



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ

# Κινητές Τεχνολογίες

Διάλεξη 9η: RFID, NFC & QR codes

Γ. Καρυδάκης

Τμήμα Πολιτισμικής Τεχνολογίας και Επικοινωνίας



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

# Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αιγαίου**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



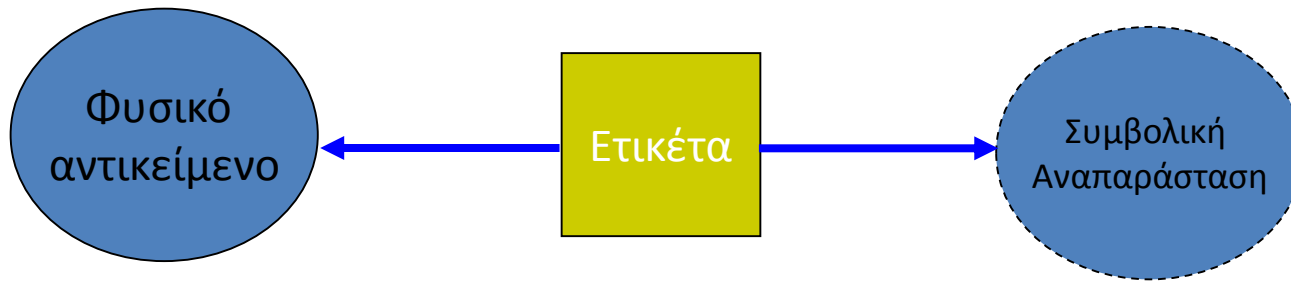
# Περιεχόμενα ενότητας

- RFID
  - Τεχνολογία
  - Εφαρμογές
- NFC
  - Τεχνολογία
  - Εφαρμογές
- QR code
  - Τεχνολογία
  - Εφαρμογές

# Διάλεξη 11<sup>η</sup>

RFID, NFC & QR codes

# Επισήμανση



# Εξέλιξη του γραμμωτού κώδικα (barcode)



- Ένα barcode είναι μια αναπαράσταση δεδομένων, οπτικά αναγνώσιμη από μηχανές (barcode scanners/readers), που αφορά στο αντικείμενο στο οποίο είναι προσαρτημένο.
- Τα barcodes συνήθως αναπαριστούν δεδομένα μέσω παράλληλων γραμμών μεταβλητού πλάτους και πυκνότητας
- Μπορούν να είναι μονοδιάστατοι ή δυσδιάστατοι (1D / 2D). Οι 2D αναπαριστούν περισσότερα δεδομένα ανά μοναδιαία περιοχή.

# Πλεονεκτήματα RFID

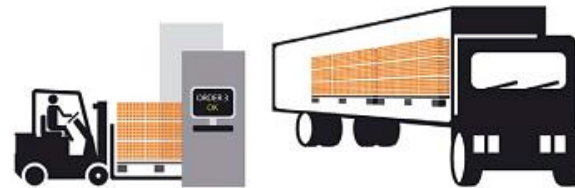
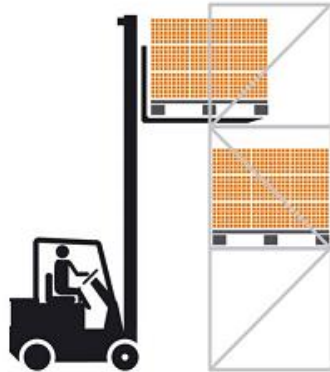
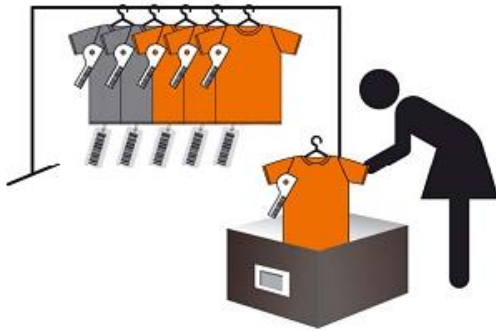
- Δεν απαιτείται οπτική επαφή
- Πολλαπλή πρόσβαση
- Περισσότερη χωρητικότητα
- Δυνατότητα επανεγγραφής
- Μεγαλύτερη διάρκεια ζωής
- Μεγαλύτερη εμβέλεια
- Μοναδικότητα αντικειμένου όχι κατηγορίας



# RFID vs Barcode

Ιδιότητες	Bar Code	RFID	Παραδείγματα
Οπτική επαφή	Ναι	Όχι	Τα αντικείμενα αναγνωρίζονται όπως έρχονται, απροσανατόλιστα
Αριθμός αναγνωριζομένων αντικειμένων	Ένα	Πολλά	Αναγνώριση και μέτρηση του περιεχομένου ενός container σε δευτερόλεπτα
Αυτοματισμός και ακρίβεια	Απαιτείται ανθρώπινη παρέμβαση	Πλήρης αυτοματοποίηση	Γρήγορη και αλάνθαστη μέτρηση αποθέματος
Ανθεκτικότητα	Μικρή	Μεγάλη	Σωστή λειτουργία σε οποιαδήποτε συνθήκες
Χωρητικότητα	Μικρή	Μεγάλη	Μπορεί να περιέχει όλη την απογραφή ενός container
Μεταφορά δεδομένων	Μόνο διαβάζει	Διαβάζει και γράφει	Συνεχής ενημέρωση μέσα στην εφοδιαστική αλυσίδα

# Εφαρμογές



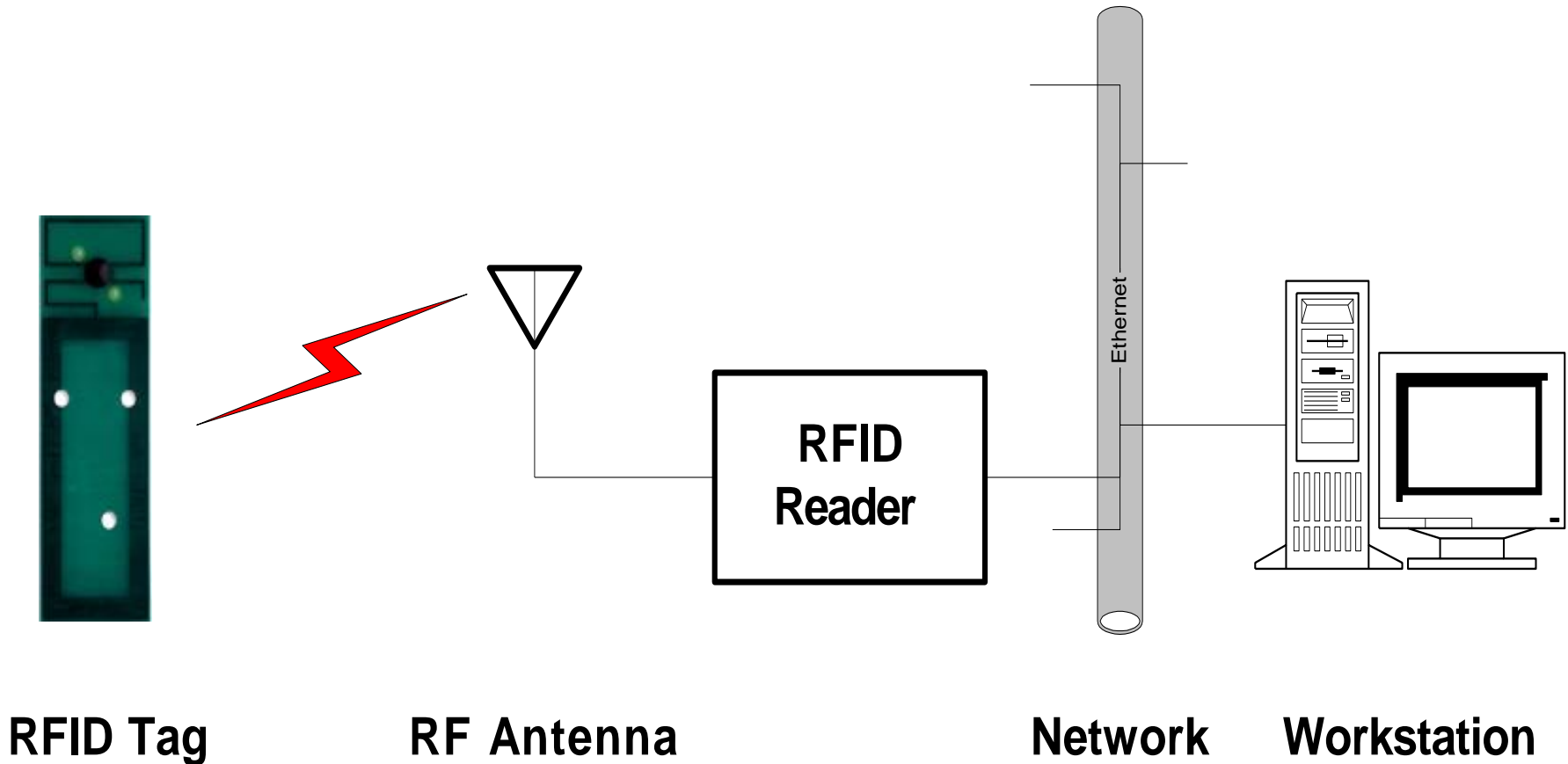
# Εισαγωγικά

- Radio Frequency Identification
- Ασύρματη επικοινωνία
- Χαμηλό κόστος
- Απλότητα
  - Σχεδιασμού
  - Πρωτοκόλλων επικοινωνίας
  - Εγκατάστασης
- Φορητότητα
- Κινητικότητα

