

“Identification par fréquence radio” RFID

De la pratique à la théorie

Ousmane Wilane

<ousmane@wilane.org>
Dakar, Sénégal

03/04/2010 / Jam sessions

Première partie I

Quelques "Concepts"

1 Quelques “Concepts”

Première partie I

Quelques “Concepts”

- 1 Quelques “Concepts”
 - Introduction
 - Basse fréquence
 - Haute fréquence
 - Ultra haute fréquence UHF
 - Micro-ondes

Introduction

- La technologie "RFID" utilise les ondes radios pour l'identification des objets.
- RFID est une identification automatique "Auto-ID" (comme les code barre, la biométrie – Empreinte, pupille –, identification vocale, OCR).
- Les ondes électro-magnétiques sont créées par des électrons en mouvement. Ces ondes peuvent passer à travers certains type de matériaux.

Introduction (2)

- Le sommet d'une onde est appelée "Crête"
- La distance entre deux crêtes consécutives est appelée "longueur d'onde".
- Une oscillation complète de l'onde sur sa longueur est appelé "cycle"
- Le temps mis par l'onde pour parcourir un cycle est appelé "Période"
- Le nombre de cycle par seconde est appelé "Fréquence"
- RFID utilise les fréquences entre "30KHz" et "5.8GHz" (i.e. "0.1cm" et "1000km")

Introduction (3)

- Une onde continue (Continuous Wave en Anglais ou CW) est une onde d'amplitude et de fréquence constante.
- Du point de vue de la communication, une CW ne contient pas d'information mais elle peut être "modulée" pour transporter un signal
- La "Modulation" consiste à altérer les caractéristiques d'une onde pour encoder une porteuse d'information.

Introduction (4)

- Certains matériaux peuvent être traversés par des signaux radios à certaines fréquences sans pertes substantielles d'énergie (radio-lucent).
- Certains matériaux réfléchissent, brouillent ou bloque les signaux radio à certaines fréquences (radio-opaque)
- Certains matériaux laisse passer les signaux radio avec une perte d'énergie non négligeable (radio-absorbent)
- Les propriétés d'absorption ou d'opacité sont relatives aux fréquences.

Basse fréquence

- Fréquence entre "30KHz" et "300KHz"
- Les systèmes RFID utilisent la tranche "125KHz" et "134KHz" dans cette bande
- Les fréquences les plus communes sont "125KHz" et "134.2KHz"
- Fréquences utilisées dans les environnement avec du métal, du liquide, de la poussière, de la neige ou de la boue

Haute fréquence

- Fréquence entre "3MHz" et "30MHz"
- La fréquence la plus commune est "13.56MHz"
- Fréquences utilisées dans les environnement avec du métal ou du liquide avec des performances acceptables
- Utilisé dans les environnements hospitaliers avec peu d'inteférences avec les équipements existants.
- l'intervalle "30MHz" - "300MHz" (appelé VHF) n'est pas souvent utilisée par les systèmes RFID

Ultrahaute fréquence

- Fréquence entre "300MHz" et "1GHz"
- La fréquence la plus commune est "915MHz" aux USA et "868MHz" en Europe et "HeuMHz" en AFrique
- Fréquences très inopérants dans un environnement avec du métal ou du liquide.

Micro-ondes

- Fréquence supérieure à "1GHz"
- Les fréquences les plus communes sont "2.45GHz" et "5.8Hz" en Europe et "HeuMHz" en AFrique
- Fréquences très inopérants dans un environnement avec du métal ou du liquide.

Deuxième partie II

Systeme RFID

2 Système RFID

Deuxième partie II

Système RFID

2 Système RFID

- Tags
- Lecteurs
- Antennes
- Controlleur
- Capteurs, Annonceurs, Actuateurs
- Système logiciel
- Infrastructure de communication
- Concepts et caractérisation

Tags

- Un Tag est un objet qui peut stocker et transmettre une information à un lecteur sans contact en utilisant des ondes radio.
- Un Tag peut disposer d'une source d'énergie interne (batterie)
- Un tag peut être passif, actif ou semi-actif (ou semi-passif)

Tags passifs

- Ces Tags n'ont pas de source d'énergie interne, ils utilisent l'énergie du lecteur.
- Ces Tags sont simples et n'ont pas de parties mobiles.
- Ces Tags supportent des environnement impitoyables
- Le lecteur transmet le premier
- La sensibilité de ces Tags est de l'ordre de 9m au maximum et peut être aussi bas que 2.54cm (1 pouce)

Tags actifs

- Ces Tags ont source d'énergie interne (une batterie généralement)
- Ils ont une durée de vie de 2 à 7 ans lorsqu'ils sont équipés de batterie
- Le Tag transmet le premier
- Ces Tags peuvent transmettre même en l'absence de lecteurs, ils sont appelés Trasmetteurs.

Tags actifs(2)

- Certains Tags entrent en sommeil en l'absence de lecteur. Ils se réveillent lorsqu'un lecteur envoie une commande de lecture, ces Tags sont appelés Transponder (Transmetteurs/Recepteurs)
- Leurs portées est de l'ordre de 30m.
- Ces Tags sont constituées d'une micro-puce, d'une antenne, d'une source d'énergie et de l'électronique embarqué (transmission, certains calculs, etc).

