การประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี

RFID – APPLICATION

นายชาญชัย เซ็งเสาร์

นายภูริทัต กาญจนสำราญวงศ์

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2549

การประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี

RFID – APPLICATION

โดย

นายชาญชัย เซ็งเสาร์

นายภูริทัต กาญจนสำราญวงศ์

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ประสาร ตังติสานนท์

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2549

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2549

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง การประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี

RFID – APPLICATION

ผู้จัดทำ 1. นายชาญชัย เซ็งเสาร์ รหัสนักศึกษา 47015318

2. นายภูริทัต กาญจนสำราญวงศ์ รหัสนักศึกษา 47015332

_____อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์ประสาร ตังติสานนท์)

การประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี

นายชาญชัย เซ็งเสาร์ 47015318

นายภูริทัต กาญจนสำราญวงศ์ 47015332

อาจารย์ประสาร ตังติสานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2549

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เสนอโครงงานการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี(RFID) โดยจัดทำเป็นระบบสำรวจและสืบค้นหนังสือโดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี (RFID) ในการพัฒนาระบบเพื่อเป็นกระบวนการนำเสนอ การนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาประยุกต์ใช้งาน ระบบสามารถทำการตรวจสอบได้ว่าหนังสือเล่มหนึ่งๆ อยู่ที่ชั้นไหนอาคารไหนห้องสมุดไหนโดยการนำหนังสือเล่มนั้นๆ มาทำการอ่านค่าโดยเครื่องอ่านเพื่อนำข้อมูลออกมาแสดงผลว่าหนังสือเล่มดังกล่าวนี้อยู่ที่ไหน ซึ่งปัญหาการจัดเก็บหนังสือภายในห้องสมุดก็นับได้ว่าเป็นปัญหาสำคัญของห้องสมุด โดยการที่จะเก็บหนังสือแต่ละเล่มนี้ก็จะต้องคอยมาดูว่าหนังสือแต่ละเล่มนั้นอยู่ในห้องไหน หมวดไหน ตู้ไหน ซึ่งกระบวนการดังกล่าวนี้จะทำให้เกิดความล่าช้า และสามารถเกิดการ นำหนังสือเล่มนั้นๆ ไปวางผิดตู้ ผิดห้อง ผิดชั้นได้ ด้วยเหตุนี้จึงทำให้เกิดโครงงานนี้เพื่อหวังว่าจะได้นำเอาเทคโนโลยี อาร์เอฟไอดี (RFID) มาประยุกต์เกิดเป็นระบบสำรวจและสืบค้นหนังสือที่จะทำให้สามารถสืบค้นหนังสือ และช่วยอำนวยความสะดวกในการจัดเก็บหนังสือได้ อีกทั้งยังมีการจัดเก็บข้อมูลของหนังสือในแต่ละปีว่ามีปริมาณการหายของหนังสือมากน้อยเพียงใด และ บันทึกผลลงในฐานข้อมูลของระบบเพื่อที่ว่าจะรายงานผลออกมา เพื่อเก็บเป็นข้อมูลในการอ้างอิงต่อไปภายหน้าได้ และระบบสืบค้นหนังสือในห้องสมุดนี้ยังสามารถที่จะช่วยในการค้นหาหนังสือ ซึ่งการค้นหาก็อาจจะมีการใช้ หมายเลขทะเบียน คีย์เวิร์ด ชื่อผู้แต่ง หรือชื่อหนังสือ ในการค้นหาหนังสือเล่มหนึ่งๆ ผลของข้อมูลก็จะแสดงออกมาว่าหนังสือเล่มนั้นๆ จะอยู่ที่ตึกไหน ห้องไหน ตู้ไหน เพื่อจะได้รับความสะดวกในการค้นหาหนังสือได้สะดวกและ ใช้เวลาอันรวดเร็ว

