

RFID

1

UVOD

q Kaj je RFID?

q Zakaj RFID?

q Aplikacije RFID v tisku

q Aplikacije v vsakdanjem življenju

2

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.

3

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

4

UVOD

MIT Auto-ID Center:

q vsak posameznik je lahko identificiran z 96 bitno EPC (electronic product code) - v RFID tagu.

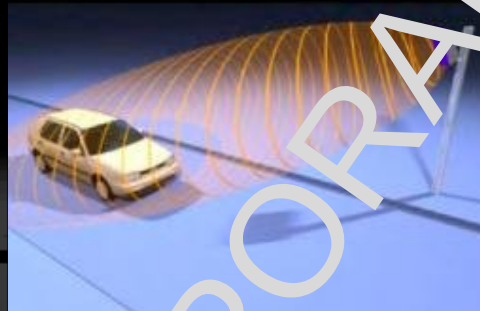
q EPC lahko identificira več kot 268 milijonov proizvajalcev, katerih vsak proizvede več kot 1 milijon izdelkov in še ostane dovolj števil za vpis dodatnih podatkov.

q 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

7

UPORABA RFID

Trgovinska logistika



8

UPORABA RFID



Skladiščenje/ transport



9

UPORABA RFID



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

10

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)

11

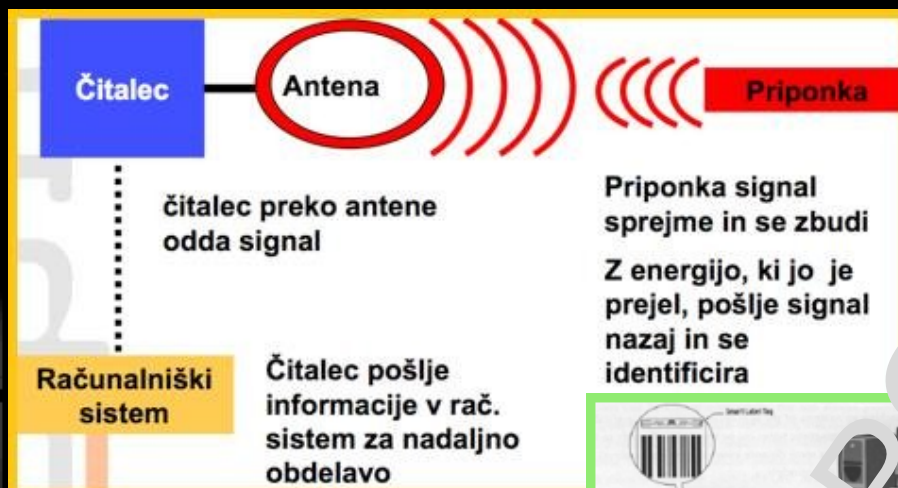
UVOD

Čitalnik

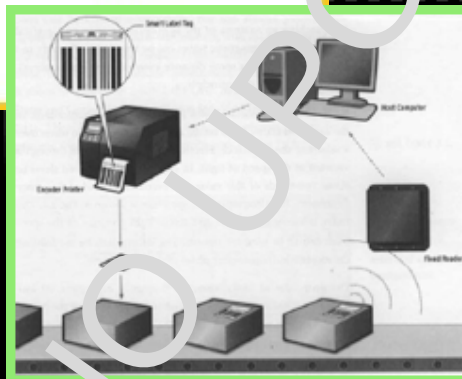
- § ima določeno »področje čitanja«
- § podatke iz taga prebere z oddajanjem radijskih valov
- § tag se odzove (identificira), če je znotraj področja delovanja čitalnika

12

UVOD



RFID sistem



13

DELOVANJE RADIJSKIH VALOV

Delovanje radijskih valov

Značilnosti EM valovanja:

