gaining a place. This will overcome constraints of tag lifetime, cost, performance and size.
  - Availability of open standards – notably the new ISO 18000 EPC Types 3 and 4 and IEEE 802.15.4. Combination of WiFi , ZigBee and near Field Communication as in the new RFID enabled mobile phones.

Activ RFID kombinációk



RFID & Wi-Fi


AeroScout Location Receivers
AeroScout Tags
AeroScout Exciter
AeroScout MobileView
Standard Wi-Fi Devices
Standard Wi-Fi Access Point
Wireless Location Receiver
LAN
API
AeroScout Engine
3rd Party Location-based applications

RFID fenyegetettségek

- Any RFID system can easily be disturbed by frequency jamming.
- Denial-of-service attacks are also feasible on higher communication layers.
- “RFID Blocker” disturbs the communication of a reader with all or with specific tags to protect the privacy of consumers.
- Virus attack from “infected” passive tags (virus using only 127 bytes).
- Sniffing of data transmission.

RFID biztonsági problémák

- Cryptography like DES, AES or efficient public-key protocols are too memory consuming for low-cost tags.
- The communication between reader and tag is unprotected in most cases.
- Checksums (CRCs) are often employed on the communication interface but protect only against random failures.
- Any RFID system can easily be disturbed by frequency jamming.

RFID Biztonsági célok

- Tags cannot compromise privacy of holders
- Information should not be leaked to unauthorized readers
- Should not be possible to build long-term tracking associations
- Holders should be able to detect and disable tags they carry
- Publicly available tag output should be randomized
- Private tag contents should be protected by access control and encryption
- Spoofing tags or readers should be difficult

Alacsony-költségű RFID problémák

- Inexpensive read-only tags are promiscuous and allow automated monitoring – privacy concern.
- Neither tags nor readers are authenticated – security concern.
- Full implementation of privacy and security is costly – cost concern.

RFID védelem megközelítései

- Use one-way hash function on tag – “meta-ID”.
- When reader knows meta-ID, tag is ‘unlocked’ and readable.
- After reader is finished, tag is locked.
- Tag has self-destruct mechanism to use if under attack.

RFID előnyök-hátrányok

- Előnyök
  - Identification does not depend on physical contact or direct line of sight
  - Much more data can be contained in the identification tag than with most AIDC technologies
  - Data in read/write tags can be altered for historical usage purposes or to reuse the tag
- Hátrányok
  - More expensive than most other AIDC technologies

RFID vs. vonalkód

- RFID represents the biggest challenge to the predominance of bar codes
- Wal-Mart, Target, Metro AG (Germany) and U.S. DoD have mandated their suppliers use RFID on incoming materials
  - According to a study of Wal-Mart, "RFID stores are 63 percent more effective in replenishing out-of-stock items than traditional stores"

RFID ipari alkalmazások

- Készletgazdálkodás
- Ellátási lánc
- Követő rendszerek
- Raktárirányítás
- Helymeghatározás
- Munkafolyamat kezelése

RFID alkalmazása a gyártásban

Manufacturing environments, especially discrete manufacturing require real-time visibility to improve operations and cut costs:

- **Inventory management,**
- **Container management,**
- **Resource allocation,**
- **Event monitoring and management.**

Speciális alkalmazások, hátrányok

- Áruházi automatikus fizetés a teljes kosárra
- RFID – bankkártya összekapcsolása -> vásárló követhetősége
- Civil szervezetek ellenállása – USA, D,..

