



RFID

UVOD

- Kaj je RFID?
- Zakaj RFID?
- Aplikacije RFID v tisku
- Aplikacije v vsakdanjem življenju

UVOD

Kaj je RFID?

Radio frekvenčna identifikacija.

Zakaj RFID?

Želja po:

- hitrejšem
- zanesljivejšem, varnejšem
- avtomatiziranem, poenotenem

sistemu označevanja in sledenja zahteva natančno izbiro informacijske tehnologije, ki presega ČK.

UVOD

RFID je poznana tehnologija.

Aplikacije tipa “zaprtega kroga”;

- registracija delovnega časa
- ABC cestnina
- zagotavljanje sledljivosti v podjetju (npr. vozički)

Aplikacije tipa “odprtega kroga” - vključitev EAN.UCC/ePC;

- oblikovanje standardov
- pilotski projekti
- gonilna sila veliki USA trgovci: WalMart, Tesco, Metro in DoD

UVOD

MIT Auto-ID Center:

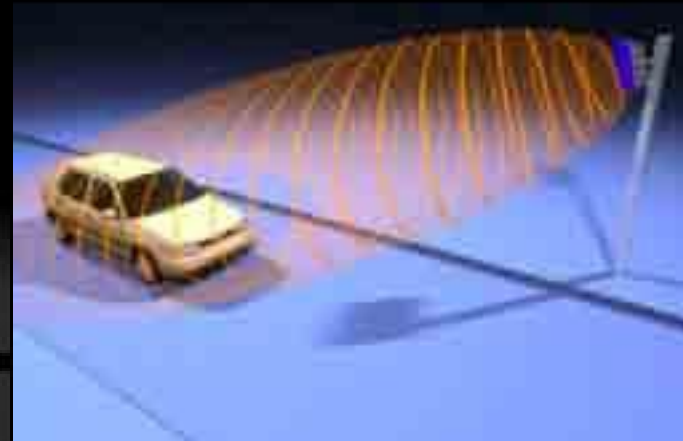
- ❑ vsak posameznik je lahko identificiran z 96 bitno EPC (electronic product code) - v RFID tagu.
- ❑ EPC lahko identificira več kot 268 milio. proizvajalcev, katerih vsak proizvede več kot 1 milion izdelkov in še ostane dovolj števil za vpis dodatnih podatkov.
- ❑ želja, da se lahko EPC uporabi kot edinstveni Internetni Protocol (IP) address.



UPORABA RFID

UPORABA RFID

Avtomatsko plačevanje cestnine ABC



- aktivni RFID
- odčitavanje na 10 m

UPORABA RFID

Trgovinska logistika



UPORABA RFID



Skladiščenje/ transport



UPORABA RFID



- Pametni ključ
- Govoreči zdravniški recepti
- Merjenje časa - šport
- Smučarske karte
- Sledenje živali
-

UVOD

RFID sistem vsebuje:

- tag (značka / priponka)
- enkoder (zapisovalnik podatkov na tag)
- čitalnik podatkov s tag-a
- računalnik

RFID čitalec (bralno / zapisovalna enota) z anteno.