Tags semi-actifs

- Ces Tags ont une source d'énergie interne
- Ces Tags utilisent l'énergie des lecteurs pour la transmission
- Ces Tags utilisent leurs sources d'énergie interne pour s'exciter ce qui implique de plus grandes sensibilité (à peu près 30m).
- Même à grande vitesse, ces Tags peuvent être lus (Peu de temps requis pour l'excitation)
- Supportent mieux les matériaux radio-opaque et radio-absorbent (comparés aux passifs)
- Le lecteur transmet le premier

Autres Tags

- Certains Tags sont dits RO parcequ'il ont programmés (faisceau laser pour imprimer les circuits de données dans le micro-circuit) une seule fois à l'usine
- Certains Tags sont dits WORM (Write One, Read Many), ils sont programmés par les propriétaires au besoin. Certains bogues d'implémentation rendent possible une centaine de ré-écriture.
- Certains Tags sont dits RW, ils peuvent être re-programmés environ 10.000 à 100.000 fois, ils contiennent typiquement une flash

Lecteurs

- Aussi appelé Intérogateur
- Il s'agit d'un équipement capable de lire et d'écrire des données d'un Tag compatible
- L'association d'un Tag à un lecteur est appelé Comissionnement.
- La durée pendant laquelle un Lecteur peut emettre un signal RF pour décoder un Tag est appelé Cycle

Un lecteur comprend :

- Un Transmetteur (Transmet le courant AC et l'horloge)
- Un Recepteur (Dans le transceiver, il reçoit le signal analogique)
- Un Microprocesseur (Implémente le protocole de lecture)
- De la Mémoire
- Des canaux I/O (pour des capteurs externes, et autres périph de contrôle, permettant d'activer le lecteur suite à des événements et inversement)
- Un contrôleur (Permet à une machine/robot/humain de contrôler le lecteur et les I/O – Firmware généralement)
- Une interface de communication (Réseau, Série, USB)
- Du courant

Antennes

- Un lecteur communique avec un Tag à travers son l'antenne du lecteur
- L'antenne du lecteur est physiquement attaché au lecteur par un câble dont la longueur varie entre 1.5 et 7m
- Un lecteur peut disposer de quatre ports d'antenne
- Les antennes des lecteurs ont souvent des formes rectangulaires ou carrées

Controlleur

- Le controlleur est au lecteur ce que le pilote est à l'imprimante
- C'est la seule interface par laquelle on peut communiquer et contrôler le lecteur
- Le controlleur peut être interne au lecteur ou externe

Capteurs, Annonceurs, Actuateurs

- Un lecteur n'a pas à être toujours actif, il peut être activé/désactivé par l'influx d'un capteur
- Un Annonceur est un signal électronique (alarme sonore, signal lumineux – light stack –)
- Un Actuateur est un équipement mécanique permettant de contrôler ou de déplacer des objets (bras robot, bras articulé, etc)

Système logiciel

- Périphérie : Il s'agit de l'ensemble matériel/logiciel distinct du système RFID (i.e. différent du Lecteur, Tag, Antenne)
- Middleware : est entre les infrastructures de l'entreprise et la Périphérie
- Infrastructure : Intégration des processus métier de l'entreprise.

Infrastructure de communication

- Cette composante fournit la connectivité et la sécurité
- Il comporte les connectiques Réseau, Série, USB, Bluetooth, etc.

Conepts et caractérisation

- Un lecteur ne communique qu'avec un Tag à la fois, sinon une Collision de Tag survient
- Lorsque deux zones de lecture de deux lecteur se superpose, une Collision de lecteur survient (Interférence destructrice,
- Parmi les caratéristique d'un système RFID on peut citer : La lisibilité des Tags, la Robustesse de la lecture, etc.
- Certaines caratérisation se basent sur la sensibilité, d'autre sur les fréquence

Troisième partie III

En Pratique “RFID”

3 Phidgets

Troisième partie III

En Pratique “RFID”

3

Phidgets

- Matériel
- Signature
- Python

Fonctions

Caractéristique	Valeur
Puissance Antenne	$< 10 \mu\text{W}$
Fréquence de résonance	125kHz - 140kHz
Protocole	EM4102
Fréquence MaJ	30 maj / seconde
Sensibilité - Tag Carte Crédit	11cm (5")
Sensibilité - Tag Jetton	6cm (3")
Sensibilité - Tag porte-clé	7cm (3.5")

Fonctions

- “int OutputCount () [get] : Constant“
- “bool OutputState (int OutputIndex) [get,set]“
- “bool AntennaOn() [get,set]“
- “bool LEDOn() [get,set]“
- “string LastTag () [get]“
- “bool TagStatus() [get]“

Evénements

- “bool TagStatus() [get]“
- “OnTag(string) [event]“
- “OnTagLost(string) [event]“

Interface

```
from Phidgets.PhidgetException import *
from Phidgets.Events.Events import *
from Phidgets.Devices.InterfaceKit import *
try:
    interfaceKit = InterfaceKit()
except RuntimeError as e:
    print("Runtime Error: %s" % e.message)
```

Initialisation

```
try:
    #Votre code
except PhidgetException as e:
    print ("Phidget Exception %i: %s"
          % (e.code, e.detail))
    exit(1)
```

Connexion

```
interfaceKit.openPhidget()  
interfaceKit.waitForAttach(10000)  
print ("%d attached!" %  
        (interfaceKit.getSerialNum()))  
# A la fin  
interfaceKit.closePhidget()
```

Programmation par événement

```
def interfaceKitSensorChanged(e):  
    print ("Sensor %i: %i" % (e.index, e.value))  
    return 0  
interfaceKit.setOnSensorChangeHandler  
    (interfaceKitSensorChanged)
```