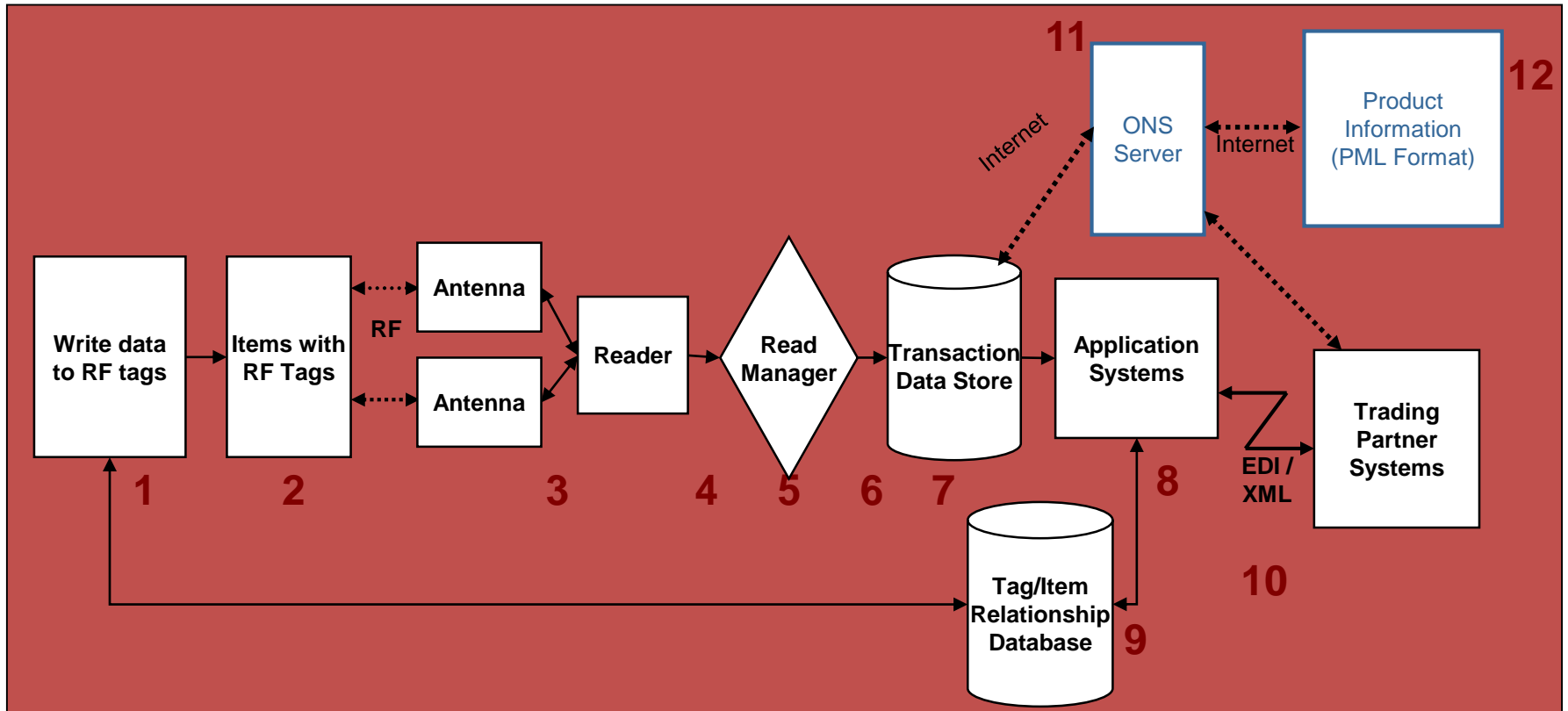
# Αρχιτεκτονική

- Tags/transponders
  - Powered (active) ή unpowered (passive)
- Αναγνώστες
- Κεραίες
  - Εκπομπής
  - Λήψης

# RFID system components



# RFID systems: logical view

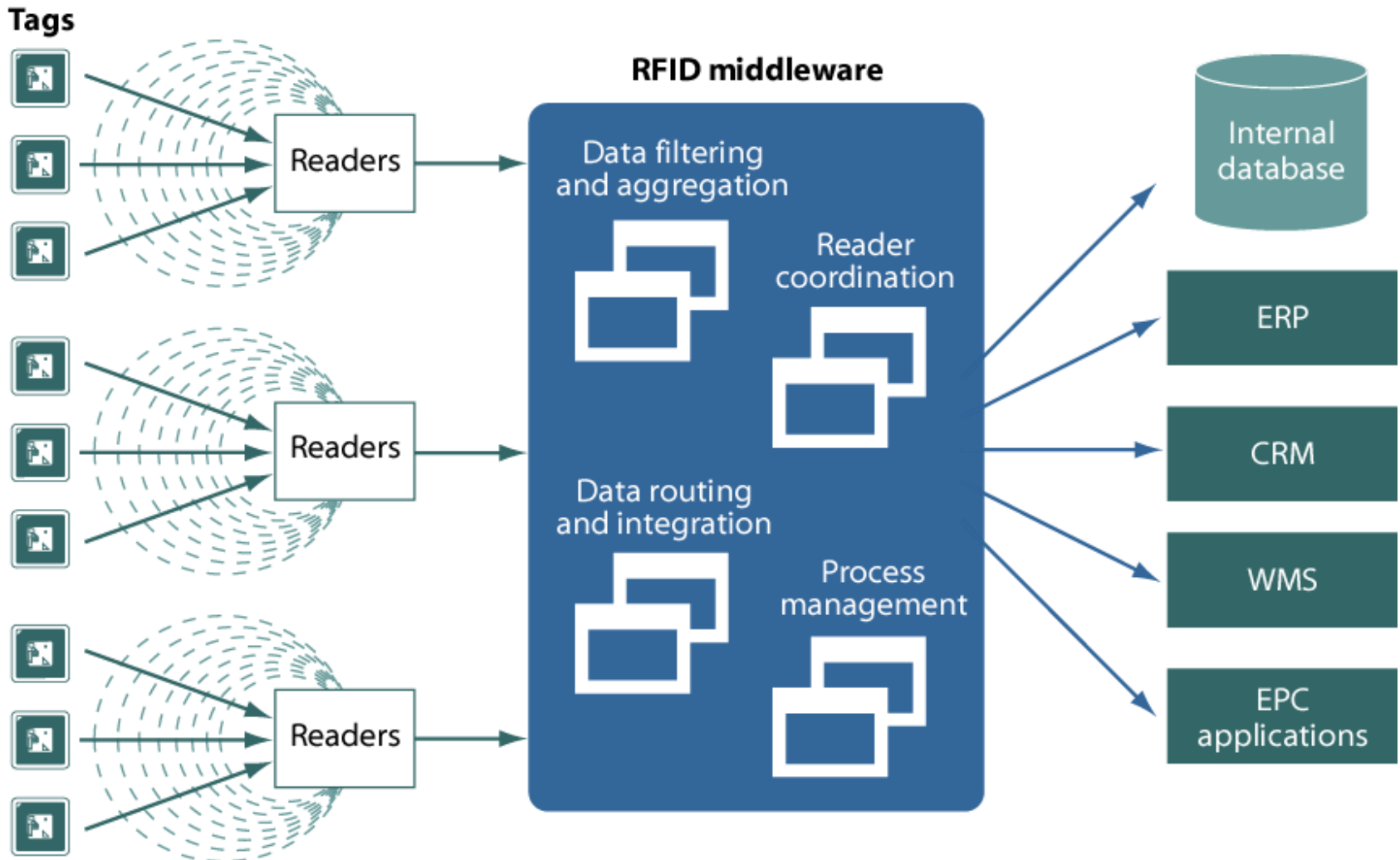


Tag Interfaces

RFID Middleware

Other Systems

# RFID middleware



# Αρχές λειτουργίας

- Ετικέτες/Tags
  - Μνήμη
  - Μικροεπεξεργαστής
  - Κεραία
  - Πηγή ενέργειας (;)
    - Κεραία αναγνώστη τροφοδοτεί πομπό (ηλεκτρομαγνητικό επαγωγικό φαινόμενο) για τις παθητικές ετικέτες
- Επικοινωνία παρόμοια με 802.11 wifi
- Read ή/και Write
- Εύρωστη λειτουργία