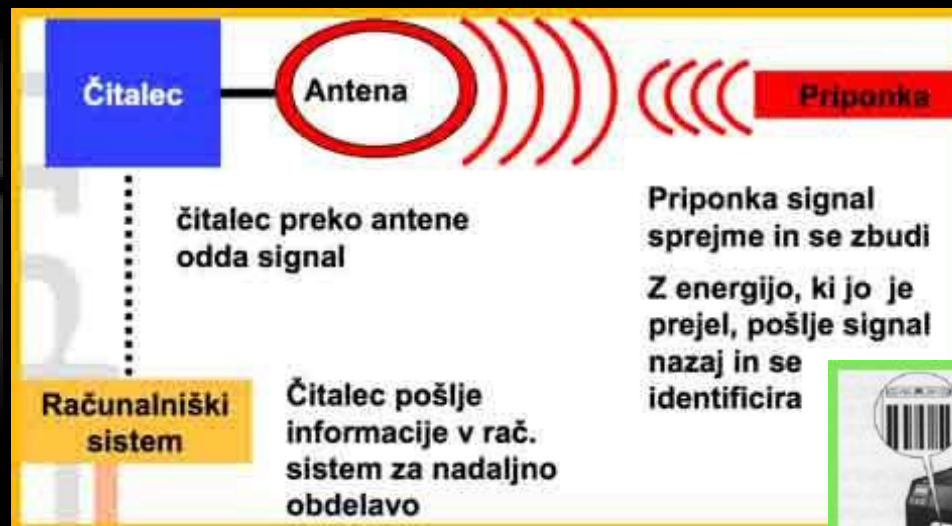
RFID tag vsebuje:

- mikročip (miniaturno integrirano vezje) in
 - gibljivo anteno
- (navadno se nahajata v plastificiranem ohišju)

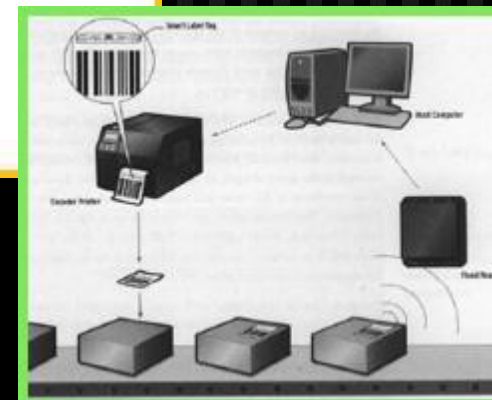
UVOD

Čitalnik

- ima določeno »področje čitanja«
- podatke iz tega prebere z oddajanjem radijskih valov
- tag se odzove (identificira), če je znotraj področja delovanja čitalnika



RFID sistem



DELOVANJE RADIJSKIH VALOV

Delovanje radijskih valov

Značilnosti EM valovanja:

- razširja se lahko skozi fizične ovire in vakuum
- skozi vakuum se razširjajo s svetlobno hitrostjo

S priključitvijo antene v električni krog, lahko oddajamo in sprejemamo EM valovanje.

Lastnosti radijskih valov so odvisne od frekvence:

Nizkofrekvenčni radijski valovi:

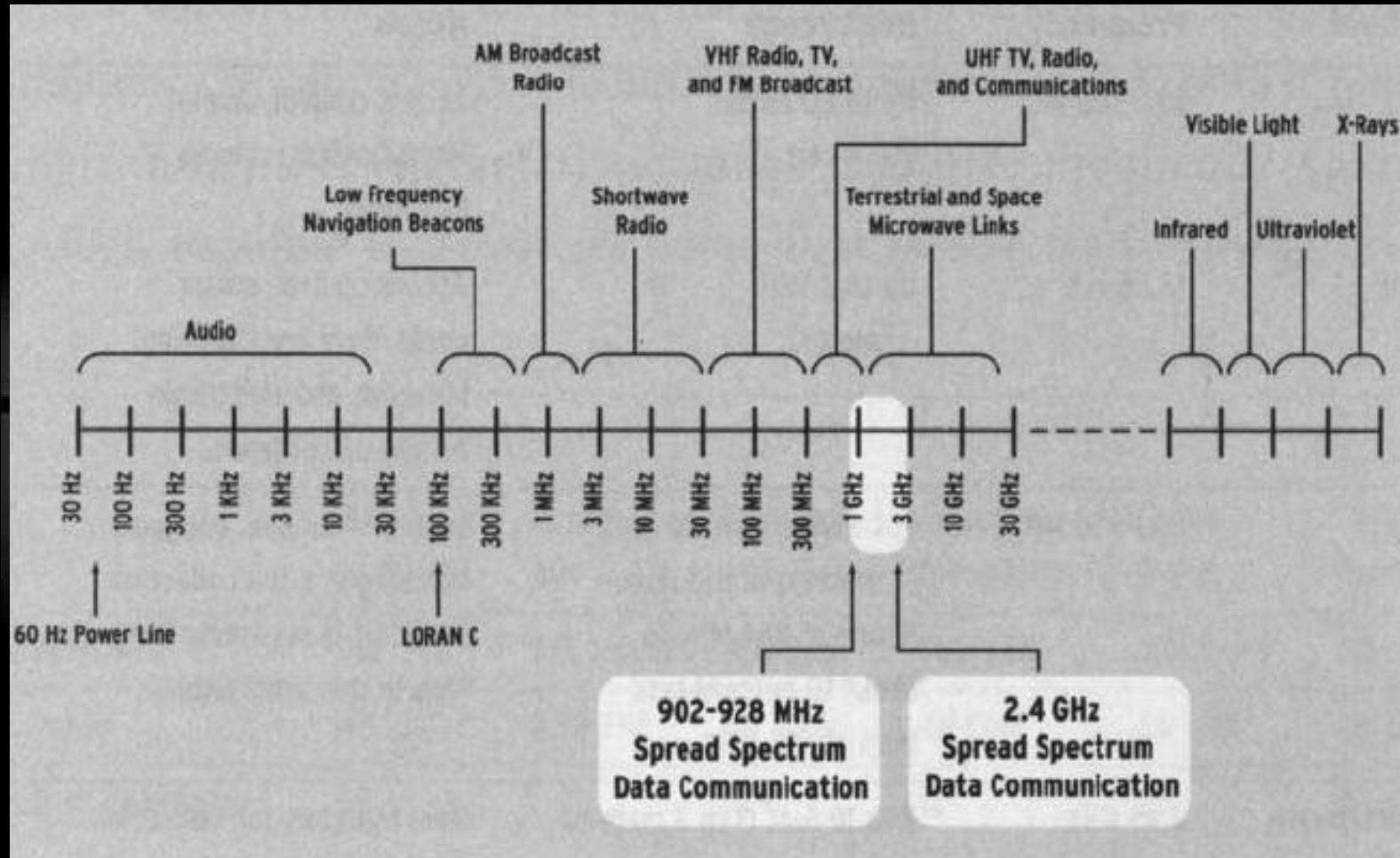
- ovire niso moteče
- moč z razdaljo od vira valovanja pada

Visokofrekvenčni radijski valovi:

- tendenca razširjanja v ravnih linijah
- od ovir se odbijajo / lomijo (interakcije z ostrimi robovi)

DELOVANJE RADIJSKIH VALOV

EM spekter za RF komunikacije.



DELOVANJE RADIJSKIH VALOV

Za nemoteno delovanje radijskih valov je potrebno opredeliti frekvenčna območja!

Motenje zaradi:

- različnih virov valovanja (električne naprave)
- sončnega sevanja

(npr.: Cu žica zmanjša hitrost EM valovanja na dve tretjini – postane odvisno od frekvence).

Opredelitev frekvenčnih območij ni potrebno za področja delovanja ISM _____
(industrijskih, znanstvenih in medicinskih naprav).

DELOVANJE RADIJSKIH VALOV

Frekvenčna območja

Različne države sveta imajo dodeljene specifične frekvence za različna področja RF delovanja - zaviranje razvoja univerzalnega globalnega standarda za preskrbovalne prodajne RFID verige.