RFID – APPLICATION

Mr. Chanchai sengsao 47015318

Mr. Puritud kanjanasomranwong 47015332

Mr. Prasarn Tangtisanon Advisor

Academic Year 2006

ABSTRACT

This thesis presents the application of RFID technology in searching book and investigation system. RFID technology is used to develop the system. The system is able to investigate that the desired book is at which shelves and in which libraries. The desired book will be read by the reader to identify the data of the book and the location it belong to. Book keeping in the library is such an important problem of the library because the librarians have to identify the locations of each books. This process takes a lot of time and may cause of lot of mistakes. Thus, this project is set up in order to apply the RFID technology in searching book and investigation system to make the searching and keeping book data is collect to see more convenient. Because, the book data is collect to see how many the books are lost each year. All data will be collected to be as the references. This system will also help in searching a book by register number, Keyword, Authors or book's name while searching a book, the shelves, location and library that the book is in will be shown. This will help to shorten time in searching.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้อย่างดี ด้วยข้าพเจ้าได้รับคำแนะนำ และคำปรึกษาจาก อาจารย์ ประสาร ตังติสานนท์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ที่แนะนำองค์กรสำหรับติดต่อเรื่องอุปกรณ์ในการทำวิจัย ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์จากท่านอาจารย์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุก ๆ ท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้กับข้าพเจ้า

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ พี่ ๆ น้อง ๆ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุกคนที่ให้คำแนะนำต่าง ๆ และคอยให้กำลังใจเสมอมา

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัวของข้าพเจ้าที่เป็นกำลังใจ และให้การสนับสนุนในทุกเรื่อง ๆ ทำให้ข้าพเจ้าสามารถทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

คุณค่าและคุณประโยชน์อันพึงมาจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

นายชาญชัย เซ็งเสาร์

นายภูริทัต กาญจนสำราญวงศ์

สารบัญ

หัวข้อ หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....II

กิตติกรรมประกาศ.....III

สารบัญ.....IV

สารบัญตาราง.....VII

สารบัญภาพ.....VIII

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาและเหตุผล.....1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน.....1

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....2

1.4 ขอบเขตของโครงงาน.....2

1.5 เนื้อหาของรายงาน.....2

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 บทนำ.....3

2.2 ความหมายและประวัติความเป็นมา.....4

2.2.1 ความหมายของ Auto-ID.....4

2.2.2 เปรียบเทียบข้อแตกต่างของเทคโนโลยีในแต่ละระบบ.....5

2.2.3 ความหมายของ RFID และประวัติความเป็นมา.....6

2.2.4 วิวัฒนาการของ อาร์เอฟไอดี.....7

2.3 ส่วนประกอบของระบบอาร์เอฟไอดี.....8

2.3.1 องค์ประกอบของแท็ก (Tag/Transponder) 9

2.3.2 องค์ประกอบของเครื่องอ่าน (Reader) และหน้าที่การทำงาน.....13

2.3.3 ระยะในการอ่านข้อมูล.....15

2.3.4 การชนกันของข้อมูล.....15

2.4 การประยุกต์ใช้งานอาร์เอฟไอดี.....16

2.5 เปรียบเทียบอาร์เอฟไอดีกับรหัสแท่ง.....20

สารบัญ (ต่อ)