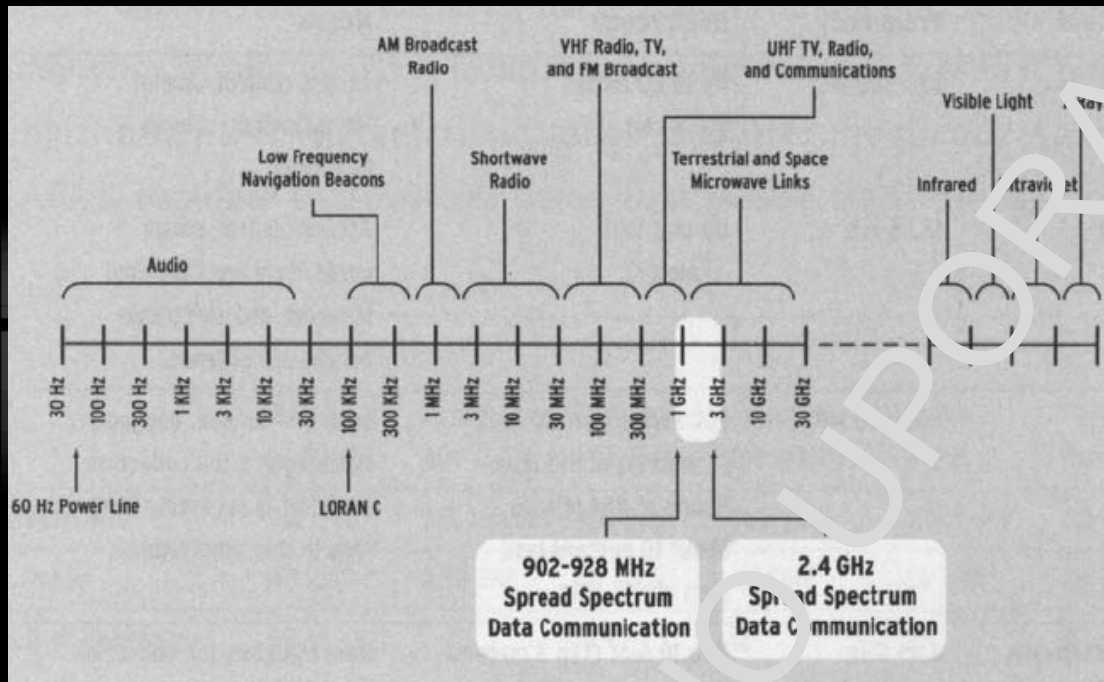
- § razširja se lahko skozi fizične ovire in vakuum
- § skozi vakuum se razširjajo s svetlobno hitrostjo

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

14

DELOVANJE RADIJSKIH VALOV

EM spekter za RF komunikacije.



15

DELOVANJE RADIJSKIH VALOV

Lastnosti radijskih valov so odvisne od frekvence:

q Nizkofrekvenčni radijski valovi:

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

q Visokofrekvenčni radijski valovi:

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

16

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).

17

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.

Primeri določitve uporabnih frekvenc za RFID:

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

18

DELOVANJE RADIJSKIH VALOV

Band	Frequency	Read range	Notes
LF	100-500 kHz	Up to 20 inches (50.8 cm)	Access control, animal identification, vehicle key-locks.
HF	13.56 MHz	Up to 3 feet (1 meter)	Access control, smart cards, item level tagging, libraries, and electronic article surveillance.
UHF	866-956 MHz	FCC allows over 20 feet (6 meters) at 915 MHz. Range at 866 MHz is about 10 percent less than at 915 MHz.	Supply chain use, baggage handling and toll collection. Wal-Mart is accepting RFID tags in this spectrum.
Microwave	2.45 GHz	3 to 10 feet (1 to 3 meters)	Item tracking, toll collection.

	North America	Europe 300-220	Europe 302-208	Japan (pending)	Korea (new)	Australia	Argentina Brazil	New Zealand
Band Size	902-928	869.4-869.6	866-868	950-956	908.5-914	918-924	902-928	864-929
Power	4W EIRP	0.5W ERP	2W EIRP	4W EIRP	2W ERP	4W EIRP	4W ERP	0.5-4W EIRP
# of Channels	50	1	10 +5	12	20	16	50	Varied

Karakteristike različnih frekvenčnih področij in frekvenčna razporeditev v različnih državah in regijah. 19

RFID tag
(RFID značka / priponka)

RFID tag - RFID značka / priponka

RFID tag vsebuje:

q **mikročip** ($0,3 \text{ mm}^2$) - miniaturno integrirano vezje pritrjeno na podlago, povezano z anteno.

q **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 ($> 100 \text{ m}$)

q **ohišje** - zaščitni, laminat oz. plastična folija - vgradnja mikročipa in antene

21

RFID tag - RFID značka / priponka

Antene so lahko narejene iz:

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

Lahko se izdelajo s tehnologijo kapljičnega tiska.

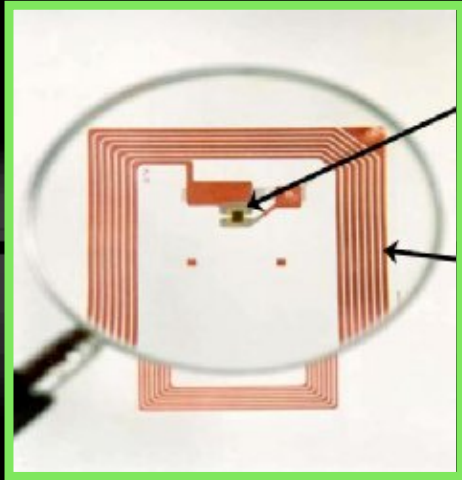
Občutljivost tag-a je odvisna od

- § velikosti antene
- § vsebovane kovine
- § količine kovine

22

RFID tag - RFID značka / priponka

Primer integriranega vezja taga in antene.