Primer: določitve uporabnih fekvenc za RFID:

- ZDA imajo določen frekvenčni pas 915 Mhz
- Evropa; 866 MHz
- Japonska; 950-956 Mhz

RFID tag - RFID značka / priponka

RFID tag vsebuje:

- ❑ **mikročip** (0,3 mm²) - miniaturno integrirano vezje pritrjeno na povezano z anteno.
- ❑ **anteno** (različnih dimenzij):
določa velikost celotnega RFID taga, od nekaj cm do...
njena velikost mora omogočiti branje signala, pri:
 - pasivni tag (3 m)
 - aktivni tag (> 100 m)
- ❑ **ohišje** - zaščitni, laminat oz. plastična folija - vgradnja mikročipa in antene

RFID tag - RFID značka / priponka



Antene so lahko narejene iz:

- srebra - Ag,
- aluminija - Al ali
- bakra - Cu

Lahko se izdelajo s tehnologijo kapljičnega tiska.

Občutljivost tag-a je odvisna od

- velikosti antene
- vsebovane kovine
- količine kovine

VRSTE ZNAČK / PRIPONK



Aktivni tag

- deluje s pomočjo lastnega napajanja - baterija
- sprejemanje in oddajanje signalov na razdalji > 100 m
- je primernen za aplikacije, kjer je lahko permanentno vgrajen in vzdrževan

Primeri uporabe:

- sledenje premikov avtomobilov
- železniški tovor, ladijski tovor
- skladiščenju vojaških naprav...

VRSTE tagov (značk / priponk)



Pasivni tag

- nima lastnega napajanja, ampak v ta namen izkorišča čitalnik (EM valovi iz čitalnika, inducirajo v anteni tok oz. energijo za generiranje povratne informacije čitalniku)

Primeri uporabe:

- preskrbovalne verige

Semi-pasivni tag:

- po karakteristikah podoben pasivnemu
- dodano ima backup baterijo

Primeri uporabe:

za zabojnike in palete

v prodajalnah za opremljanje z deli ...

VRSTE tagov (značk / priponk)

Primerjava tagov

Vrste tagov	Prednosti	Slabosti	Vrsta aplikacije
Aktivni	Večji doseg branja, kapaciteta pomnilnika, stalen signal	Vzdrževanje baterij, velikost	Sledenje vrednejših artiklov
Semi-pasivni	Večji doseg branja, daljša življ.doba baterije	Nosilec baterije in stroški	Zabojniki za ponovno rabo, sledenje različnih artiklov
Pasivni bralno/pisalni	Daljša življ.doba, več oblik, izbrisljiv in programabilen	Krajši doseg kot pri aktivnem tagu	Palete in zabojniki, uporaba potrjena s strani Wal-Mart verige trgovin
Pasivni WORM	Primeren za ident.art., nadzor pri pakiranju	Omejen na majhno število ponovnih zapisov, zamenjava obstoječih podatkov z novimi	Palete in zabojniki, uporaba potrjena s strani Wal-Mart verige trgovin
Pasivni bralni	Preprost pristop	Samo identifikacija, ni nadgradnje pri sledenju, generiranje in integriranje podatkov na zahtevo	Palete in zabojniki, uporaba potrjena s strani Wal-Mart verige trgovin

OBLIKA tagov (značk / priponk)

Identifikacija predmetov



Identifikacija oseb



Identifikacija živali



TISKALNIKI - ZAPISOVALNIKI

- služijo za enkodiranje tagov

Enkodiranje se lahko izvede:

- s čitalnikom, vgrajenim v RFID tiskalnik ali
- samostojnim čitalnikom

Primerjava branja in zapisovanja na tag.