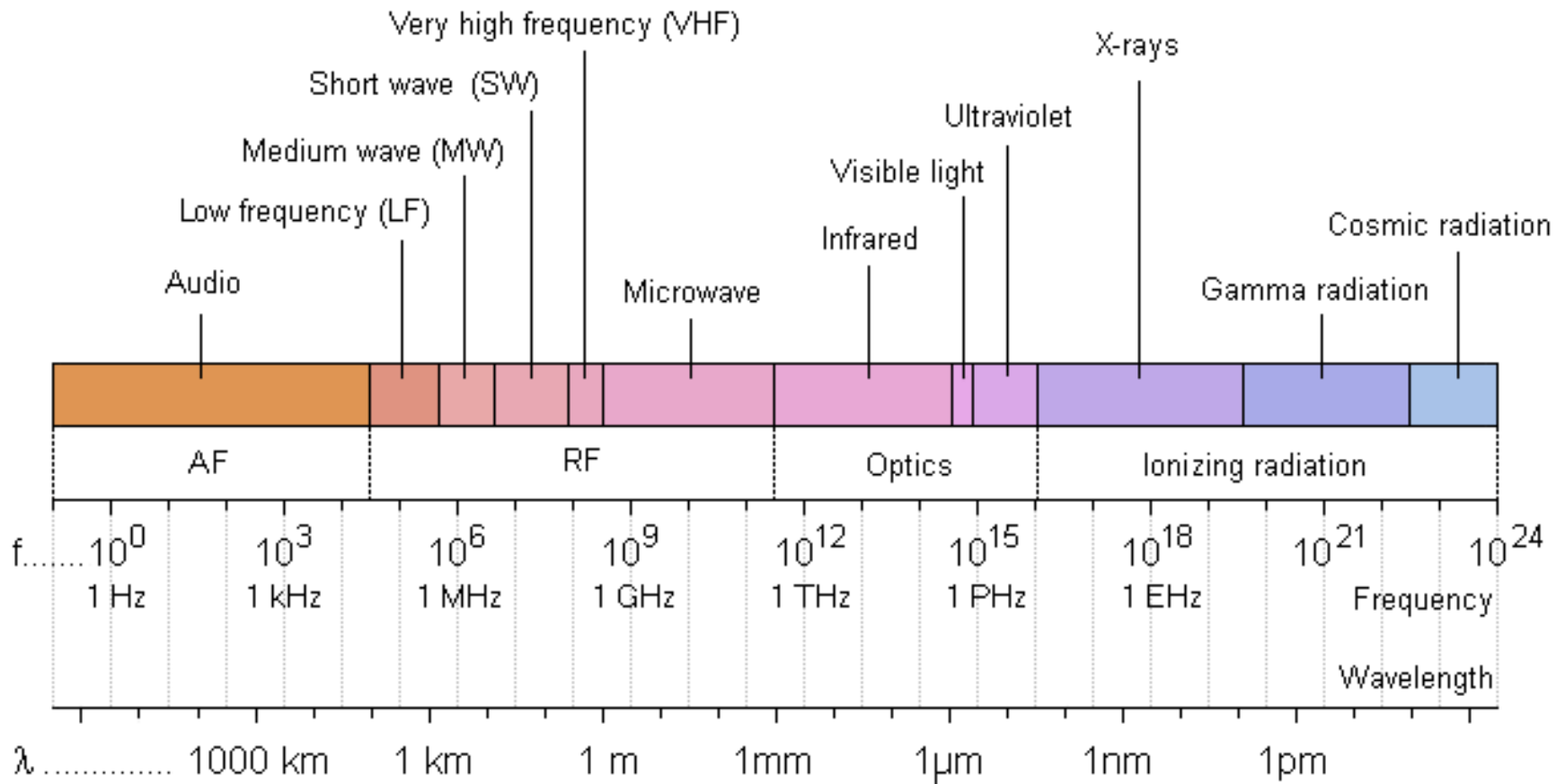
# Συχνότητες

- Low
  - 100-500 kHz
- Medium
  - 10-15 MHz
- High (microwave) frequencies
  - 850-950 MHz
  - 2.4-5.8 GHz

# Συχνότητες

<b>Band</b>	<b>Frequency</b>	<b>Use</b>
Low Frequency (LF)	120-135 kHz	Short range applications
High Frequency (HF)	13.56 kHz	Worldwide frequency available to smart cards and labels
Ultra High Frequency (UHF)	433 MHz 860-950 MHz	Active low power tags Supply chain
Microwave	2.45 GHz	Active tag technology gives range and fast data rates.

# Φάσμα



# Εμβέλεια

- Μικρότερη για passive
- Μικρότερη για χαμηλότερη συχνότητα
- Υπόκειται στα φαινόμενα διάδοσης ηλεκτρομαγνητικού σήματος
- Επηρεάζεται από προσανατολισμό ετικέτας
- Δεν απαιτεί οπτική επαφή
  - Εκτός από υψηλές συχνότητες

# Παθητικές – Ενεργητικές ετικέτες

## • Παθητικές - Passive

- Δεν απαιτούν πηγή ενέργειας
  - Μετατρέπουν το σήμα του αναγνώστη
- Μικρότερες δυνατότητες αποθήκευσης (λίγα bits έως 1 KB)
- Μικρότερη εμβέλεια (4 inches έως 15 feet)
- Συνήθως Write-Once-Read-Many/Read-Only tags
- Χαμηλό κόστος

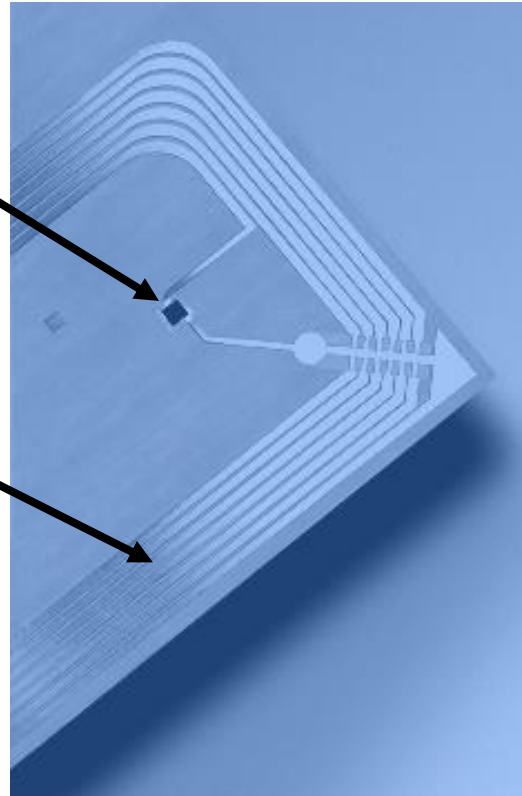
## • Ενεργητικές - Active

- Διαθέτουν πηγή ενέργειας
- Μεγαλύτερη δυνατότητα αποθήκευσης (512 KB)
- Μεγαλύτερη εμβέλεια (300 feet)
- RW μέσω αναγνώστη
- Μεγαλύτερο κόστος

# Μέγεθος

Chip (IC)