หัวข้อ หน้า

2.6 การทำงานอาร์เอฟไอดี.....22
2.6.1 การทำงานของแท็กอาร์เอฟไอดีแบบพาสซีฟ.....22
2.6.2 การทำงานของแท็กอาร์เอฟไอดีแบบแอ็กทีฟ.....24
2.6.3 หลักการเบื้องต้นในการรับและส่งข้อมูลระหว่างแท็กและเครื่องอ่าน.....24
2.7 มาตรฐานของอาร์เอฟไอดี.....27
2.8 คลื่นความถี่ใช้งานของอาร์เอฟไอดี.....29
2.9 การประยุกต์ใช้อาร์เอฟไอดีในประเทศไทย.....32
2.9.1 ระบบเก็บค่าโดยสารรถไฟฟ้ามหานครด้วยตั๋วอาร์เอฟไอดี.....33
2.9.2 ระบบห้องสมุดอัจฉริยะ.....34
2.9.3 ระบบจัดการฟาร์มเลี้ยงสัตว์อัตโนมัติ.....35
2.9.4 ระบบที่จอดรถ.....37
2.9.5 ระบบควบคุมการเข้า-ออกอาคารสำนักงาน.....38
2.9.6 ระบบการตรวจสอบติดตาม และตรวจสอบย้อนกลับสินค้า.....38
2.10 ความปลอดภัยของข้อมูลและสิทธิส่วนบุคคลของอาร์เอฟไอดี.....39
2.10.1 สำหรับอาร์เอฟไอดีประสิทธิภาพสูงสำหรับการใช้งานเฉพาะทาง.....39
2.10.2 สำหรับอาร์เอฟไอดีราคาต่ำที่จะต้องมีการใช้ทั่วไปใน EPC.....40

บทที่ 3 การออกแบบและขั้นตอนการดำเนินงาน
3.1. หลักการทำงานของระบบสืบค้นหนังสือในห้องสมุด.....41
3.2. ส่วนประกอบของระบบ RFID.....42
3.2.1. เครื่องอ่าน ACR120 Contactless Reader/Writer.....42
3.2.2. แท็ก (Tags).....45
3.3. โปรแกรมใช้งานของระบบและการออกแบบ.....47
3.3.1. หน้าหลักโปรแกรม……...……...47
3.3.2. ส่วนของการแสดงข้อมูล…….....48
3.3.3. ส่วนของการเพิ่มข้อมูล……...……..49
3.3.4. ส่วนของแก้ไขข้อมูล……...…….50
3.3.5. ส่วนของการลบข้อมูล……...……...51
3.3.6. ส่วนของการแสดงที่อยู่……...…….52

3.3.7. ส่วนของการตรวจหนังสือ ……..…53
3.3.8. ส่วนของการสรุปยอด…….....56
3.3.9. ส่วนของการตรวจสถานะ…….…...……....57
3.4. การออกแบบฐานข้อมูล.....58
3.5 การใช้งานฮาร์ดแวร์…….58
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง
4.1. บทนำ.....64
4.2. ขั้นตอนการทดลอง.....64
4.2.1. การแสดงข้อมูลหนังสือ……...…….64
4.2.2. การลบข้อมูล ……..…….65
4.2.3. การเพิ่มข้อมูลหนังสือใหม่ ……..……66
4.2.4. การแก้ไขข้อมูล ……..…….……67
4.2.5. การตรวจสอบหนังสือ ……..…….……..69
4.2.6. การค้นหา ……..…….……71
4.2.7. การค้นหาหนังสือด้วยเครื่องอ่าน ……..……..72
4.2.8. ตรวจสอบสถานะ ……..……..73
4.2.9. การบันทึก ……..……..74
4.3 ผลการทดลอง.....75
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงาน
5.1. สรุปผลการทดลอง.....76
5.2. ปัญหาและอุปสรรค.....76
5.3. ข้อเสนอแนะและแนวทางการแก้ปัญหา.....76
บรรณานุกรม.....78
ภาคผนวก ก. โครงสร้างและการทำงานของเครื่องอ่านและแท็ก 79

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.1 แสดงการเปรียบเทียบข้อแตกต่างของเทคโนโลยีในแต่ละระบบ.....5

2.2 เปรียบเทียบมาตรฐานระหว่าง ISO/IEC และ EPC.....28

2.3 แสดงข้อแตกต่างของอาร์เอฟไอดีระบบต่าง ๆ.....30

2.4 แสดงข้อแตกต่างของอาร์เอฟไอดีระบบต่าง ๆ.....30

3.1 แสดงหน้าที่การทำงานแต่ละขาของพอร์ตของ ACR120 Contactless Reader/Writer.....45