Različne oblike anten za različne aplikacije.

23

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

VRSTE ZNAČK / PRIPONK

Aktivni tag

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

Primeri uporabe:

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

24

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

25

VRSTE tagov (značk / priponk)

Semi-pasivni tag:

§ po karakteristikah podoben pasivnemu

§ dodano ima backup baterijo

Primeri uporabe:

za zabojnike in palete

v prodajalnah za opremljanje z deli ...

26

VRSTE tagov (značk / priponk)

Primerjava pasivni vs. aktivni tag:

- § je manjši in lažji
- § ima daljšo življenjsko dobo
- § krajše področje delovanja
- § ima omejen pomnilnik
- § je dovzetnejši za motnje

27

VRSTE tagov (značk / priponk)

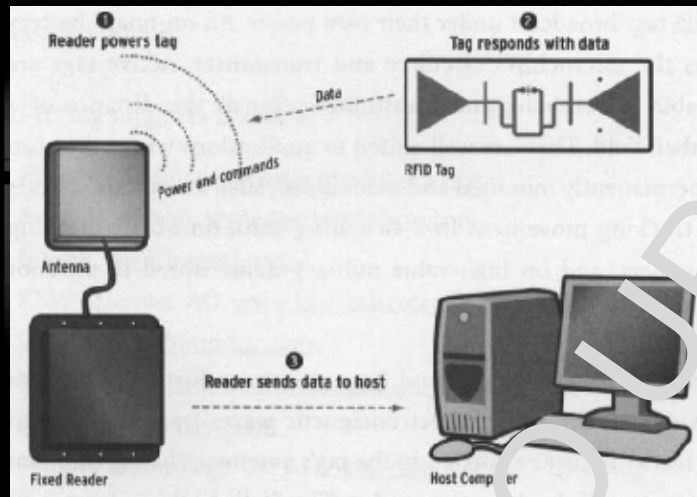
Primerjava tagov

Vrste tagov	Prednosti	Slabosti	Vrsta aplikacije
Aktivni	Večji doseg branja, večji pomnilnik, svetni 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/pisalniki	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 bralna	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

28

DELOVANJE tagov (značk / priponk)

Vezje v RFID tagu inducira tok - posledica je povratni odsev v obliki amplitudno moduliranega (AM) odziva. Ta signal se interpretira v digitalni obliki.



Prikaz komunikacije tag - čitalnik – PC.

29

PROGRAMIRANJE tagov (značk / priponk)

Tage ločimo po možnosti in načinu programiranja mikročipov:

- § R/W read/write; branje in vpisovanje v procesu uporabe
- § (WORM, write-once-read-many); delno programiranje ID koda lahko enkrat vpišemo
- § R/O read only; tovarniško vpisana ID koda, ki se lahko le bere

30

IZBIRA tagov (značk / priponk)

Izbira taga in možnost odčitavanja

§ Izbira je odvisna od namena uporabe
§ "zaščitna embalaža" le-teh je različnih oblik in velikosti.

§ tagi morajo »preživeti« nosilec (izdelek).

31

IZBIRA tagov (značk / priponk)

Pri izbiri tagov, za uporabo v preskrbovalnih verigah, je potrebno upoštevati:

§ postavitve

§ velikost in oblika

§ hitrost branja

§ redundance pri branju

§ zahteve po podatkih

§ RF motnje

§ zahtevnejši pogoji delovanja

§ ponovna uporaba

§ pravila pri prehodu meje

§ hitrost pomikanja taga

§ kolizijski izogib

§ čitalniki

§ napredna raba

§ varnost

32

OBLIKA tagov (značk / priponk)

- q Identifikacija oseb: kartica, obsek, zapestnica
- q Identifikacija živali: priponka, obsek, implant
- q Identifikacija predmetov: priponka, nalepka (smartlabel)

Pametne nalepke - smartlabel

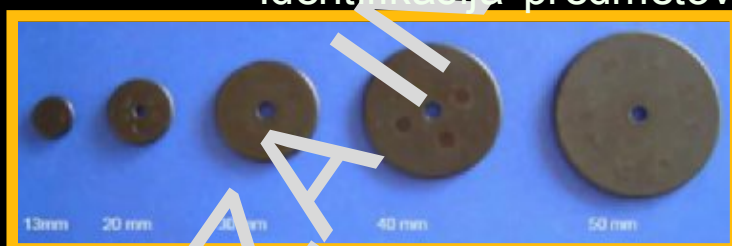


33

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

OBLIKA tagov (značk / priponk)

Identifikacija predmetov



Identifikacija živali



Identifikacija oseb



34

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

TISKALNIKI - ZAPISOVALNIKI

35

TISKALNIKI - ZAPISOVALNIKI

§ služijo za enkodiranje tagov
§ pasivni WORM ali EEPROM tagi ne vsebujejo podatkov potrebno jih je enkodirati, da jih pripravimo na uporabo

Enkodiranje se lahko izvede:

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

36

TISKALNIKI - ZAPISOVALNIKI

Zapisovanje podatkov je bolj podobno tiskanju ČK kot branju taga, čeprav se izvaja s pomočjo RFID čitalnika.