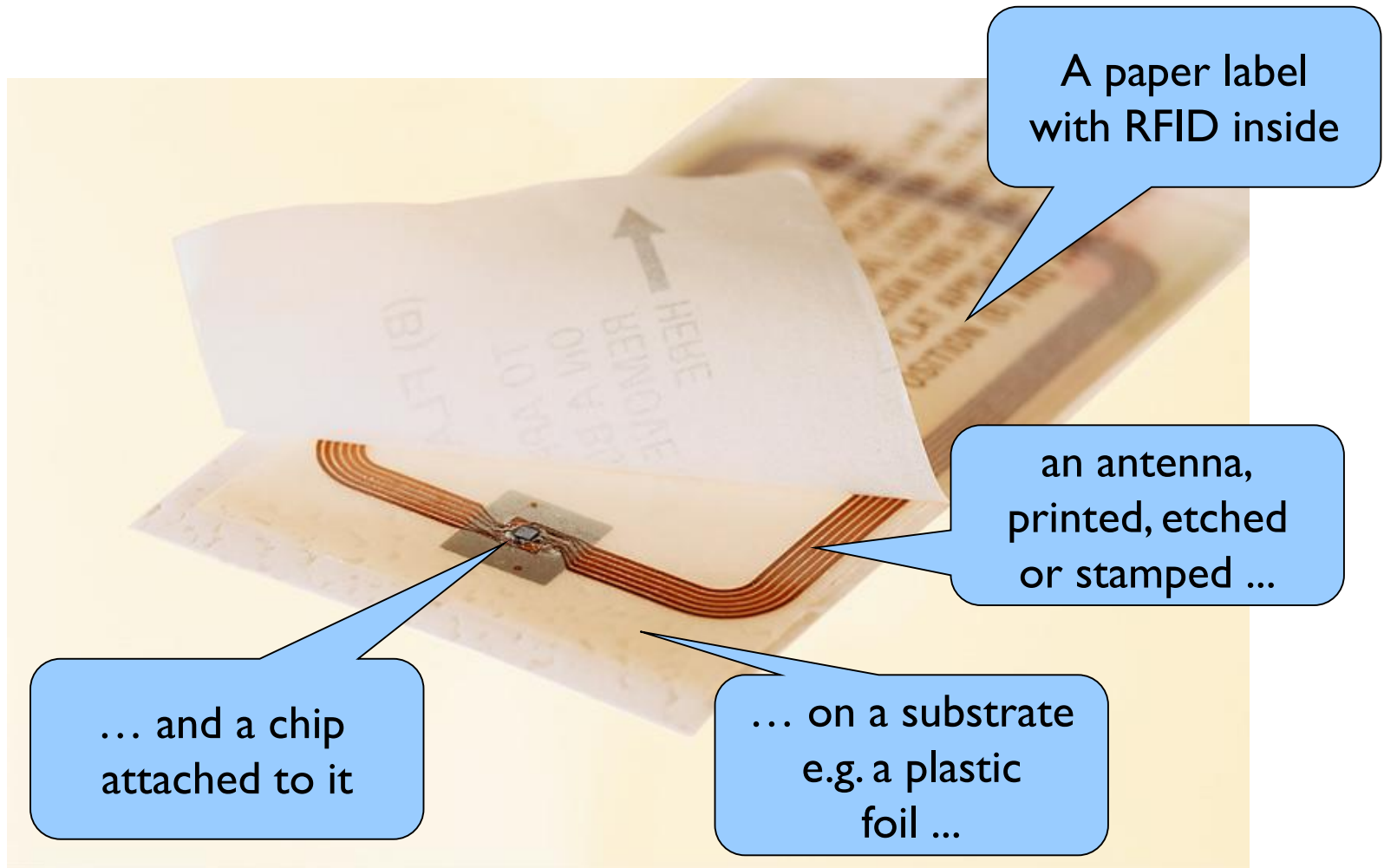
Antenna



# Μέγεθος

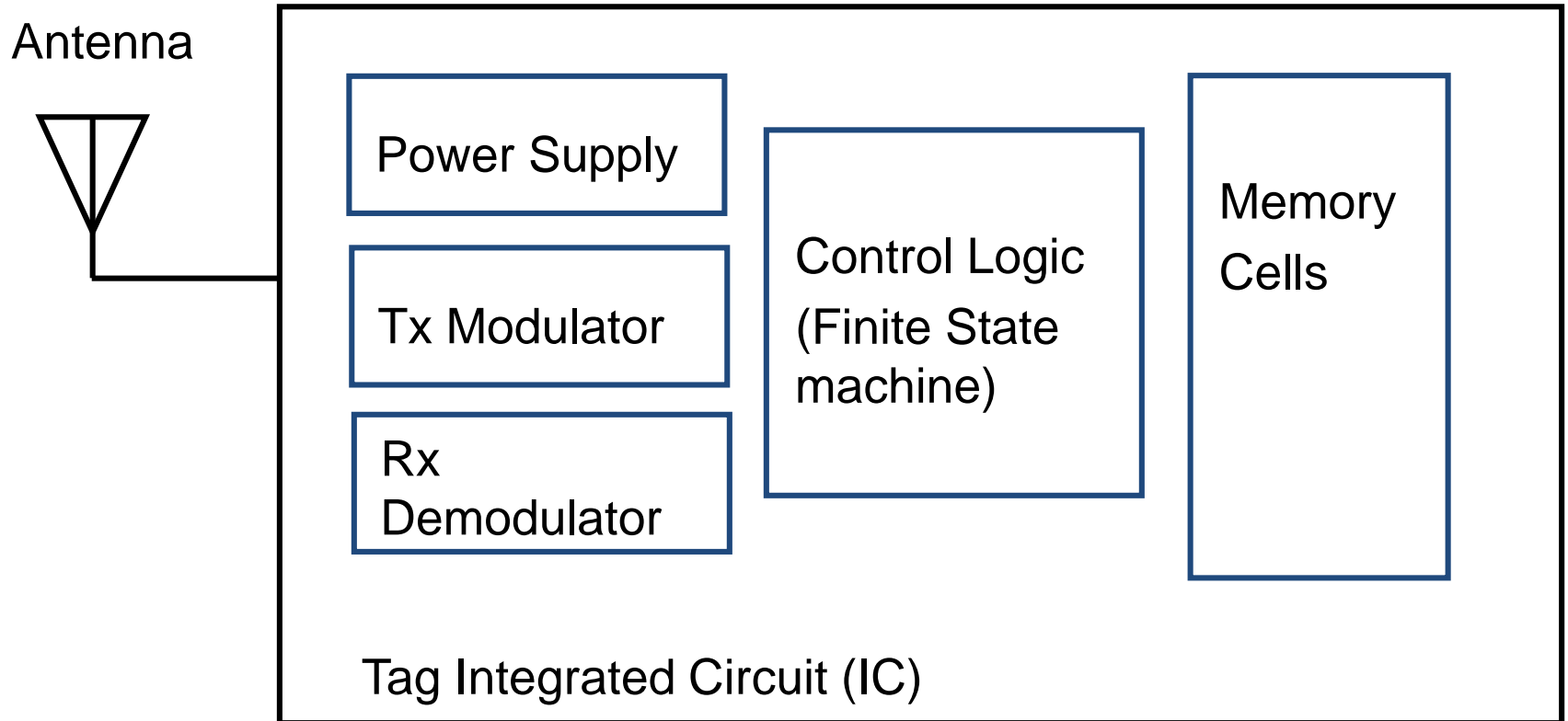


# Ετικέτες σήμανσης





# Tag block diagram



# RFID αναγνώστες

- Λειτουργίες
  - Παροχή ενέργειας (παθητικές)
  - Αμφίδρομη επικοινωνία
  - Φιλτράρουν αποτελέσματα
  - Περαιτέρω επικοινωνία/επεξεργασία
  - 100-300 tags per second
- Σταθεροί
- Φορητοί



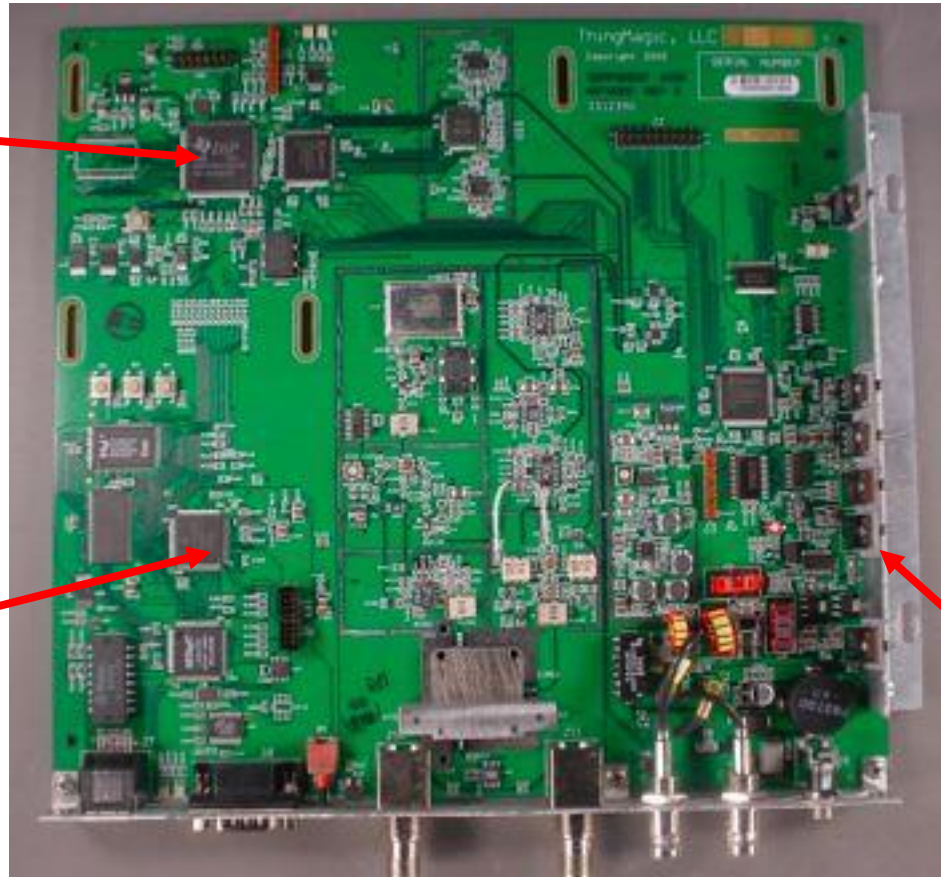
# RFID αναγνώστες



# Reader anatomy

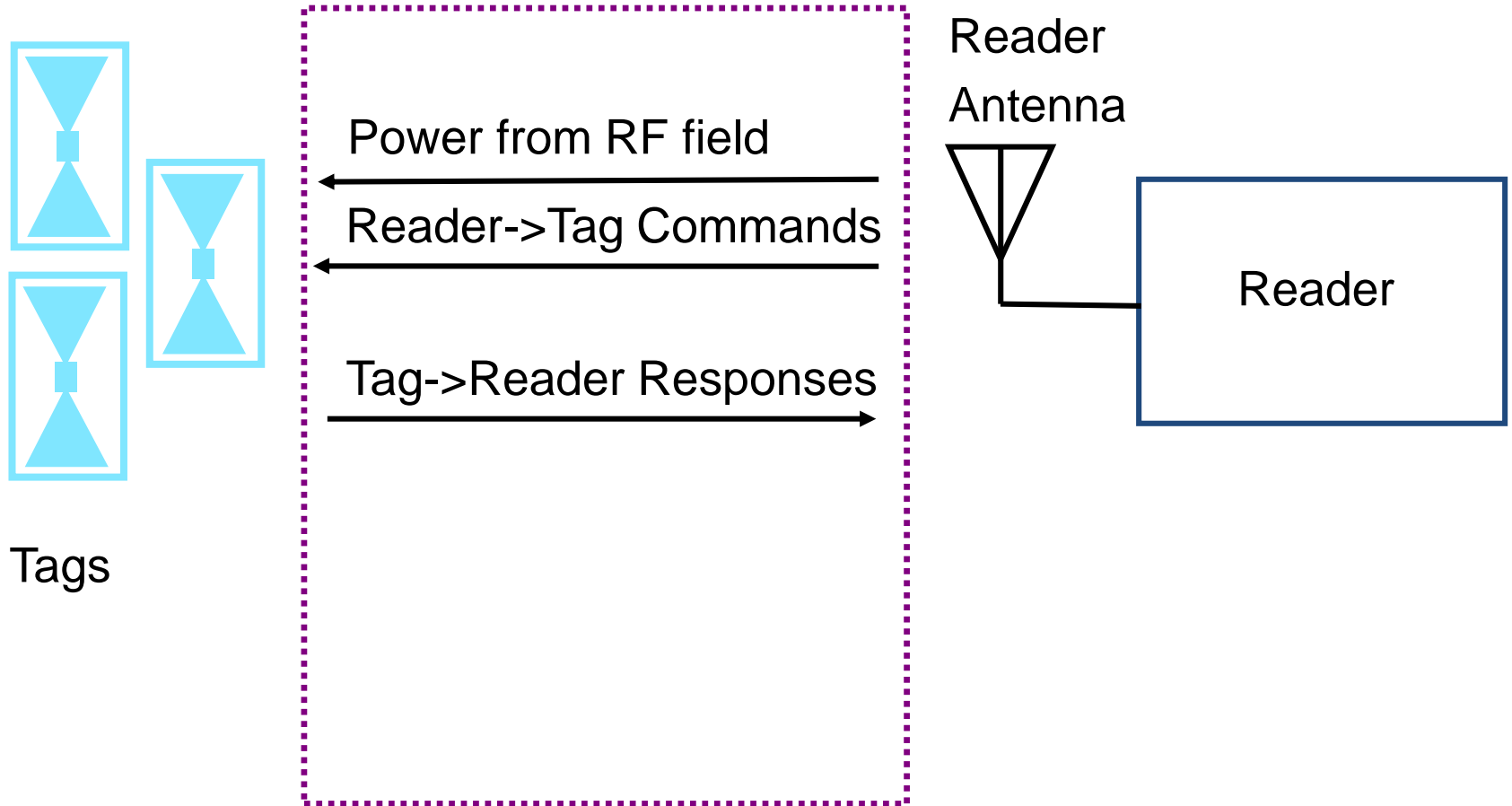
Digital Signal  
Processor  
(DSP)