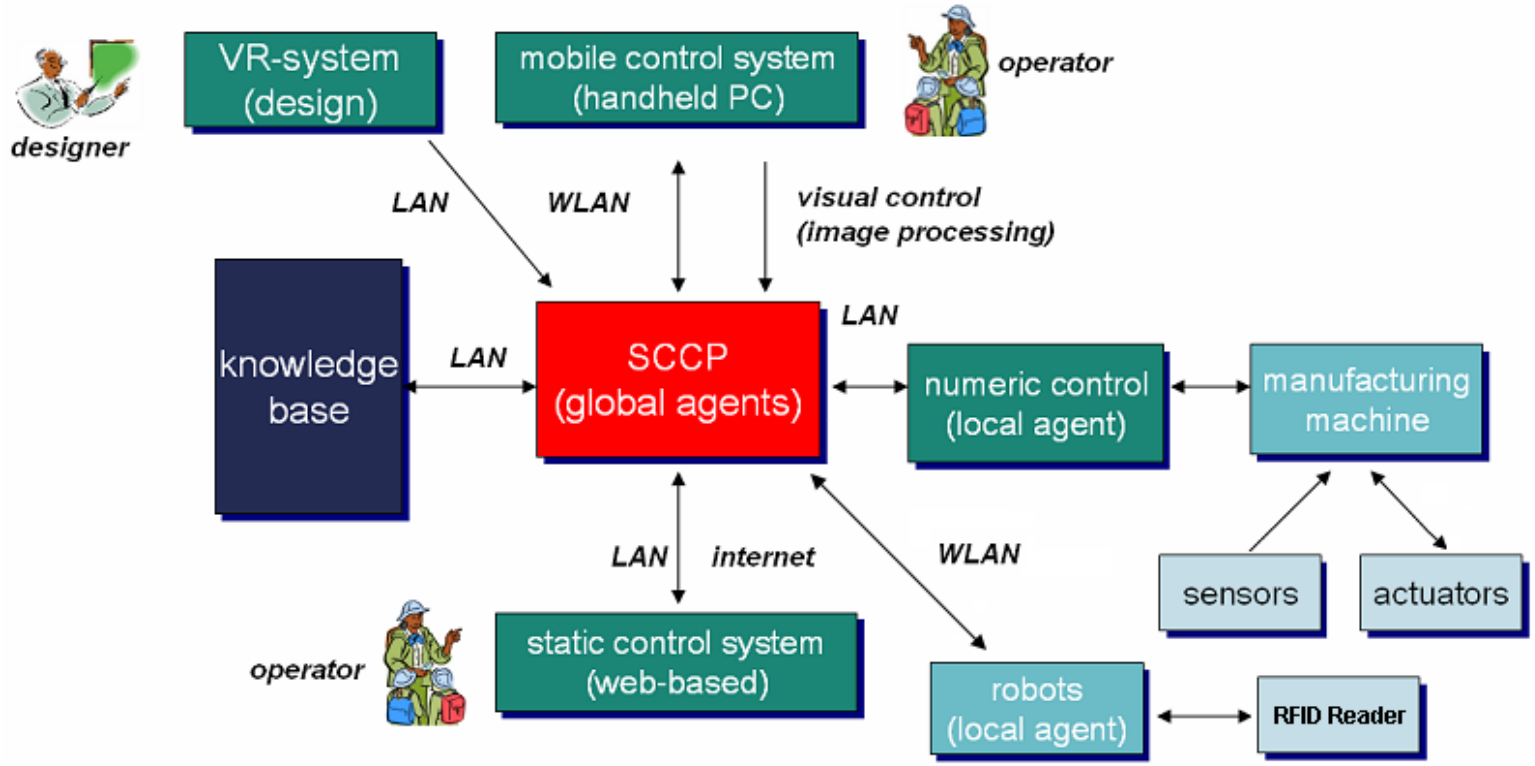
Vonalkód kontra RFID

Szempont	Vonalkód	RFID
Technológia	Optikai	Rádió frekvencia
Írás-olvasási lehtőség	Csak olvasás	Írás-olvasás
Memória kapacitás	14 - 16 számjegy (linear)	96 -256 számjegy
Olvasásnál rálátás	Követelmény	nem szükséges
Újrafelhasználás	egyszeri használat	Újrahasználható
Költség	alacsony ár/címke	kb. 10x klts. Vonalk
Durability	Szennyeződésnek ellenáll	Tartósabb üzemi körülmények között

RFID esettanulmány

- INT-MANUS EU projekt
- RFID alkalmazás feladata
  - Alkatrészek azonositása, követése, (fémes környezetben)
  - Gyártóberendezések, robotok azonositása
  - Gyártási ütemterv ellenőrzése
  - Mobil robot mozgásának ellenőrzése

Complete architecture of INT-MANUS system



Kisérleti rendszer HW elemei

- RFID tags
- RFID reader/controller
- ASE_L WIFI-RS232 industrial terminal
- WIFI Access point
- VAIO computer with Wi-Fi
- PC for robot control with Wi-Fi adapter
- Robot – fixed, rotating robot with 4 axis freedom

RFID bélyeg

LRP125 Tag**, passive,** Read/Write, ICODE, 25mm dia, LT (Escort Memory Systems (EMS))