Zapisovanje:

- § čitalnik mora naslavljati vsak tag posebej
- § tag mora s čitalnika pridobiti dovolj toka, da se sklene tokokrog za programiranje
- § za programiranje taga čitalnik potrebuje nekaj sto milisekund

37

TISKALNIKI - ZAPISOVALNIKI

Zapisovanje:

V primeru programiranja več tagov, je pomembna osamitev taga - preprečimo programiranje na napačen tag.

Pravilna izbira taga s strani tiskalnika, je določena z:

- § obliko
- § lego in
- § uskladitvijo antene čitalnika znotraj ohišja.

38

TISKALNIKI - ZAPISOVALNIKI

Izbira zapisovalca/tiskalnika:

Dobro je izbrati modele tiskalnikov, ki podpirajo vse obstoječe RFID protokole.

V sistemih sledenja so prisotne možnosti udarcev, umazanija, prah, voda, maziva, ekstremne temperature in električni dejavniki - robustnost tiskalnika.

39

TISKALNIKI - ZAPISOVALNIKI

Primerjava branja in zapisovanja na tag.

	Branje	Pisanje
Začetno stanje taga	Ne vsebuje 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
Naslavljajete	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
Pretrjevanje	Več hkratnih branj	Branje sinhronizirano s fizično izolacijo taga
Poprava napak	Odčita črtno kodo na etiketi	Prekrižan tisk na etiketo enkodiranje naslednje

40

ČITALNIKI

41

ČITALNIKI

q za delovanje koristijo sistem povratnega odseva, »vzpodbudijo« tag in preberejo odziv

q za pošiljanje digitalne informacije izkoristijo svojo anteno

q sprejemni tokokrog taga je sposoben prepoznati modulirano polje, dekodirati informacijo ter uporabiti svojo anteno za pošiljanje šibkega odzivnega AM signala

42

ČITALNIKI

Ker je lahko v dosegu čitalnika več tagov, mora ta znati sprejemati in obdelati več odzivov naenkrat, po možnosti stotine v sekundi. Algoritmi za izogib koliziji omogočajo razvrščanje in posamezno izbiranje tagov.

Čitalnik lahko postavi določen tag v stanje »sleep«, določene pa »zbudi« tako prepreči vpliv neizbranih tagov.

43

ČITALNIKI

Na izbranem tagu lahko čitalnik:

- § odčitava identifikacijske številke
- § zapisuje podatke na tag

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)

44

ČITALNIKI



Fiksni postaji in RFID ročni čitalnik tagov.

45

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.

46

ČITALNIKI

Izbira čitanika je odvisna od:

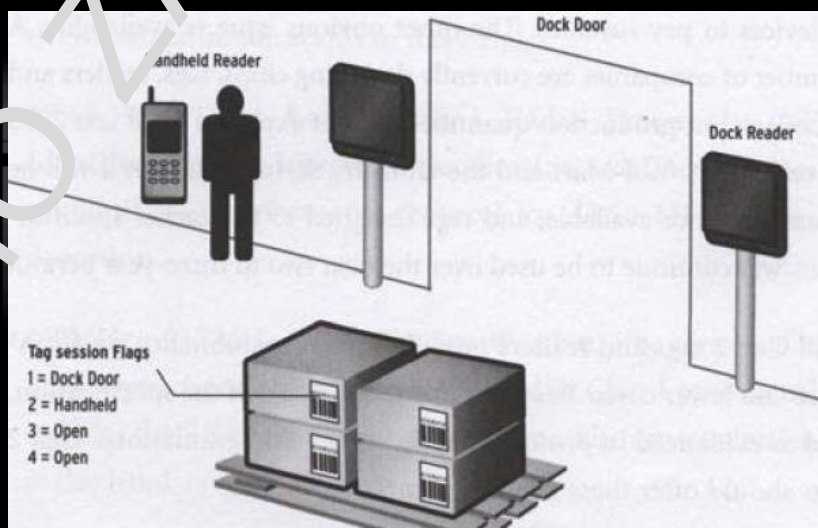
- možnost mrežnega povezovanja
(je sposobnost vključitve večih čitalnikov v isto omrežje ter sposobnost komuniciranja z računalniki preko komunikacijskih vmesnikov)
- antena
(dinamično se mora prilagajati različnim pogojem, možnost povezovanja z več antenami za uporabo v različnih aplikacijah)

47

ČITALNIKI

Čitalnik ima možnost:

- § »izolacije« tagov po frekvenci ter
- § nastavitve gostote odčitavanj



48

ČITALNIKI

Hitrost odčitavanja (podatkovna hitrost)

Hitrejša odčitavanja omogoča:

§ hitrejšo frekvenco izločanja tagov iz skupine singularija

§ razvrščanje populacije tagov

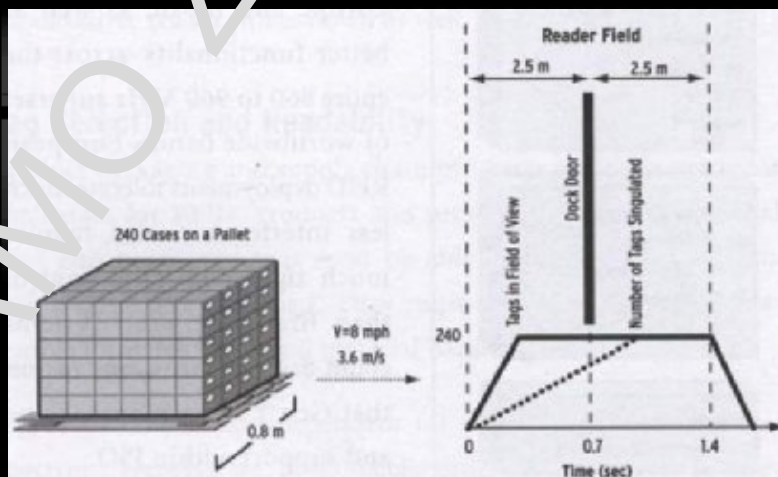
§ kjer je veliko tagov znotraj področja odčitavanja, lahko Gen 2 vmesnik omogoča hitrosti okrog 200 tagov/s

49

ČITALNIKI

Hitrost odčitavanja (odčitavanje večjih količin tagov)

Problem se lahko pojavi pri zahtevi po odčitavanju vseh škatel na paleti, ki se pomikajo z normalno hitrostjo.



50

ANTENE ČITALNIKOV

51

ANTENE ČITALNIKOV

§ so najbolj občutljiv del RFID sistema

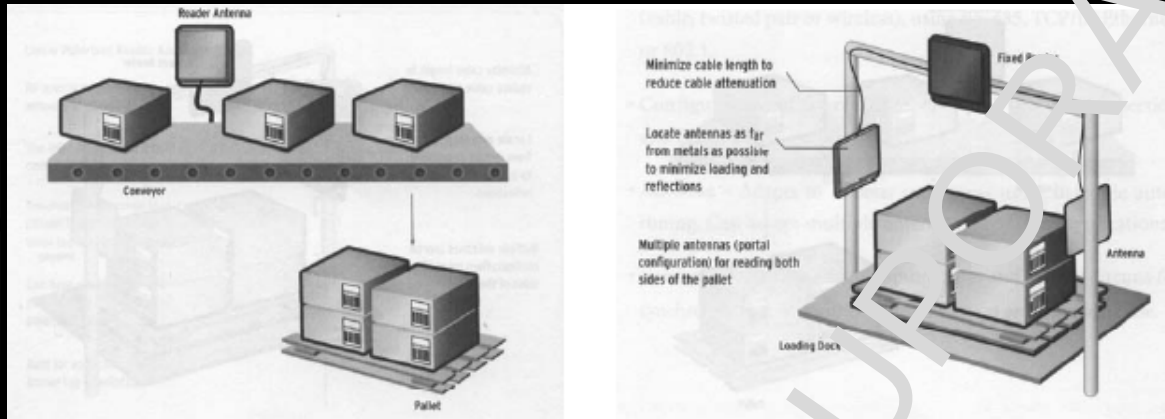
§ postavitve antene je vitalnega pomena za zanesljivo odčitavanje

§ antena mora biti pozicionirana tako, da sta napajanje tagov in sprejem podatkov optimizirana

52

ANTENE ČITALNIKOV

Namestitev antene



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

53

ANTENE ČITALNIKOV

Lastnosti anten, ki narekujejo sposobnosti odčitavanja:

- § struktura ali prostor, ki ga zaseda – tridimenzionalno energijsko polje, ki ga antena generira - področje odčitavanja
- § moč in izgube signala – (signal se lahko zmanjša ali oslabi, tako omejimo področje odčitavanja tagov)
- § polarizacija – orientacija oddajanega elektromagnetnega polja