Network  
Processor

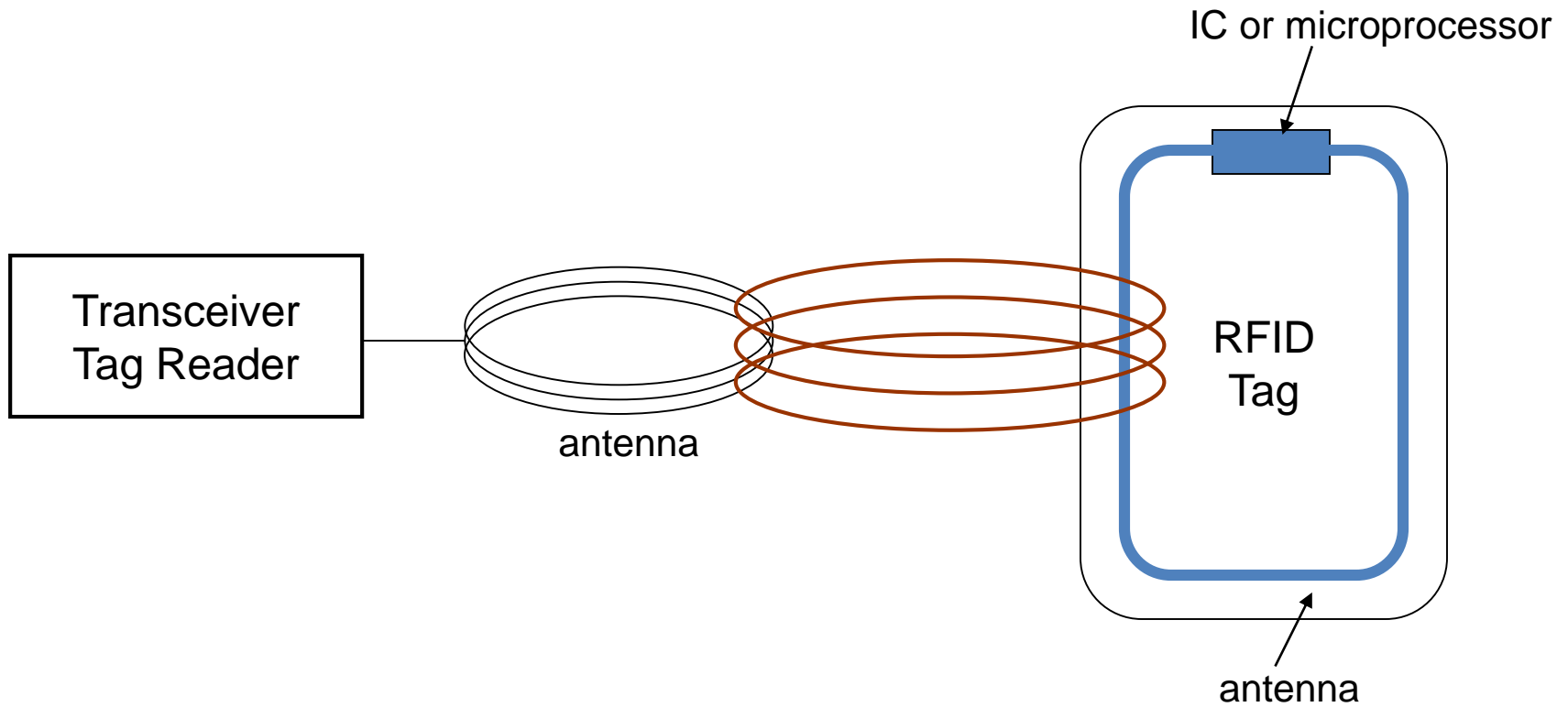


Power  
Supply

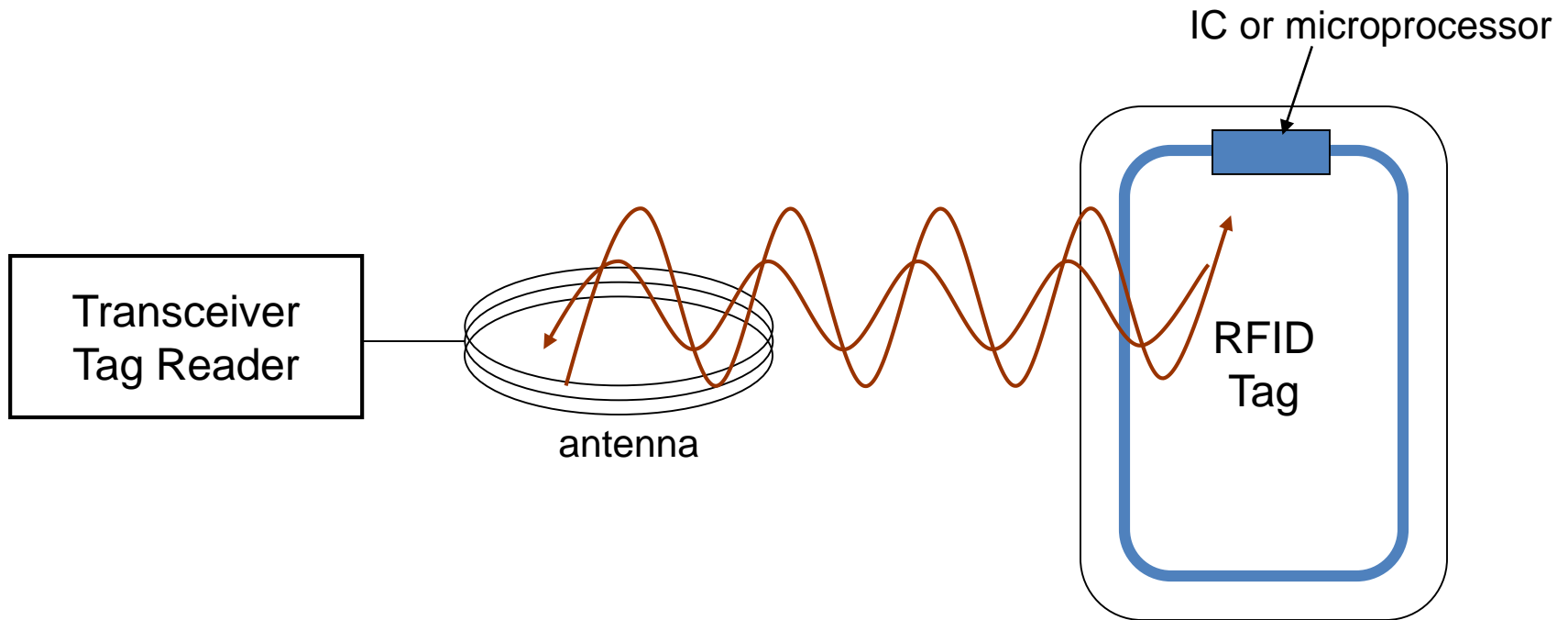
# RFID communications



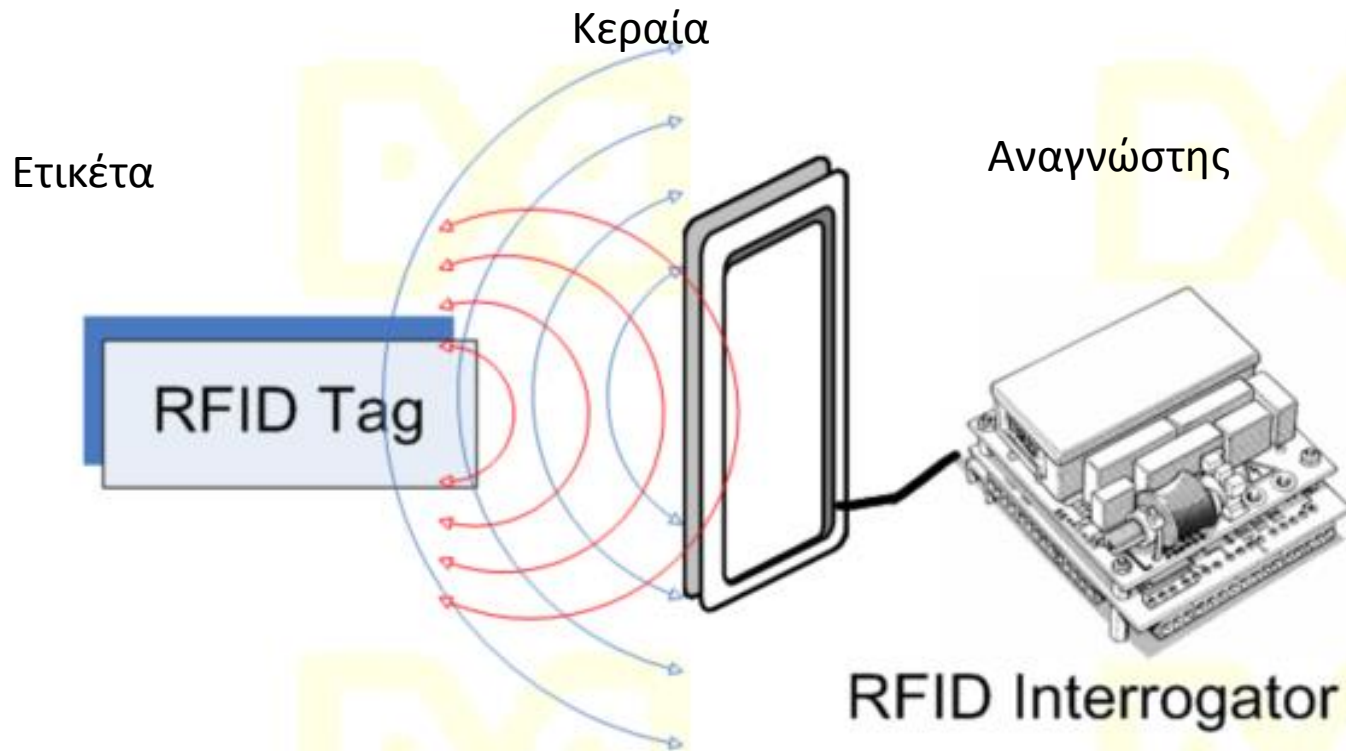
# Antenna fields: Inductive coupling



# Antenna fields: Propagation coupling



# Επικοινωνία



Σχήμα 1, Βασική Διάταξη Συστήματος RFID



# Κόστος RFID

- Ενεργοί
  - > \$25
  - > \$100
- Παθητικοί
  - 0.07\$ έως 0.15\$
- Τάση μείωσης
  - 0.18 -> 0.12
- Χονδρική
- Συνδυασμός με ολοκληρωμένο σύστημα

# RFID Πρότυπα

- Tracking Animals
  - ISO 11784 – Specifies the structure of the ID code
  - ISO 11785 – Specifies how transponder is activated
  - ISO 14223/1 – Specifies RF code for advanced transponders
- Credit Cards
  - ISO 15693 – Specifies modulation and coding schemes
- Passports and proximity cards
  - ISO 14443 – Specifies modulation and coding schemes
- General Frequency bands
  - ISO 18000 series