	Branje	Pisanje
Začetno stanje taga	Mora vsebovati zapisane podatke	Prazen ali vnaprej vpisan
Proženje procesa	Ukaz čitalnika	Ukaz čitalnika
Notranji mehanizem taga	Pomnilno vključevalno vezje	Vezje za zapisovanje na EEPROM
Število odzivov	Nekaj sto na sekundo	Posamezen tag potrebuje 100 ali več ms
Naslavljanje	Eden na več ali eden na enega	Eden na enega
Sekvenca	Vsi tagi ali izbrani, ki so v področju odčitavanja	Serijsko ali posamezno
Občutljivost na razdaljo	Srednja znotraj efektivnega področja čitanja	Zelo občutljiv znotraj efektivnega področja čitanja
Potrjevanje	Več hkratnih branj	Branje sinhronizirano s fizično izolacijo taga
Odprava napak	Odčita črtno kodo na etiketi	Prekrižan tisk na etiketo enkodiranje naslednje

ČITALNIKI

- ❑ koristijo sistem povratnega odseva, »vzpodbudijo« tag in preberejo odziv
- ❑ za pošiljanje digitalne informacije izkoristijo svojo anteno
- ❑ sprejemni tokokrog taga je sposoben prepoznati modulirano polje, dekodirati informacijo ter uporabiti svojo anteno za pošiljanje šibkega odzivnega AM signala

Na izbranem tagu lahko čitalnik:

- odčitava in/ali zapisuje podatke

Obstaja več tipov čitalnikov:

- klasični ročni modeli
- čitalniki za mobilno uporabo (na viličarju ali v vozilu)
- samo z možnostjo odčitavanja (read-only) ali
- kombinacija čitalnik/zapisovalnik (enkoder)



ČITALNIKI

Izbira čitanika je odvisna od:

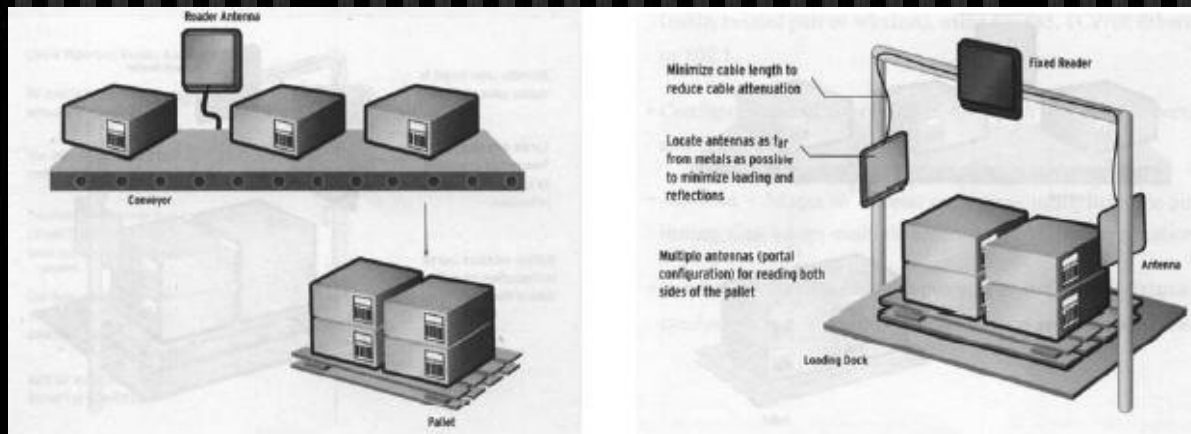
- delovne frekvence
(mora ustrezati zahtevam tagov)
- multi protocol
(raznolikost tagov lahko pripelje do različnih brezžičnih protokolov)
- skladnost z lokalnimi predpisi
(različna izhodna moč, npr. Evropa ali ZDA)

Ujemanje frekvece, je zahteva za ameriško tržišče, ponovitveni cikel pa za evropski trg.