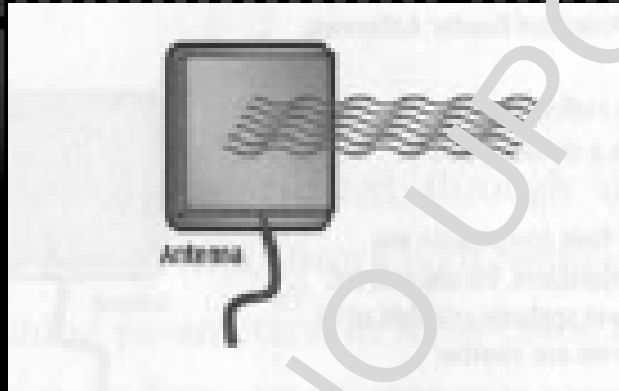
54

ANTENE ČITALNIKOV

Linearno polarizirane antene

daljši doseg, občutljivost na orientacijo taga

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

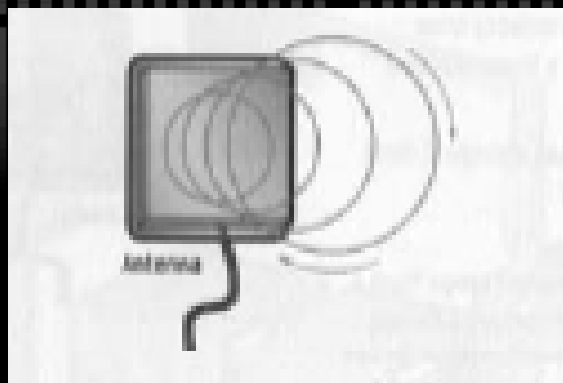


55

ANTENE ČITALNIKOV

Krožno polarizirane antene

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



56

ANTENE ČITALNIKOV

Razglasitev antene in šibek signal se lahko pojavita zaradi naslednjih razlogov:

- § radiofrekvenčna sprememba signala
- § izgube zaradi neposredne bližine kovin
- § izgube zaradi kabelskih povezav
- § bližina drugih anten
- § spremembe ambientsa
- § motnje (interference) zaradi drugih RF naprav
- § ...

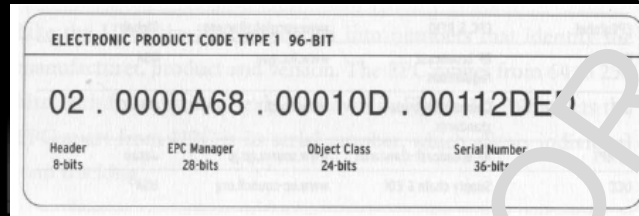
57

ELEKTRONSKA KODA EPC

58

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

59

ELEKTRONSKA KODA EPC

Format se lahko uporablja v kodiranju s ČK ter drugih aplikacijah s sposobnostjo strojnega enkodiranja.

Splošen format za podatke na EPC tagu vsebuje:

- § glava (Header)
- § EPC vodilno število (EPC Manager)
- § vrsta izdelka (Object Class)
- § serijska številka

60

ELEKTRONSKA KODA EPC

Primer:

EPC število tipa 1:

- § dolžina 96 bitov

- § bo lahko oskrbelo do 268 milijonov podjetij

- § kjer bo vsako lahko imelo do 16 milijonov razredov

- § z 68 milijardami serijskih števil v vsakem razredu

61

PRIMERJAVA RFID (EPC) vs. ČK (UPC)

Parametri, ki opisujejo učinkovitost ČK in RFID sistemov:

- § sposobnost in način odčitavanja

- § hitrost odčitavanja

- § trajnost taga

- § količina hranjenja informacij

- § fleksibilnost informacij

- § cena in standardi

62

PRIMERJAVA RFID (EPC) vs. ČK (UPC)

Način odčitavanja

Črtna koda (vid) – vizualna verifikacija z optičnim čitalnikom. Potrebno videno polje, pomembna razdalja odčitavanja.

RFID (poslušanje) - ni vezan na (vidno) razdalje. RF signal ima sposobnost razširjanja skozi različne materiale.

63

PRIMERJAVA RFID (EPC) vs. ČK (UPC)

Fizikalne razlike

črtna koda	RFID
branje	branje & zapisovanje
podatki iz baze	podatki lahko na tagu
vidno polje	ni potrebno da je v vidnem polju
posamezno branje kode	simultan zajem
verif. da smo kodo prebrali	ne vemo, da smo zapis prebrali (več naenkrat)
občutljivost na okolje	kem./fiz./temper. obstojno

64

PRIMERJAVA RFID (EPC) vs. ČK (UPC)

Ostale razlike

črtna koda	RFID
standardi	pomanjkanje standardov
zelo razširjena uporaba	redko, samo v posebnih aplikacijah
cenovno sprejemljiva tehnologija	tehnologija, ki je sama po sebi dražja
tipično gre za edinstveno identifikacijo modela/družine/tipa	edinstvena identifikacija posameznega objekta