# Νέες τεχνολογίες, νέες απειλές: RFID

- Το μέγεθος της αγοράς της τεχνολογίας RFID αναμένεται να φτάσει από \$2.77 δις το 2006 στα \$12.35 δις το 2012
- Ραγδαία αύξηση εφαρμογών (E-passports, swipecard credit/debit cards, ενσωμάτωση σε προϊόντα, biocompatible chipless RFID “ink”, πινακίδες αυτοκινήτων, κάδοι σκουπιδιών)
- Το πρόβλημα της εμπιστευτικότητας
  - Δεν υπάρχει authentication
- Το πρόβλημα της ιδιωτικότητας και ο μεγάλος αδελφός
  - Δεν υπάρχει επιλεκτική εκπομπή

# Προσωπικά δεδομένα

*“Unlike a bar code, [an RFID tag] can be read from a distance, right through your clothes, wallet, backpack or purse -- without your knowledge or consent -- by anybody with the right reader device. In a way, it gives strangers x-ray vision powers to spy on you, to identify both you and the things you're wearing and carrying.”*



# Μειονεκτήματα

- Εξάρτηση από υλικό εφαρμογής
  - Απορρόφηση
  - Μεταλλικές επιφάνειες
  - Υγρά
- Ασύρματη μετάδοση
  - Παρεμβολές
- Περιορισμένη χωρητικότητα

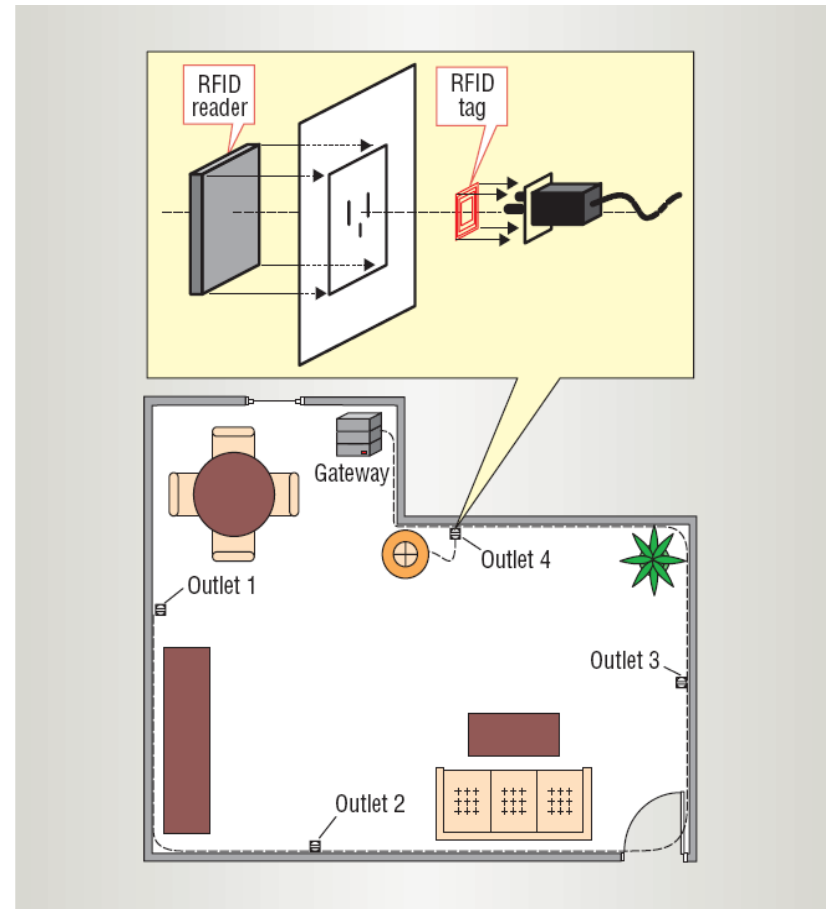
# Εφαρμογές RFID

# Εφαρμογές RFID



# Έξυπνες πρίζες

- Κάθε πρίζα είναι εξοπλισμένη με έναν χαμηλού κόστους αναγνώστη RFID που συνδέεται με τον κεντρικό υπολογιστή, ενώ σε κάθε ηλεκτρική συσκευή επισυνάπτεται μια ετικέτα RFID στο τέλος του βύσματος με πληροφορίες σχετικά με τη συσκευή.





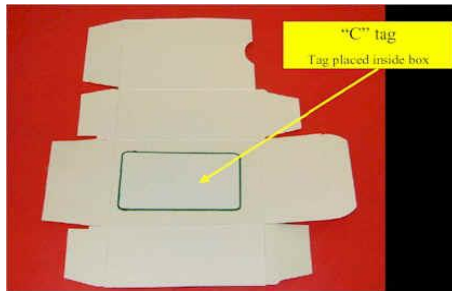
# Εντοπισμός θέσης

- Έξυπνα πατώματα
- Έξυπνα χαλιά!
- Αλλαγή δωματίου



■ RFID mats ■ Soon-to-be Mats  
1 - fridge area, occupation mat

# Προϊόντα



# Super market

- <http://www.gs1.org/epcglobal>
- Wal-Mart
- Gillette
- Procter & Gamble
- ...

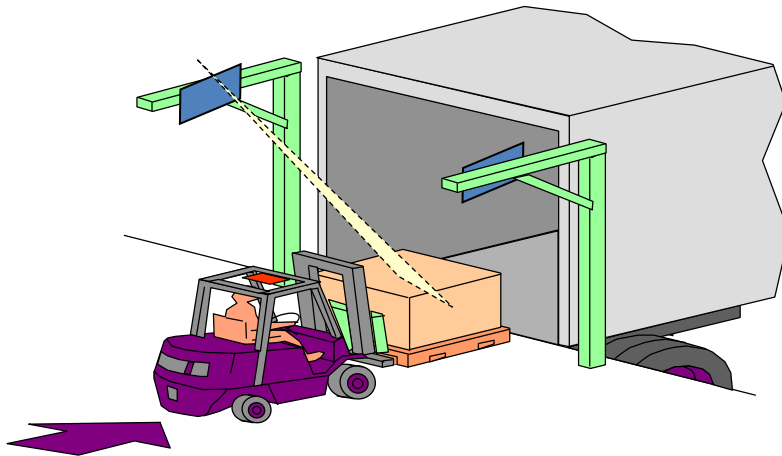
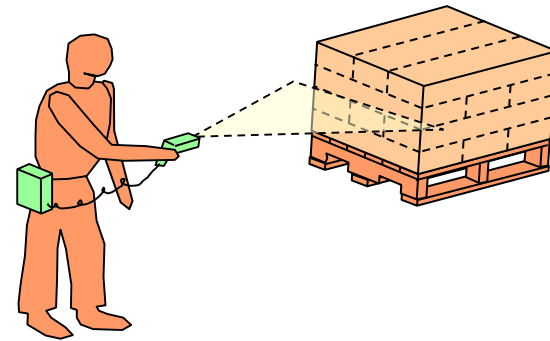
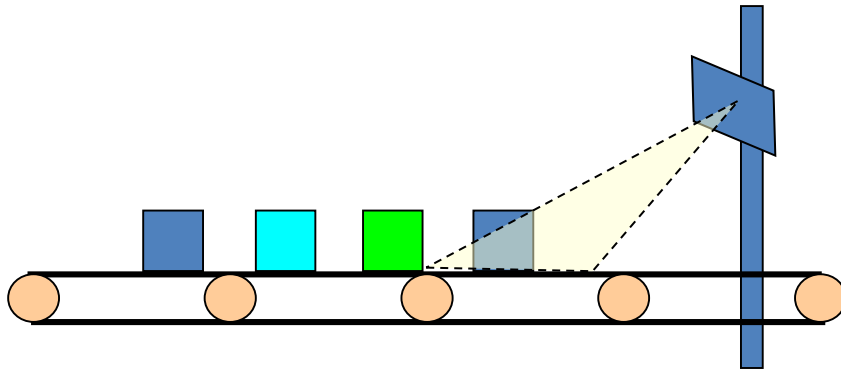


# Διατροφή

- Έξυπνα ψυγεία!
- Αναγνωρίζουν τι λείπει
- Αναγνωρίζουν ληγμένα προϊόντα
- Αυτόματη λίστα για ψώνια
- Προτείνουν συνταγές!



# Logistics

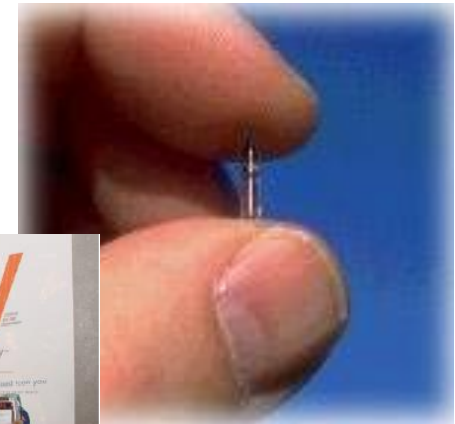


# Ασφάλεια - Παρακολούθηση

- Πρόσβαση
- Αντικλεπτική προστασία
- Ζώα υπό εξαφάνιση
- Διαχείριση κινητικότητας

# Διασκέδαση

- Clubs
- Baja Beach Club (Barcelona, Spain, and Amsterdam, The Netherlands)
  - Πρόσβαση σε VIP



# RFID στην Ελλάδα

- Ερευνητικές ομάδες του ΚΕΤΕΑΘ και ΠΘ έχουν εγκαταστήσει δύο (2) λειτουργικά συστήματα διαχείρισης αποθεμάτων σε ονομαστές εταιρείες της Περιφέρειας Θεσσαλίας για την ιχνηλασιμότητα τυποποιημένων προϊόντων φυτικής και ζωικής παραγωγής
- Β. Ι. ΑΛΜΠΑΝΗΣ Α.Ε
- NOVATRON Α.Ε.