ANTENE ČITALNIKOV

- ❑ so najbolj občutljiv del RFID sistema
- ❑ postavitve antene je vitalnega pomena za zanesljivo odčitavanje
- ❑ antena mora biti pozicionirana tako, da sta napajanje tagov in sprejem podatkov optimizirana

Namestitev antene



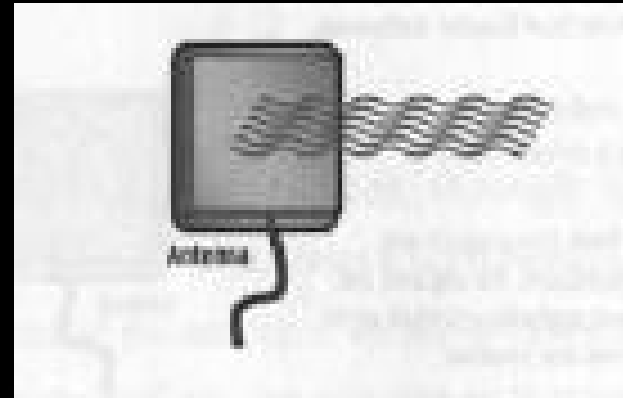
Postavitve antene na tekočem traku (levo). Antena na nakladalni rampi (desno).

ANTENE ČITALNIKOV

Linearno polarizirane antene

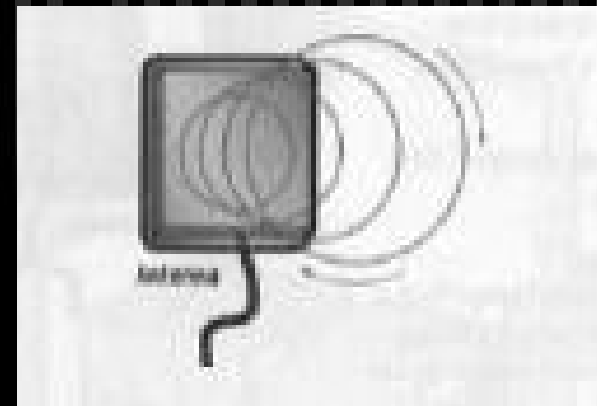
daljši doseg, občutljivost na orientacijo taga

Uporaba – npr. tekoči trak v proizvodnji liniji; enaka orientiranost tagov na embalaži



Krožno polarizirane antene

Omogočajo krožno polarizacijo - velike tolerance za različne orientacije tagov, ni občutljiva na odboje in ovire. Domet je krajši.





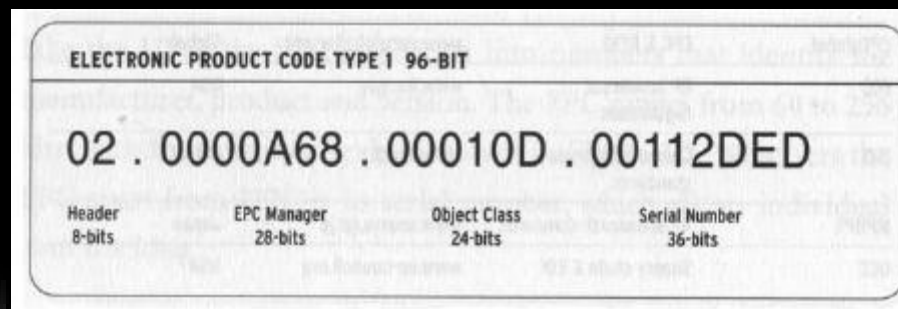
ELEKTRONSKA KODA

EPC

ELEKTRONSKA KODA EPC

Kot UPC - tudi EPC vsebuje števila za identifikacijo;

- proizvajalca
- proizvoda in
- verzije



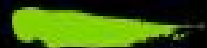
EPC vsebuje od 64 do 256 bitov, s štirimi ločenimi polji.

EPC loči od UPC-ja serijska številka, ki omogoča sledenje posameznega proizvoda.

DODATEK

- **TEHNOLOGIJA NFC**
- **RFID APLIKACIJE**

NFC TEHNOLOGIJA



NFC - (Near Field Communication)

- je brezžična povezavna tehnologija
 - predstavlja kombinacijo različnih brezkontaktnih identifikacijskih in omrežnih tehnologij
 - omogoča enostavno komunikacijo kratkega dometa med različnimi elektronskimi napravami
 - je enostavna za uporabo, hitra in varna (uporaba tudi za elektronsko plačevanje in ostale denarne transakcije).
- L. 2003 je organizacija ISO/IEC NFC potrdila kot uraden standard (**ISO/IEC 18092**).

NFC TEHNOLOGIJA

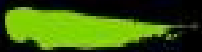
Osnove delovanja NFC

- deluje v **bližnjem polju** pri frekvenci 13.56 MHz
- lahko prenaša podatke s hitrostjo do 424 Kbit/s

Komunikacija med dvema NFC napravama je na razdalji nekaj centimetrov.



NFC TEHNOLOGIJA



NFC naprave lahko nudijo združljivost s tehnologijami:

- Wi-Fi
- Bluetooth
- GSM paketna omrežja (GPRS, UMTS, HSPDA)

NFC lahko deluje kot začetna ali končna točka integracije omrežij dolgega, srednjega in kratkega dometa.

NFC standardi temeljijo na uveljavljenih platformah za pametne kartice (MIFARE, Felica, ISO/IEC 14443-A), ki služijo kot trdna osnova za razvoj novih aplikacij. http://www.skupinarfid.com/rfid_nfc.php

NFC TEHNOLOGIJA

Štiri osnovne kategorije aplikacij NFC:

- Touch-and-Go
- Touch-and-Confirm
- Touch-and-Connect
- Touch-and-Explore



Predstavitev - Nokia;
<http://www.nokia.com/nfc>



OSTALE RFID APLIKACIJE

SLEDENJE POMEMBNIH DOKUMENTOM

- avtomatizirano izposajo dokumentov
- zaščito proti kraji
- dokumentov osebam

Sistem temelji na:

- HF(13.56MHz) nalepkah (Texas Instruments) z 2048 biti spomina
- čitalniki z antenami, ki zaznajo vsakršen prehod dokumenta
- identificira osebo, ki je bila v stiku z dokumentom



OSTALE RFID APLIKACIJE

RFID - MEHANIČNE DELAVNICE

- RFID za učinkovito servisiranje
- Elektronska servisna knjiga



OSTALE RFID APLIKACIJE

RFID - Bolnišnice

- uporaba v namene **sledenja pacientom, osebju in opremi**

RFID zapestnice (pacienti)

- **lahek dostop do pacientove elektronske kartoteke,**

Osnovne prednosti, ki jih prinaša RFID tehnologija:

- določanje lokacije posameznih pacientov
- določanje lokacije bolnišničnega osebja
- sledenje dragi medicinski opremi

OSTALE RFID APLIKACIJE

RFID - Igralništvo

- najvišja stopnja varnosti
- RFID igralni žetoni
- sledenje vsakega žetona
- spremljanje navad zvestih obiskovalcev -(npr. dodeljevanje ugodnosti)



RFID NA LETALIŠČIH

- zmanjšanje števila izgubljene prtljage in potnikov
- označevanje varnostnih jopičev
- izsleditev vsakega potnika



LITERATURNI VIRI

Robert Kleist, Theodore Chapman, David Sakai, Brad Jarvis,
RFID Labeling: Smart Labeling Concepts & Applications for the Consumer
Packaged Goods Supply Chain, Second Edition, ZDA, avgust 2005,
www.printronix.com

Ogrinc, B., RFID v sistemih sledenja proizvodov, diplomsko delo, Fakulteta za
elektroniko, Ljubljana, 2006

<http://www.future-store.org>

http://www.skupinarfid.com/rfid_nfc.php

[http://www.fpp.edu/~fdimc/laboratorijske_vaje/Inteligentni_transportni_sistemi/
Teme_za_studente/ntk%2005%20RFID.pdf](http://www.fpp.edu/~fdimc/laboratorijske_vaje/Inteligentni_transportni_sistemi/Teme_za_studente/ntk%2005%20RFID.pdf)