3.2 แสดงการออกแบบฐานข้อมูล การจัดเก็บหนังสือ……...……57

3.3 แสดงการออกแบบฐานข้อมูล สถานะของหนังสือ……58

3.4 แสดงการออกแบบฐานข้อมูล รูปแบบของหนังสือ……...58

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

2.1 ระบบ Auto-ID ในปัจจุบัน....3
2.2 ตัวอย่างระบบ Auto-ID ในแต่ละประเภท....4
2.3 เซอร์โรเบิร์ต อเล็กซานเดอร์ วัตสัน-วัตต์ กับเครื่องเรดาร์ในยุคแรก....6
2.4 ระบบอาร์เอฟไอดี....9
2.5 องค์ประกอบทั่วไปของแท็ก....10
2.6 แท็ก(Tags)ในรูปแบบชนิดต่าง ๆ....11
2.7 สถาปัตยกรรมภายในไมโครชิปของแท็ก(Tags)แบบพาสซีฟ....12
2.8 แท็ก(Tags)แบบแอ็กทีฟ ที่มีแบตเตอรี่ลิเธียม 2 ก้อน อยู่ภายในแท็ก....12
2.9 โครงสร้างภายในเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดี....13
2.10 เครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีแบบพกพา....14
2.11 เครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีแบบติดผนัง....14
2.12 เครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีแบบอุโมงค์....14
2.13 เครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีแบบประตู....15
2.14 เทคนิคที่ใช้ในการอ่านหลายแท็ก (Tags) พร้อมกัน....16
2.15 ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานในคลังสินค้า....17
2.16 ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานในซูเปอร์มาร์เก็ต....17
2.17 ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานในโรงพยาบาล....18
2.18 ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานปศุสัตว์....18
2.19 ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานระบบรักษาความปลอดภัยในการเข้า-ออกอาคาร....19
2.20 ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ในระบบกุญแจอิเล็กทรอนิกส์....19
2.21 ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ในระบบห้องสมุด....21
2.22 การตรวจสินค้า....21
2.23 การอ่านลากสินค้า....21
2.24 การตรวจสอบสินค้า....22
2.25 สนามแม่เหล็กจากกระบวนการคู่ควบแบบเหนี่ยวนำ....23
2.26 หลักการทำงานของ LF, HF, และ UHF....24
2.27 ตัวอย่างการเข้ารหัสแบบต่าง ๆ....25
2.28 ตัวอย่างการทำ ASK....26
2.29 เครื่องอ่านทำงานร่วมกับแท็กหลาย ๆ อันพร้อม ๆ กัน....26