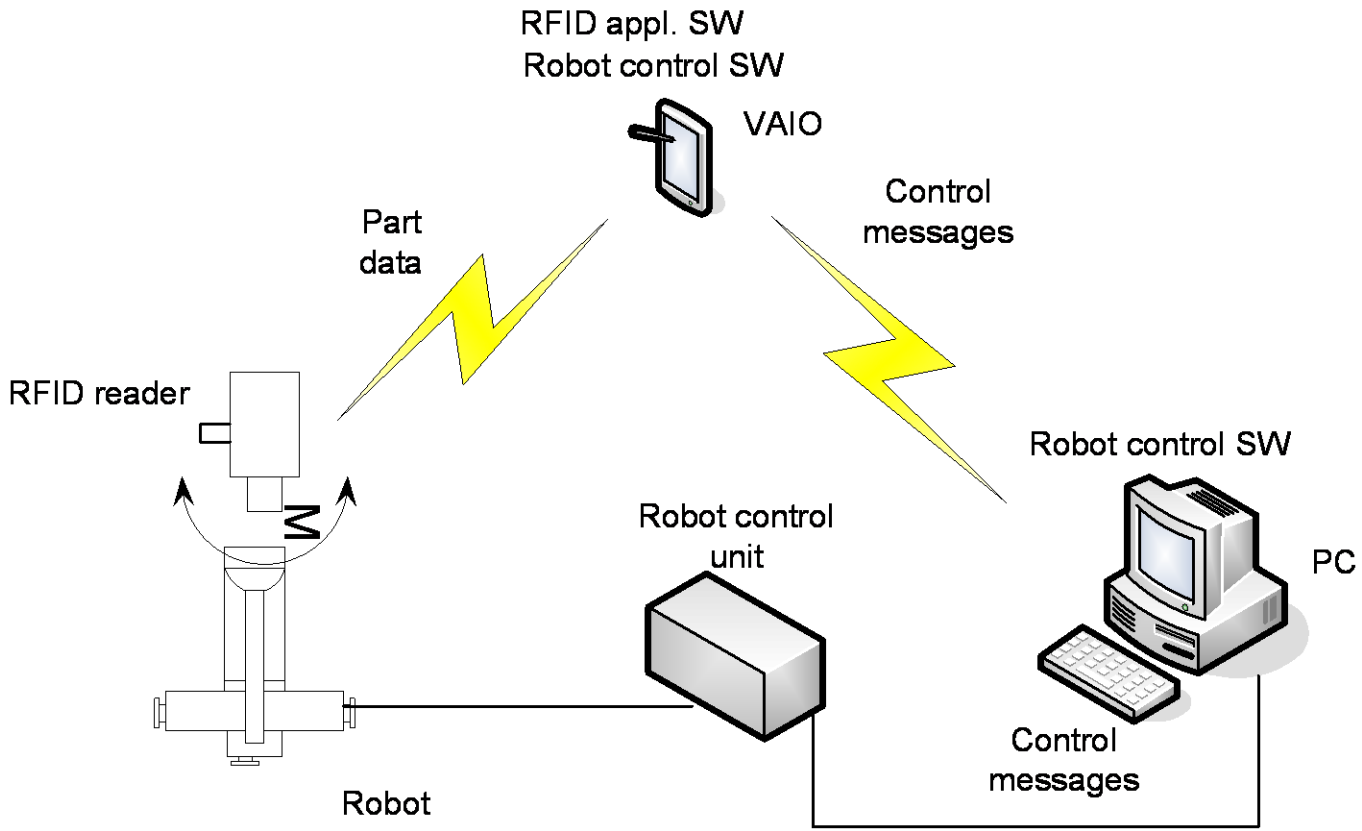
RFID olvasó

HF-0405-232-01 High Performance, Multi-Protocol, RFID Controller with Integrated Antenna, RS232 Connectivity (Escort Memory Systems (EMS))