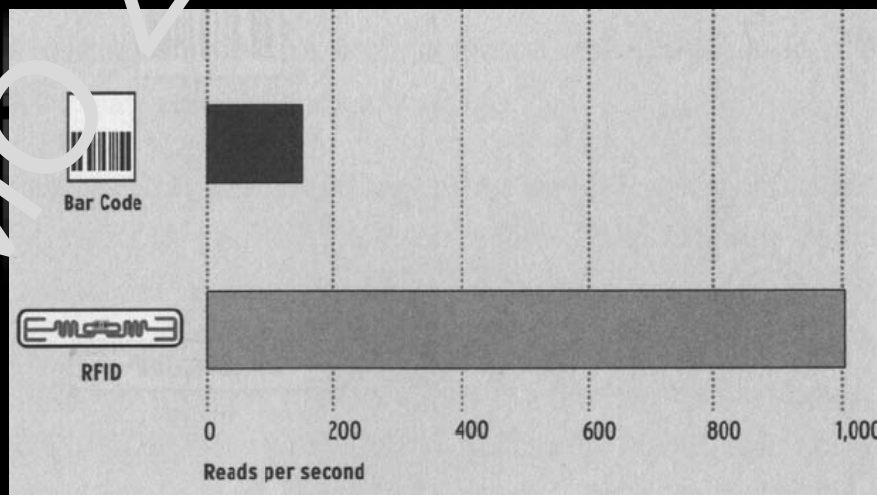
65

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

PRIMERJAVA RFID (EPC) vs. ČK (UPC)

Hitrost odčitavanja

RFID tagov je precej višja od ČK, teoretično 1000 skeniranj/s.



66

PRIMERJAVA RFID (EPC) vs. ČK (UPC)

Trpežnost

RFID tagi so običajno vloženi v trden plastičen substrat ali podobne materiale.

So trpežnejši od papirnatih etiket s ČK.

ČK vgravirane v plastiko ali na kovino imajo podaljšano obstojnost več let.

Kritičen del RFID taga - spoj med vgrajeno anteno in čipom, prekintev stika - onemogočeno delovanje taga.

67

PRIMERJAVA RFID (EPC) vs. ČK (UPC)

Shranjevanje podatkov

ČK - UPC sistem identificira klasifikacijo artikla.

EPC lahko določi posamezen artikel preko dodeljene serijske številke.

Zapis podatkov:

- 1D ČK do 100 znakov
- 2D do 1000 in več
- zmogljivi RFID tagi - več kilobajtov pomnilnika

68

PRIMERJAVA RFID (EPC) vs. ČK (UPC)

Shranjevanje podatkov

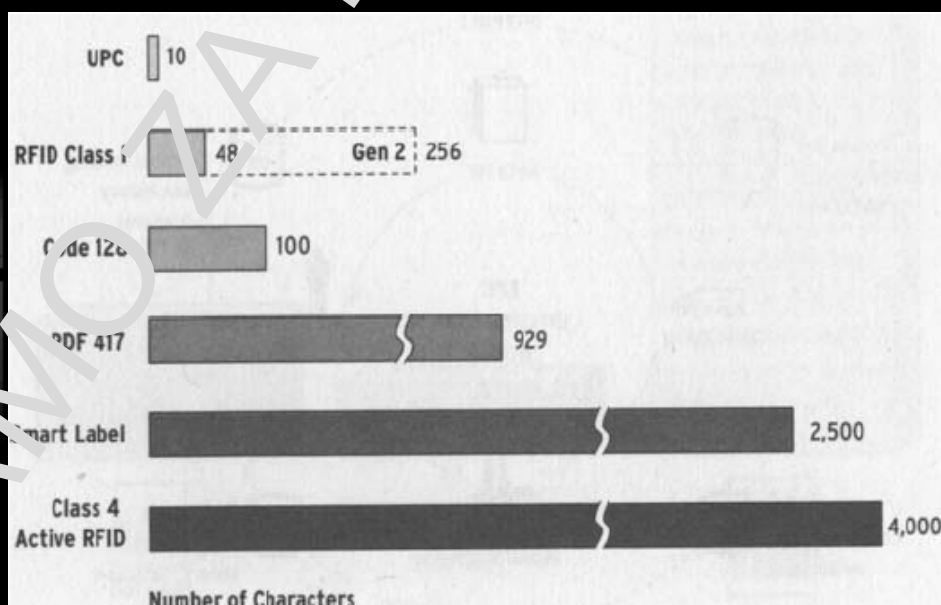
Povečana zmožnost shranjevanja ustvari prenosljivo bazo informacij, ki omogoča sledenje večjega števila parametrov posameznega izdelka:

- datum proizvodnje
- čas porabljen za prevoz
- lokacija distribucijskega centra, ki drži artikel
- datum uporabnosti (ali zadnji datum popravila)

69

PRIMERJAVA RFID (EPC) vs. ČK (UPC)

Shranjevanje podatkov



70

PRIMERJAVA RFID (EPC) vs. ČK (UPC)

Primer (zamenjava ČK z RFID tagom) v skladišču:

Zdaj: branje ČK - 120 kosov artikla X

Potem: uvedba RFID - prevzeti so naslednji artikli:

- Art X, ID 00000001
- Art X, ID 00000002
- Art X, ID 00000003
- Art X, ID 00000004
- Art X, ID 00000005

...