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

2.30 ตัวอย่างของอัลกอริธึมในการป้องกันการชนกันของข้อมูล (Anti-Collision) ในแท็ก(Tags)...27
2.31 แสดงความถี่ย่านที่ระบบอาร์เอฟไอดีถูกใช้งาน.....29
2.32 เหรียญโดยสาร (Token) ซึ่งใช้เป็นตั๋วเที่ยวเดียว.....32
2.33 บัตรเอนกประสงค์ (Smart card) ซึ่งใช้เป็นตั๋วเติมเงิน.....32
2.34 แสดงการใช้บัตรผู้โดยสาร.....32
3.35 หอสมุดป๋วย อึ๊งภากรณ์.....33
2.36 แสดงการใช้อาร์เอฟไอดีกับระบบให้อาหารเพื่อควบคุมคุณภาพของแม่พันธ์สุกร.....35
2.37 แสดงการใช้งานอาร์เอฟไอดีกับระบบตรวจสอบต่าง ๆ.....37
2.38 แสดงอัลกอริธึมแบบสมมาตร (Symmetric algorithm) 38
2.39 ฉลากเตือนสินค้าที่มีอาร์เอฟไอดี.....40
3.1 แสดงหลักการทำงานของระบบสืบค้นหนังสือห้องสมุดโดยใช้เทคโนโลยี RFID.....41
3.2 แสดงภาพของเครื่องอ่าน/เขียนข้อมูลและวงจรภายใน.....42
3.3 แสดงบอร์ดไดอะแกรมของ ACR120 Contactless Reader/Writer.....44
3.4 แสดงภาพของ Tags RFID.....46
3.5 แสดงภาพวงจรภายในของแท็ก(Tags).....47
3.6 แสดงหน้าหลักของโปรแกรมแสดง…….....47
3.7 แสดงส่วนของการแสดงข้อมูล.....48
3.8 แสดงส่วนของการเพิ่มข้อมูล……..……...49
3.9 แสดงส่วนของการแก้ไขข้อมูล.....49
3.10 แสดงส่วนของการลบข้อมูล…….……...50
3.11 แสดงส่วนของการแสดงที่อยู่.....51
3.12 แสดงส่วนของการตรวจหนังสือ…….……. ……..53
3.13 แสดงส่วนของการเลือกรูปแบบการบันทึก…….54
3.14 แสดงส่วนของการตรวจสอบและค้นหา……..55
3.15 แสดงส่วนของการพบหนังสือที่ทำการค้นหา……..55
3.16 แสดงส่วนของการสรุปยอด…….56
3.17 แสดงส่วนของการจัดเก็บการสรุปยอด..……..56
3.18 แสดงส่วนของการตรวจสถานะ……..57
3.19 การต่อเชื่อมฮาร์ดแวร์ร่วมกับคอมพิวเตอร์ที่มี Application อยู่…….. 59

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

3.20 การต่อเชื่อมฮาร์ดแวร์ร่วมกับคอมพิวเตอร์ (ต่อ)…….59
3.21 แสดงการอ่าน/เขียน ข้อมูลกับ Tag Card……60
3.22 แสดงการนำ Tag Card สอดลงในหนังสือ……..60
3.23 แสดงการอ่าน/เขียน ข้อมูลกับ Tag Card ที่อยู่ในหนังสือ……...61
3.24 แสดงไฟสถานะของเครื่องอ่าน……..61
3.25 แสดงแผนภูมิการทำงานในส่วนของการอ่านข้อมูลจาก Tag …….62
3.26 แสดงแผนภูมิการทำงานในส่วนของการเขียนข้อมูลลง Tag ……..63
4.1 แสดงข้อมูลของหนังสือ ……...…….65
4.2 แสดงการลบข้อมูลของหนังสือ ……...……65
4.3 แสดงการยืนยันการลบข้อมูลของหนังสือ ……...……66
4.4 แสดงการเลือกห้องสมุด ……...……66
4.5 แสดงการกรอกข้อมูลหนังสือ ……...……67
4.6 แสดงการยืนยันการเพิ่มข้อมูล ……..……67
4.7 แสดงข้อมูลก่อนการแก้ไขข้อมูล ……...……...68
4.8 แสดงข้อมูลหลังการแก้ไขข้อมูล ……...……68
4.9 แสดงการยืนยันการแก้ไขข้อมูล ……..…….69
4.10 แสดงการตรวจสอบหนังสือ ……...……69
4.11 แสดงการสรุปยอดหนังสือ ……..……...70
4.12 แสดงการเลือกรายละเอียดของยอดหนังสือ ……..…….70
4.13 แสดงชื่อหนังสือ ……...……..71
4.14 แสดงการค้นหาหนังสือ ……...……...71
4.15 แสดงผลการค้นหาหนังสือ ……...……..72
4.16 แสดงการค้นหาหนังสือด้วยเครื่องอ่าน ……..……72
4.17 แสดงผลการค้นหาเมื่อพบหนังสือ ……...……...73
4.18 แสดงการตรวจสอบสถานะของหนังสือ ……...……..73
4.19 แสดงผลของการตรวจสอบสถานะของหนังสือ ……...……..74
4.20 แสดงการบันทึกข้อมูลการตรวจสอบหนังสือ ……...……..74