ASE_L WIFI-RS232 ipari terminál

With 2 RS232 ports, 3 LED, loudspeaker WIFI WLAN adapter

Rendszerarchitektúra

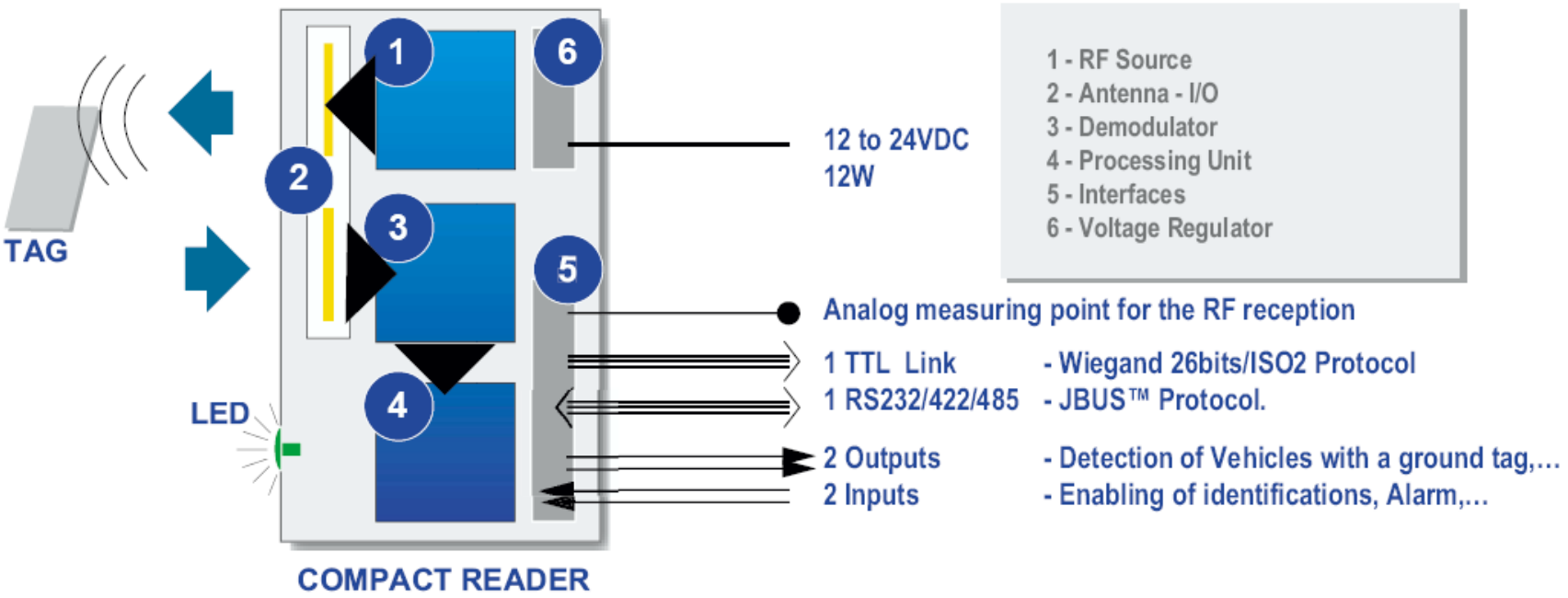


RobuLAB80 mobil robot

HYPER X LMB-6012
Enhanced Compact RFID Reader

- Dimensions - 263 x 178 x 32 mm
- Weight1,5 Kg
- Color Black & Light Grey
- Operating temperatures - 20°C to +70°C- Storage temperatures 25°C to + 80°C
- Protection level I.P 40-.
- Relative humidity 90% without condensation
- Power supply 12 to 24 VDC - 12 W
- Frequency band 2.45 GHz
- Data Rate (Between Tag&Reader) 30000 bauds
- Number of reading channels 31
- Fault reading protocol HDLC
- Modulation type BPSK
- Rate of (Fault reading/Failure reading) 1E-7/1E-4
- Radiated power (LMB_6012/13) 10mW/75mW
- Reading distances (LMB_6012/13) 2m/3m
- Reading adjustment 20cm; 50%; 75%; 100%
- Approvals ETS 300 440 – CE 0165FCC Approved

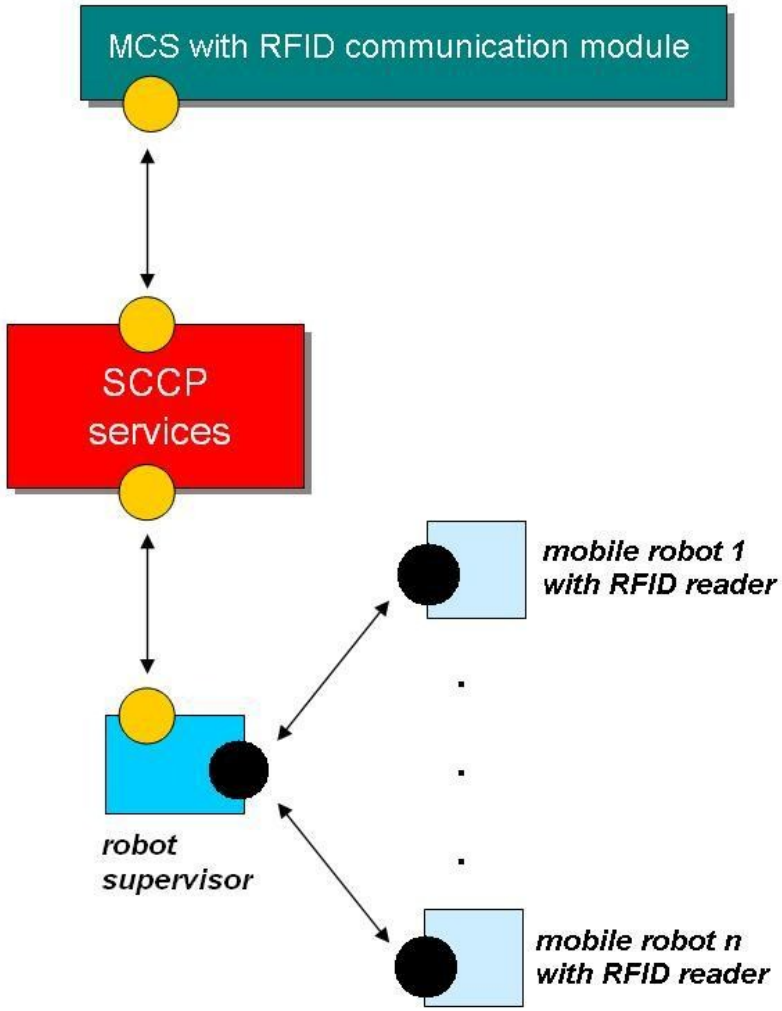
Architecture of the Enhanced Compact RFID Reader



Fél-passziv RFID bélyeg

Sizes	75x 50 x 20mm
Weight	80 g
Color	Light grey & White (Coverlay)
Operating temperature range	- 40°C to +85° C
Storage temperature range	- 40°C to + 85°C
Protection level	I.P. 67
Service lifetime (Normal/Fast)	10 years / 10 years
Frequency	2,45 GHz
Data rate	30000 bauds
Burst transmission time	3 to 8 ms
Id. burst rate (Normal/Fast)	100±30ms/20ms
Error protection	HDLC
Type of modulation	BPSK
(Error rate/No read rate)	1E-7/1E-4
Performance rate	> 5 tag/s
Multi-identification (Normal mode)	> 100 km/h
High Speed Identification (Fast mode)	3+27 characters

RFID kommunikációs modul az INT-MANUS architektúrában



További AIDC Tehnológiák

- Mágnescsík
  - Used for credit cards and money access cards
  - More expensive than bar codes
  - Must contact scanner to obtain a reading
- Optikai karakterazonosító (OCR)
  - Can be read by humans and machine readers
  - Low first read rate
- Gépi látás
  - Principal application is inspection
  - Used with 2-D optical symbols

A smart card bemutatása

A smart card-ok szerepe nő

- Biztonságosabbaknak tekinthetők
- Sokoldalúan használhatók
- Mobilitást tesznek lehetővé
- Egyszerűek
- Nagy tömegben alkalmazhatók
- Olcsók (3-10... $/db)

A smart card koncepció

A smart card:

- tud adatot tarolni (pl. profiles, balances, personal data)
- kriptográfiai szolgáltatásokat nyújt (e.g. authentication, confidentiality, integrity)
- mikroszámítógép
- kicsi és személyhez kötött
- biztonságos eszköz

Az intelligens kártyák funkciói

- adat/értéktárolás (készpénz-helyettesítő),
- azonosítás (különféle igazolványok),
- biztonságos hitelesítés,
- kriptográfiai (titkosítási) eszköz,
- hordozható fájl (pl. egészségügyben),
- elektronikus közlekedési jegy.

Kártyatípusok

- Memóriakártya (tel.kártya - nem újratölth.),
- Huzalozott áramkör,
- Mikroprocesszoros kártya,
- Multifunkcionális kártya,
- Hibrid (mágnescsík+chip) kártya,
- Kontaktus nélküli kártya,
- Kombi: kontaktus+kontaktus nélküli (+optikai) kártya

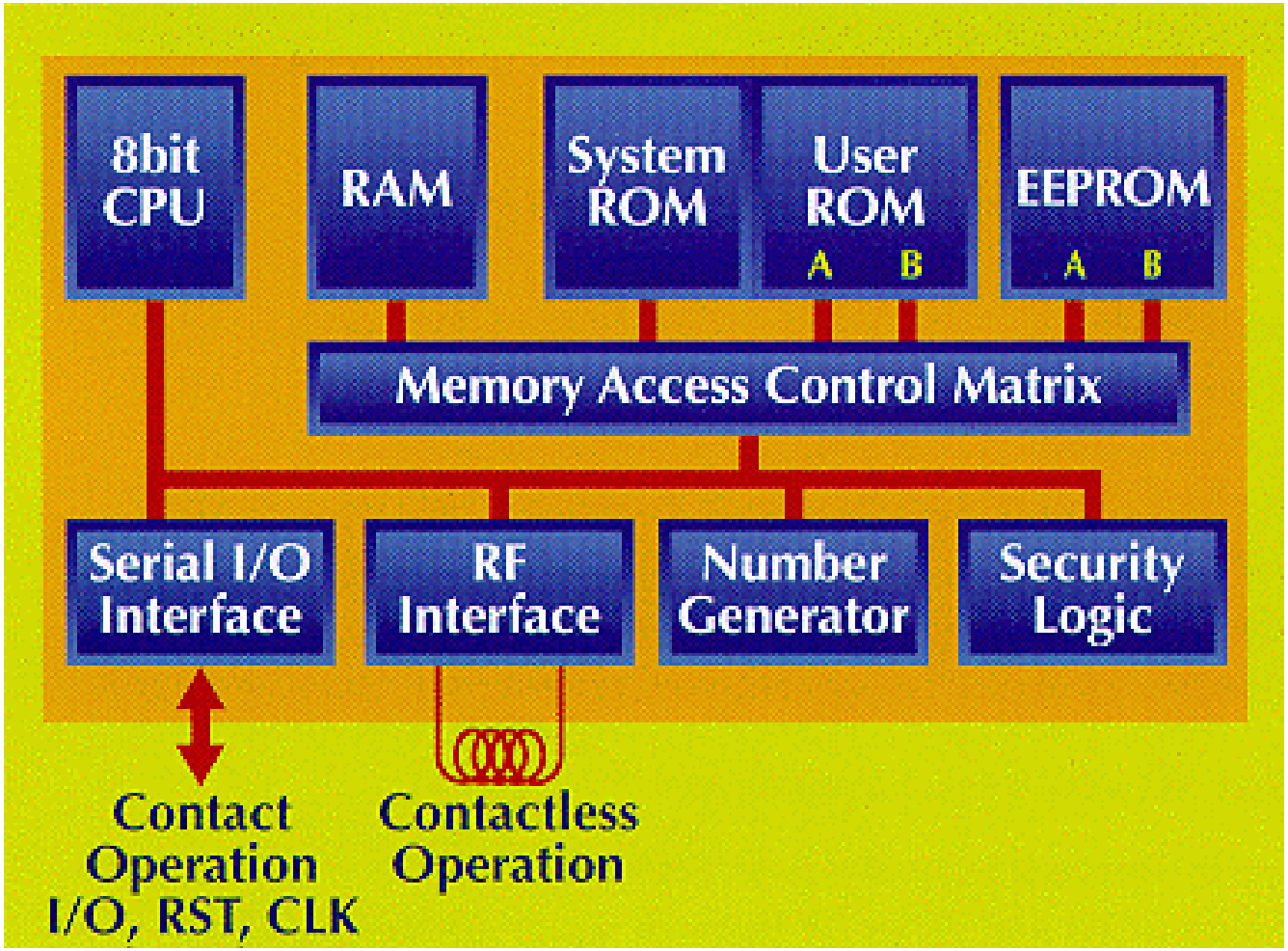
Az IC-kártya rendszerek elemei

- kártyák (memória-, mikrokontroller-, kombi-,hybrid, stb)
- kártyaolvasók-, írók
- terminálok (point of sale)
- beépíthető kártyamodulok (PC, ATM, vending machine, stb.)
- beléptető terminálok
- távérzékelők kontaktus nélküli kártyákhoz
- érték-kijelzők elektronikus pénztárcához
- töltõkészülékek elektronikus pénztárcához
- kártya-operációs rendszerek (Java)
- alkalmazói szoftverek (API)
- különböző alkalmazási rendszertervek
- biztonsági modulok (SAM)

Intelligens kártyák alkalmazási területei

- bank
- bankközi átutalások:SWIFT
- kereskedelem
- elektronikus kereskedelem
- távközlés - pl. SIM
- Internet
- szabadidõ, kultúra, sport
- oktatás
- államigazgatás
- önkormányzatok
- tömegközlekedés
- közüzemek egészségügy, biztosítás
- titkos üzenet továbbítás elektronikus szavazás

Mi van a smart card-on belül ?



Present

CPU - 8..64 bit

RAM - 256..4KB

ROM- 32 ..128 KB

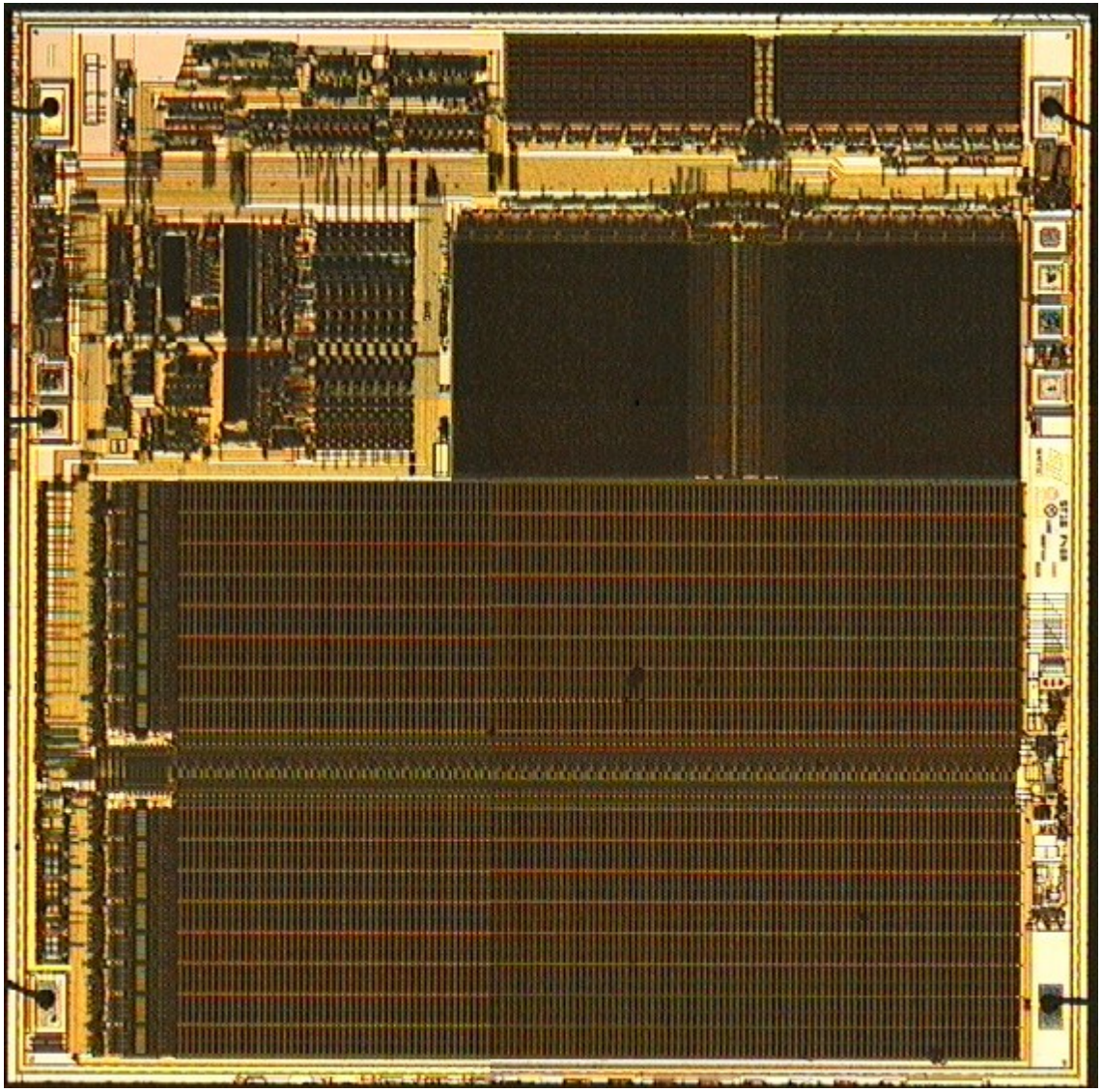
EEPROM, NV RAM, Flash, - KB…..MB

Future

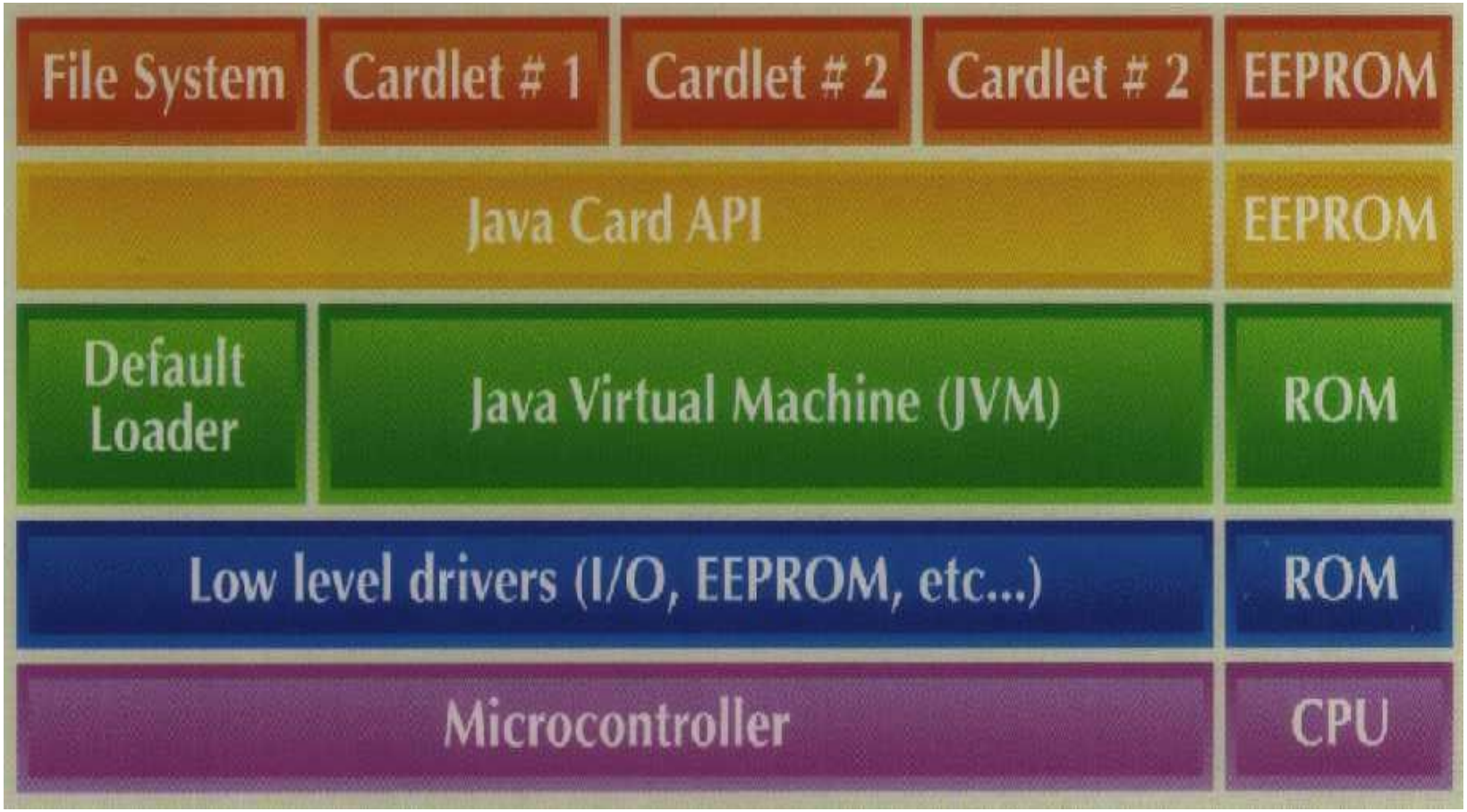
FRAM - 64KB

ROM- 128 MB

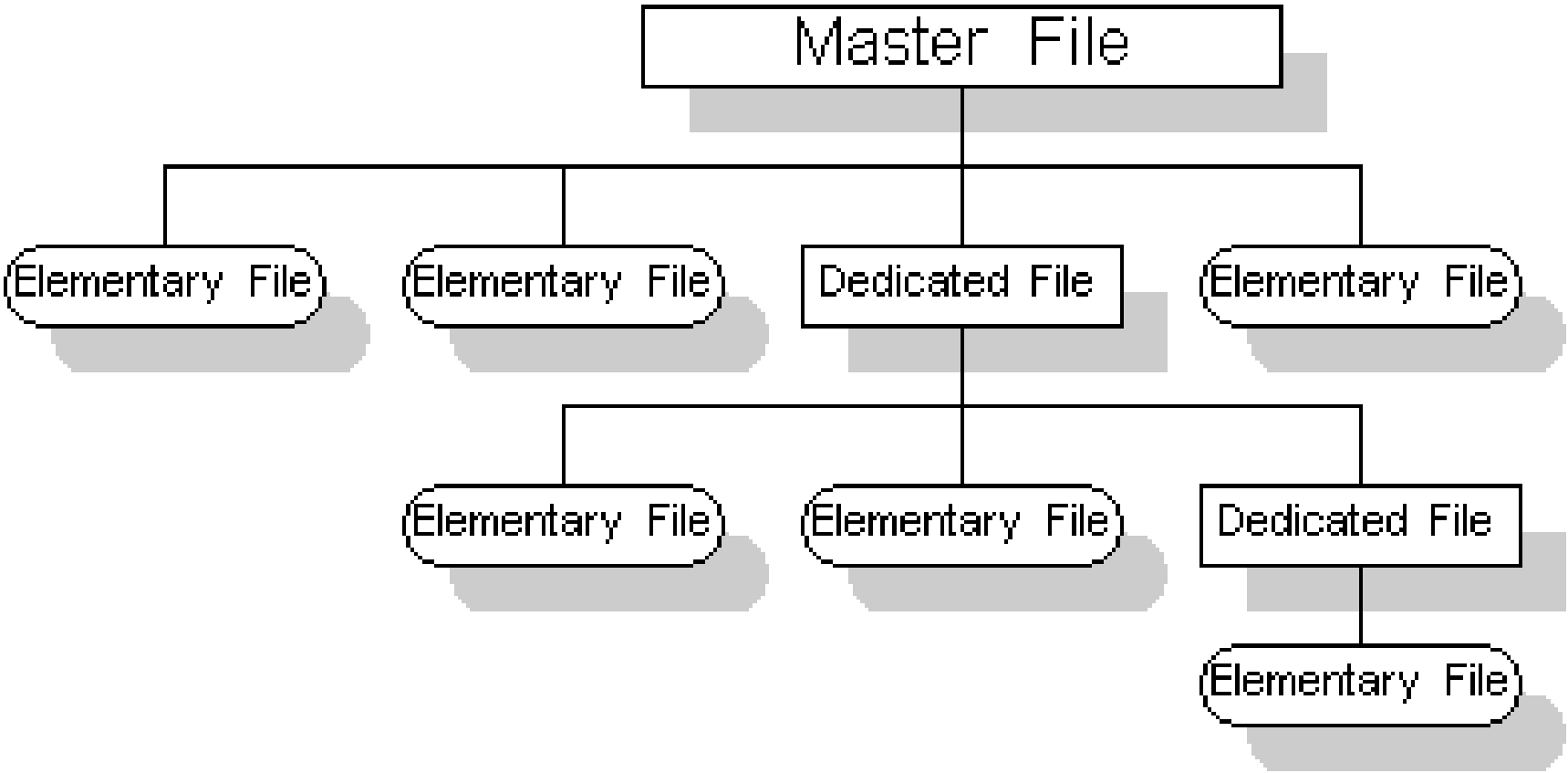
Smart card chip



Java Card system



File system


Master File
Elementary File
Elementary File
Dedicated File
Elementary File
Elementary File
Elementary File
Dedicated File
Elementary File

Biztonsági elemek - felület

Microprinted Line
- Detectable only with magnifying glass
- Reproduction not possible with techniques available to counterfeiters

Memory or Microprocessor Chip
- With storage capacity as required
- Supports card authentication and access control

Multiple Laser Image
- Two different card-specific items of information combined into one laser-engraved structure
- Simple visual and tactile verification
- High-tech feature providing very high protection against counterfeiting

Tactile Lettering
- Laser-engraved, i. e. burned into the card material
- Easy tactile and visual verification
- Unequalled protection against manipulation

Kinegram™ / Hologram
- Artistically designed holographic structure
- Individually personalized by laser-engraving

Two-Dimensional Barcode
- Encryption of large amount of data (photograph)
- Machine readability

Security Background
- Fine guilloche patterns incorporating the logo
- Rainbow printing
- Virtually impossible to imitate

Material
- Long-life, high-endurance card material (polycarbonate)
- Specifically matched to the laser-engraving process

Colour Change Printing
- Colour changes with viewing angle
- Reproduction by copiers or reprographic techniques impossible

Photograph
- Laser-engraved into the card material
- For tamper-proof protection

Integrated Photograph Background
- Harmonious phasing out of the image into the background print
- Overlapping portrait edge and security background
- Difficult to alter or counterfeit

Surface Structures
- Easy visual and tactile verification

Ultraviolet Fluorescent Inks
- Only visible under ultraviolet light
- Genuineness verification feature

Signature
- Laser-engraved, i. e. burned into the card material
- Unequalled protection against manipulation / deterioration

Bearer Related Information
- Laser-engraved, i. e. burned into the card material
- Unequalled protection against manipulation / deterioration

Giesecke & Devrient

A smart card előnyei

- biztonság,
- személyiségi jogok védelme (adatvédelem),
- adminisztráció, papírmunka csökkentése,
- flexibilitás,
- sokoldalúság,
- nagyobb kapacitás,
- hosszabb élettartam,
- off-line alkalmazás lehetősége,
- beruházás gyors megtérülése,
- felhasználóbarát

Összehasonlító táblázat - biometria

Módszer	Egyediség	Változatlanság	Hamisíthatóság, másolhatóság	Megtévesztés	Kényszerítés	Ikrek	Megvalósítás
DNS	TÖKÉLETES	OK	akár egy hajszálból	MÁSOLÁS	kivédhetetlen	[?]	bonyolult, drága
ujjlenyomat	szinte tökéletes	(műtét, baleset)	OK	Mission Impossible	másik ujj	92%	működik
tenyér	OK	(műtét, baleset)	OK	OK	észrevehetetlen	[?]	működik
írisz	TÖKÉLETES	OK	OK	OK	csak a szemet látom	[?]	működik
retina	TÖKÉLETES	OK	OK	OK	csak a szemet látom	[?]	veszélyes
kézírás	OK	egy idő után	a dinamikát lehetetlen	kizárt	talán[?]	megkülönböztethető	alakul
hang	OK	elég egy nátha	OK	magnó	csak fülelek	hallható a különbség	működik, bonyolult
vizuális	OK	OK	OK	OK	látható, hányan vannak	elég hasonló	túl komplex
„szag”	[?]	gyorsan valtozik	[?]	ruhalopás	[?]	[?]	[?]

©Bernát Balázs, Jakabfy Tamás - Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest

Köszönöm a figyelmet !