Vplivi na informatiko.

71

PAMETNE ETIKETE

72

PAMETNE ETIKETE

Pametne etikete:

- so nalepke z dodatno implementiranim RFID tagom.

Nudijo izdatnejši set podatkov od nalepke s ČK ali RFID taga samega.

Etiketa dodatno ščiti tag pred zunanji vplivi.

73

PAMETNE ETIKETE

Zgradba pametne etikete:

Gornja površina - tisk ČK in ostalih podatkov artikla

Sredina - RFID tag

Dno - nosilni silikonski papir

Na primer:

- »zavita« ali »valovita« antena oblikovani za aplikacije za splošno uporabo
- »štiri-T« antena z dvojnimi dipolom izdelki so lahko orientirani v več smereh

74

PAMETNE ETIKETE

Zgradba pametne etikete:

Etiketni »sendvič« je navadno sestavljen iz sedmih delov:

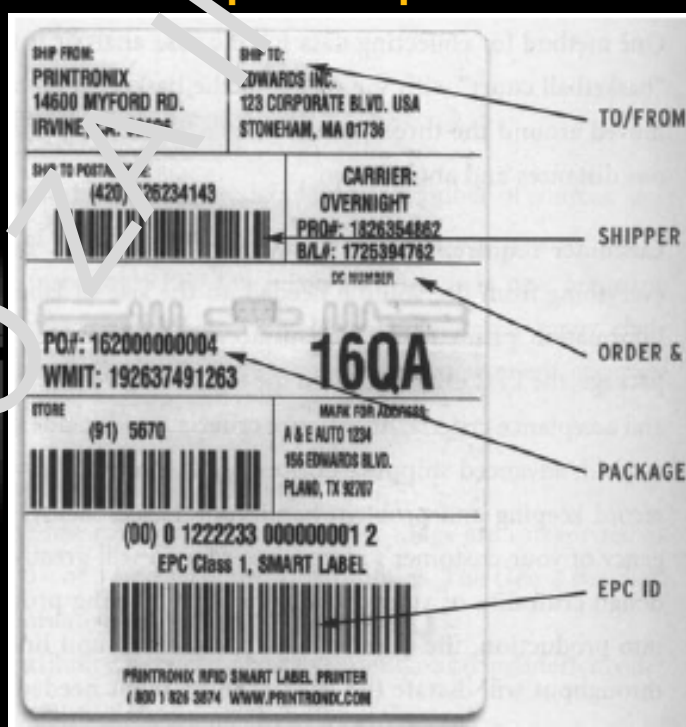
- podlaga oz. nosilni trak
- površina traku za enostavno ločitev etikete
- nanos lepila s spodnje strani taga
- tag
- nanos lepila s spodnje strani etikete
- jedro etikete
- površina etikete



75

PAMETNE ETIKETE

Primer zapisa na pametni etiketi.



76

PAMETNE ETIKETE

Zapisovanje pametnih etiket

tiskanje etiket s termalnimi tiskalniki

Enkodiranje se lahko izvede z RFID tiskalnikom ali samostojnim čitalnikom.



Z ustrezno programsko opremo za nadzor tiskanja lahko nadziramo vse operacije tiskanja in enkodiranja preko internetnega iskalnika praktično od kjerkoli na našem planetu.

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

81

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>



82

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

NFC TEHNOLOGIJA

Ena naprava za vse namene NFC omogoča

- zanesljivo hranjenje osebnih podatkov (številke kreditnih kartic in digitalna gesla)
- s povezavo med napravami (PC, mobilni telefon) enostaven nadzor nad informacijami

Npr., Uporabnik bo lahko zaklenil vrata doma, si označil prihod in odhod iz službe, izmenjal vizitko s poslovnim partnerjem, plačal večerjo, dvignil vstopnico za kino ...

83

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

OSTALE RFID APLIKACIJE

KNJIŽNICE

- prednost pred ČK
- preglednejša evidenca - manj "založenih" knjig
- enostavna inventura
- čitalec z integrirano programsko opremo (Integrated Library Software)



84

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

OSTALE RFID APLIKACIJE

SLEDENJE POMEMBNIH DOKUMENTOV

- 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



85

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

OSTALE RFID APLIKACIJE

RFID - MEHANIČNE DELAVNICE

- RFID za učinkovito servisiranje
- Elektronska servisna knjiga



86

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

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

87

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

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

...

88

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

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