# Διόδια

- Αυτόματη πληρωμή αντιτίμου
- Συσκευή (ετικέτα) στο όχημα
- Αναγνώστης στον σταθμό διοδίων
- Υπόλοιπο στο κεντρικό σύστημα



# Ασφάλεια οχημάτων

- Immobilizers
  - Στο κλειδί
  - Αναγνώστης στο αυτοκίνητο

# Κατοικίδια και Ζώα παραγωγής

- Ετικέτα σε μέρος του σώματος
- Παθητική
- Συνδυασμός με επιπλέον αισθητήρες
  - Θερμοκρασία

# Πληρωμές, Διαβατήρια, κλπ

- Πιστωτικές κάρτες
- Άδειες οδήγησης
- Ταυτότητες
- Διαβατήρια
- Εισιτήρια
- Χαρτονομίσματα

# Υγεία

- Ασθενείς
- Φάρμακα

# Πολιτισμικές εφαρμογές

- Okayama City Digital αναγνώστες στο πάτωμα, ετικέτες στους επισκέπτες
- Granite State MetalWorks φορητές συσκευές αναγνωρίζουν εκθέματα
- San Francisco MOMA διαδραστικές εγκαταστάσεις αναγνωρίζουν επισκέπτη και τον συσχετίζουν με κοινωνικά δίκτυα
- Bruce Sterling's Spime εκθέματα με φυσική και ψηφιακή υπόσταση
- Meghan Trainor RFID σε γλυπτά που ενεργοποιούν μουσική
- Marcus Kirsch επισήμανση περιστρεφόμενων και εμφάνιση σχετικού έργου!

**Near Field Communication (NFC)**

# Near field communication (NFC)



- Τεχνολογία συγγενική με το RFID.
- Αποτελεί ένα σύνολο προτύπων για smartphones και άλλες αντίστοιχες συσκευές για την εγκατάσταση αμφίδρομης ραδιο-επικοινωνίας φέρνοντάς τις σε φυσική επαφή ή σε εγγύτητα
- Τυπική απόσταση λειτουργίας έως 10 cm
- Ρυθμός μετάδοσης δεδομένων έως 424 kilobits/s
- Υποστηρίζεται από έναν αυξανόμενο αριθμό smartphones (~50% των νέων smartphones το 2014)



# NFC vs. RFID

- Το RFID συνιστά μια one-way τεχνολογία ασύρματης επικοινωνίας, με ροή δεδομένων από τις ετικέτες στον αναγνώστη (tag->reader).
- Επιπλέον της δυνατότητας ανάγνωσης/εγγραφής ετικετών (π.χ. διάβασμα ενός NDC smartcard τοποθετημένου μπροστά σε ένα μουσειακό έκθεμα), το NFC υποστηρίζει δύο επιπλέον λειτουργίες δυναμικής αμφίδρομης (two-way) επικοινωνίας: εξομοίωση κάρτας (card emulation) και ομότιμη επικοινωνία (peer-to-peer, P2P).
  - Αγγίζουμε το NDV-συμβατό smartphone σε μια ειδική τερματική συσκευή (checkout terminal) και το NFC chip αυτόματα γυρίζει σε λειτουργία εξομοίωσης κάρτας. Με ένα 'tap' πραγματοποιούνται ηλεκτρονικές αγορές, εξαργυρώνονται κουπόνια (redeem electronic coupons), συλλέγονται bonus πόντοι (loyalty points). Αυτή η λειτουργία ονομάζεται contactless payment. Το τηλέφωνο αντικαθιστά όλες τις κάρτες (credit, loyalty, gift cards).
  - Στην P2P λειτουργία, μπορεί να ανταλλαγεί εύκολα πληροφορία μεταξύ οποιουδήποτε ζεύγους NFC-συμβατών συσκευών.
- Καθώς το NFC αποτελεί ασύρματη τεχνολογία χαμηλής εμβέλειας και υποστηρίζει κρυπτογράφηση δεδομένων, θεωρείται ασφαλέστερο από την τεχνολογία RFID.

# Εφαρμογές

- Ηλεκτρονικές πληρωμές (π.χ. Google wallet)
- NFC εισιτήρια σε μέσα δημόσιας συγκοινωνίας
- NFC κλειδαριές
- .....



- [http://www.youtube.com/watch?v=\\_64mAcOn444](http://www.youtube.com/watch?v=_64mAcOn444)

**QR codes**

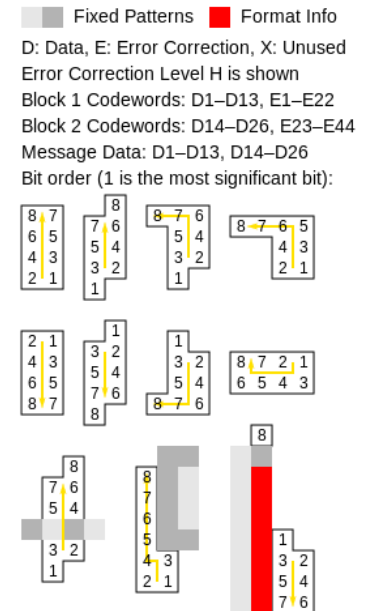
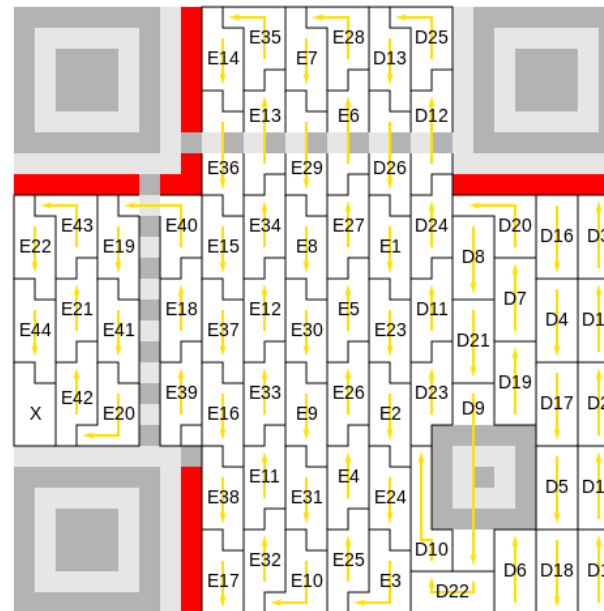
# Εισαγωγή

- Quick Response
- Denso-Wave (Toyota) 1994
- Δεν απαιτείται εξειδικευμένο υλικό (αναγνώστης)
- Κινητό ή κάμερα
- Marketing και διαφήμιση



# Τεχνολογία

- Χρησιμοποιεί τρία πρότυπα σε γνωστές, γωνιακές θέσεις
- Περιοχή δεδομένων
- Από 21×21 μέχρι 177×177 με βήμα 4 σε κάθε πλευρά
- Χωρητικότητα
  - 7089 numeric characters
  - 4296 alphanumeric characters
  - 2953 bytes



# Πλεονεκτήματα

## ■ high-speed reading & 360-degree

Supports 360-degree high speed reading

*360-degree reading*



*Horizontal reading*



## ■ Durability against soil & damage

Can recover up to 30% of damaged codewords

*Reading is possible*



Soiled

Damaged

*Reading is impossible*



## ■ Kanji representation

Can effectively encode Japanese characters

*Japanese characters*

財団法人  
流通システム  
開発センター



*Alphanumeric only*

123456780ABCDEFGHIJK

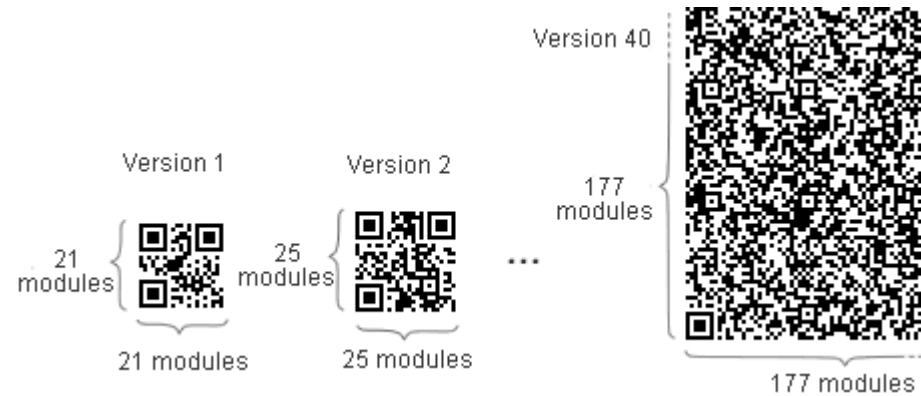


# Χωρητικότητα

<b>Type &amp; Amount of Data (Mixed use is possible.)</b>	Numeric	Max. 7,089 characters
	Alphanumeric	Max. 4,296 characters
	8-bit bytes (binary)	Max. 2,953 characters
	Chinese character	Max. 1,817 characters

# QR Code

– 40 versions

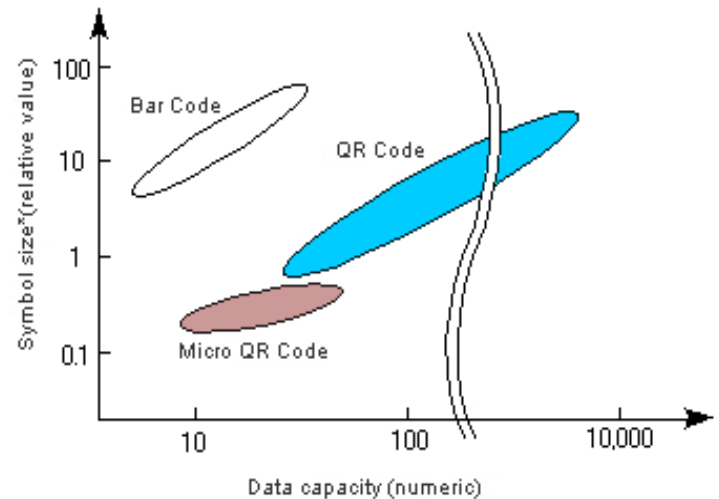
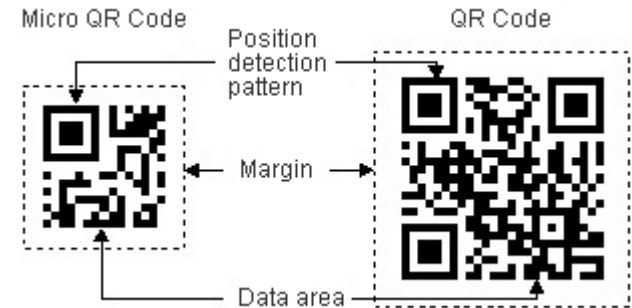


Version	Modules	ECC Level	Data bits	Numeric	Alfanumeric	Binary	Kanji
1	21x21	7%	152	41	25	17	10
		* 15%	128	34	20	14	8
		25%	104	27	16	11	7
		30%	72	17	10	7	4
40	177x177	7%	23,648	7,089	4,296	2,953	1,817
		* 15%	18,672	5,596	3,391	2,331	1,435
		25%	13,328	3,993	2,420	1,663	1,024
		30%	10,208	3,057	1,852	1,273	784



# Micro QR Code

- Θυσιάζει ποσότητα για μέγεθος
- 35 Num, 21 ANum, 15 Binary
- Μια θέση αναφοράς
- Λιγότερα επίπεδα διόρθωσης σφάλματος
- 11×11 μέχρι 17×17 modules



# Εφαρμογές



# Εφαρμογές

A QR code can store such as

- SMS
- Text
- URL
- Images
- Audio/Video
- Mobile apps
- Calendar events
- Geo location
- Phone number
- Contact information
- Email / mailing addresses or any other text up to 7,089 characters

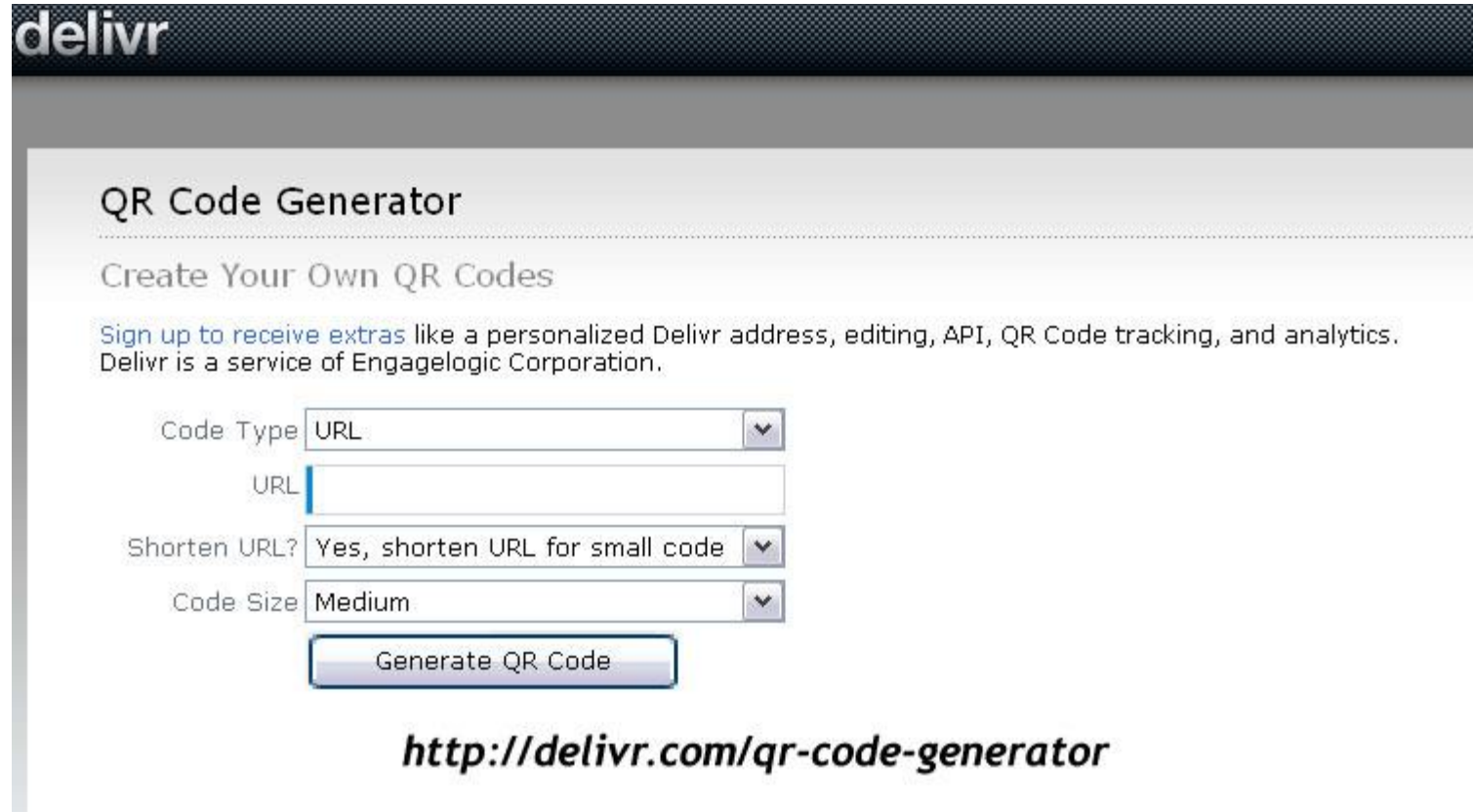


# Δημιουργία (QR generators)

The screenshot shows the Kaywa QR-Code Generator website. At the top left is the Kaywa logo, a stylized orange and green circle with the text "KAYWA QR-CODE" below it. To the right of the logo is the URL "http://qrcode.kaywa.com/". Further right is a promotional graphic featuring a smartphone, a QR code, and a green button that says "DOWNLOAD KAYWA READER". The main content area is titled "QR-CODE GENERATOR" and contains a large empty box on the left for the QR code. On the right, there are form fields: "Content type:" with radio buttons for "URL" (selected), "Text", "Phone Number", and "SMS"; "Content:" with a text input field containing "http://"; and "Size:" with a dropdown menu set to "L". A "Generate!" button is located below the size dropdown. At the bottom of the page, there is a footer with the text "Version: 1.00 BETA | Non-Commercial Use Only" on the left and "KAYWA // TECHNOPARKSTRASSE 1 // 8005 ZUERICH // SWITZERLAND // SUPPORT" on the right.

- Επίσης: <http://goqr.me/>, <http://www.qrstuff.com/>

# Δημιουργία



The screenshot shows the Delivr QR Code Generator interface. At the top left is the Delivr logo. The main heading is "QR Code Generator" with a sub-heading "Create Your Own QR Codes". Below this is a promotional text: "Sign up to receive extras like a personalized Delivr address, editing, API, QR Code tracking, and analytics. Delivr is a service of Engagelogic Corporation." The form contains four fields: "Code Type" (set to "URL"), a text input field (containing "URL"), "Shorten URL?" (set to "Yes, shorten URL for small code"), and "Code Size" (set to "Medium"). A "Generate QR Code" button is positioned below the "Code Size" field. At the bottom of the form area, the URL <http://delivr.com/qr-code-generator> is displayed in bold.

**delivr**

## QR Code Generator

Create Your Own QR Codes

Sign up to receive extras like a personalized Delivr address, editing, API, QR Code tracking, and analytics. Delivr is a service of Engagelogic Corporation.

Code Type:

Shorten URL?:

Code Size:

**<http://delivr.com/qr-code-generator>**

# Εφαρμογές



Contact Information



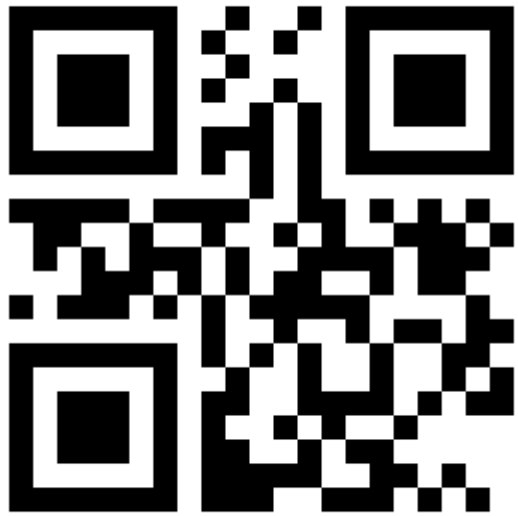
# Εφαρμογές



Email Address



# Εφαρμογές



Phone Number





# Εφαρμογές



Text



# Εφαρμογές



URL



# Εφαρμογές



Geolocation



# Εφαρμογές



# Εφαρμογές



# Εφαρμογές

The screenshot displays the Kaywa web application interface. At the top left, a user is welcomed as 'Roger!' with a 'LOGOUT' link. The navigation bar includes 'ID', 'BLOG', 'EVENTS', and 'CLASSIFIEDS'. A search bar is present, and the user's profile 'Rogerfischer' is shown with an 'ACCOUNT' link and notification counts for messages (2 New) and shares (25 Shuri).

The main content area is titled 'MY CONTACTS' and includes filters for 'ALL', 'CONNECTIONS', and 'INVITATIONS'. It features a 'TAGS ONLY' checkbox and an 'IMPORT CONTACTS' button. The contact list shows three entries:

Contact Name	Location	Tags	Connections	Actions
KENOBI, OBI WAN	Berne, SWITZERLAND	bowling, fly fishing		INVITE, SEND MESSAGE
CHEVILLAT, JEROME	Lausanne, SWITZERLAND	Boss, world domination	24	SEND MESSAGE
KENOBI, OBI WAN	Berne, SWITZERLAND	bowling, fly fishing		INVITE, SEND MESSAGE

On the right side, there is a 'STATS' section for 'Profile: Roger Fischer' showing visit counts: Overall (12455), Last Month (1978), and Today (45). Below this is a 'QR-CODE' section with a QR code image. At the bottom right, there are links for 'BUY T-SHIRT' and 'ORDER STAMPS'.

# Τέλος Ενότητας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης