แบบจำลองบอร์ดแอลอีดีอัจฉริยะ

INTELLIGENT LED BILLBOARD MODEL

นายชาญณรงค์ เทียนอร่าม

นายธิติ แย้มสังข์

นางสาวศศิวิมล ครอบแพ

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

พ.ศ. 2556

แบบจำลองแอลอีดีอัจฉริยะ

นายชาญณรงค์ เทียนอร่าม
นายธิติ แย้มสังข์
นางสาวศศิวิมล ครอบแพ

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
พ.ศ. 2556

INTELLIGENT LED BILLBOARD MODEL

MR. CHANNARONG TEANARAM
MR. THITI YAMSUNG
MISS. SASIWIMON KROBPAE

THIS PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE BACHELOR DEGREE OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF COMPUTER ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING
RAJAMANGALA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY THANYABURI
YEAR 2013

หัวข้อปริญญานิพนธ์ แบบจำลองแอลอีดีอัจฉริยะ

นักศึกษา นายชาญณรงค์ เทียนอร่าม

นายธิติ แย้มสังข์

นางสาวศศิวิมล ครอบแพ

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์สมรรถชัย จันทรัตน์

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี อนุมัติให้ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

……...……หัวหน้าภาควิชาฯ

(อาจารย์มาโนช ประชา)

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

……..…ประธานกรรมการ

(ดร. สุทินัน พรอนุรักษ์)

……..…กรรมการ

(อาจารย์วีระ คมปรียารัตน์)

……..……..…กรรมการ

(อาจารย์วีระชัย แย้มวจี)

……..…กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์สมรรถชัย จันทรัตน์)

ลิขสิทธิ์ของภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

หัวข้อปริญญานิพนธ์ แบบจำลองบอร์ดแอลอีดีอัจฉริยะ

นักศึกษา นายชาญณรงค์ เทียนอร่าม รหัส 115210462035-4

นายธิติ แย้มสังข์ รหัส 115210462040-4

นางสาวศศิวิมล ครอบแพ รหัส 115210462064-4

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์สมรรถชัย จันทรัตน์

ปีการศึกษา 2555

บทคัดย่อ

ปัจจุบันความต้องการในการใช้ป้ายโฆษณาแบบดิจิตอลมีเพิ่มขึ้นมาก ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาในด้านการควบคุม จัดการดูแลอุปกรณ์เมื่อมีการปรับขนาดของป้าย ด้วยเหตุนี้จึงได้นำเสนอการประยุกต์หลักการของหุ่นยนต์ที่สามารถปรับเปลี่ยนตัวเองได้ (Reconfiguration Robot) มาประยุกต์ใช้กับป้ายโฆษณาที่เป็นแอลอีดี โดยสามารถแยกตัวแสดงผลออกเป็นส่วนย่อยๆ ซึ่งในโมดูล (Modules) แต่ละส่วนทำงานแยกกันเป็นอิสระ และเมื่อนำโมดูลย่อยนี้มาวางเรียงกันจะสามารถแสดงผลโดยเสมือนเป็นบอร์ดโฆษณาส่วนเดียวกัน ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนการวางตำแหน่งโมดูลของบอร์ดได้ และตัวข้อมูลที่แสดงก็จะปรับเปลี่ยนตัวเองได้อย่างอัตโนมัติ

ดังนั้นแบบจำลองบอร์ดแอลอีดีอัจฉริยะนี้จึงเป็นต้นแบบของการพัฒนาป้ายโฆษณาแบบดิจิตอลในอนาคต เพราะช่วยลดปัญหาในการปรับเปลี่ยนรูปแบบป้ายได้ตามความต้องการ

คำสำคัญ แบบจำลองบอร์ดแอลอีดี หุ่นยนต์ที่สามารถปรับเปลี่ยนตัวเอง
ป้ายโฆษณา

กิตติกรรมประกาศ

โครงงาน “แบบจำลองบอร์ดแอลอีดีอัจฉริยะ” นี้สำเร็จผ่านลุล่วงได้ด้วยดี ก็เพราะสมาชิกทุกคนให้ความร่วมมือในทำงาน รวมทั้งได้รับความกรุณาของท่านอาจารย์และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน ในภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ที่คอยแนะนำ สนับสนุน ชี้แนะแนวทางในแก้ไขปัญหา การดำเนินงานในด้านต่างๆ โดยเฉพาะอาจารย์สมรรถชัย จันทรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน ที่ได้สละเวลามาให้คำปรึกษา คอยช่วยชี้ข้อบกพร่อง และแนะแนวทางในการแก้ไขปัญหาข้อผิดพลาดต่างๆในการทำงาน ทางคณะผู้จัดทำรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านอย่างยิ่ง และขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์และเจ้าหน้าที่ทุกท่านเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

นอกจากนี้ก็ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อและคุณแม่ ผู้เป็นที่รัก ผู้ให้กำลังใจและให้โอกาสการศึกษาอันมีค่ายิ่ง ขอให้คุณความดีส่งผลถึงผู้มีพระคุณทุกท่าน หากโครงงานนี้มีจุดบกพร่องหรือข้อผิดพลาดประการใด คณะผู้จัดทำขอน้อมรับด้วยความเคารพ พร้อมจะนำไปปรับปรุงแก้ไขในโอกาสต่อไป และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าโครงงานนี้จะอำนวยความสะดวกไม่มากก็น้อยและเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจได้เป็นอย่างดี

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ซ
สารบัญรูป	ฌ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขต	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 งานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.2 แอลอีดี	4
2.3 แอลอีดีดอทเมตริกซ์	6
2.4 การแสดงผล	7
2.5 หลักการสแกนแอลอีดีแบบดอทเมตริกซ์	7
2.6 ไมโครคอนโทรลเลอร์	8
2.7 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์รุ่น ET-STM32F103 (ARM Cortex-M3)	11
2.8 การสื่อสารข้อมูล	17
2.9 ชุดตรวจจับการสะท้อน R-REFLEX	21
2.10 Reconfigurable Robot	22
2.11 รหัสแอสกี	23
บทที่ 3 วิธีดำเนินงาน	26
3.1 แผนการดำเนินงาน	26
3.2 การออกแบบ	28
3.3 ขั้นตอนการดำเนินงาน	39
3.4 วิธีการทดสอบ	42

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน และการวิเคราะห์	47
4.1 ผลที่ได้จากการทดสอบและวัดผล	47
4.2 การทดลอง / การวิเคราะห์	48
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	53
5.1 สรุป	53
5.2 ข้อเสนอแนะ	53
บรรณานุกรม	55
ภาคผนวก ก	56
คู่มือการใช้งานโปรแกรม IBM Config และบอร์ดแอลอีดีอัจฉริยะ	57
ภาคผนวก ข	69
ไมโครคอนโทรเลอร์ STM32F103xx	69
ภาคผนวก ค	70
แอลอีดี Driver AS1116	70
ภาคผนวก ฅ	71
อินฟราเรดเซ็นเซอร์ RPR-359F	71
ประวัติผู้ทำปริญญานิพนธ์	72

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	แผนการดำเนินงานของโครงการ	26
3.2	แสดงการกำหนดค่าความเร็วในการเคลื่อนที่	37
3.3	แสดงการกำหนดค่าลักษณะการแสดงผล	37
4.1	แสดงการสื่อสารกันระหว่างบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์	48
4.2	แสดงการส่งข้อมูลระหว่างบอร์ดด้วยอินฟราเรด	48
4.3	แสดงการ Acknowledge โดยระยะห่างระหว่างอินฟราเรดตัวรับและตัวส่ง 0.5 เซนติเมตร Baud Rate 2,400 bps	49
4.4	แสดงการส่งข้อมูล 1 ตัวอักษร และรับข้อมูลทั้งสองบอร์ดพร้อมกัน	50

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	ส่วนประกอบของหลอดแอลอีดี	5
2.2	ลักษณะการต่อวงจรดอทเมตริกซ์ Display	6
2.3	ลักษณะของดอทเมตริกซ์	7
2.4	หลักการสแกน	8
2.5	ผังการทำงานภายในไมโครคอนโทรลเลอร์	10
2.6	คุณสมบัติของ MCU STM32F103RBT6	13
2.7	โครงสร้างของ MCU STM32F103RBT6	14
2.8	การทำงานของ Buffer เบอร์ 74HC244	14
2.9	การเชื่อมต่อสายสัญญาณกับแอลซีดี	15
2.10	หน่วยความจำ SD Card	16
2.11	การส่งข้อมูลแบบซิงโครนัส (Synchronous)	17
2.12	การส่งข้อมูลแบบอะซิงโครนัส (Asynchronous)	18
2.13	ตัวอย่างการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ผ่านทางพอร์ตอนุกรมโดยใช้ UART	18
2.14	การเปรียบเทียบการเปลี่ยนระดับแรงดันของ TTL กับ RS232	19
2.15	วงจรสายเคเบิล สำหรับ RS232	19
2.16	การเปลี่ยน TTL เป็น RS232 ในตัวส่ง และเปลี่ยน RS232 เป็น TTL ในตัวรับ โดยใช้ไอซี MAX232	20
2.17	วงจรการแปลง TTL 0-5 โวลต์ เป็น RS232 โดยใช้ไอซี MAX232	20
2.18	วงจรการแปลง TTL 0-3.3 โวลต์ เป็น RS232 โดยใช้ไอซี MAX3232	21
2.19	ชุดตรวจจับการสะท้อน R-REFLEX	21
2.20	ตัวอย่างงานวิจัย Reconfigurable Robot	23
2.21	ตารางแอสกีแสดงอักขระตัวอักษรลำดับที่ 0-63 ในระบบเลขฐานสิบ	24
2.22	ตารางแอสกีแสดงอักขระตัวอักษรลำดับที่ 64-127 ในระบบเลขฐานสิบ	24
2.23	ตารางแอสกีแสดงอักขระตัวอักษรลำดับที่ 128-191 ในระบบเลขฐานสิบ	25
2.24	ตารางแอสกีแสดงอักขระตัวอักษรลำดับที่ 192-255 ในระบบเลขฐานสิบ	25
3.1	การทำงานโดยรวมของบอร์ด	28
3.2	Block Diagram การทำงานของบอร์ด 1 บอร์ด	29

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
3.3	การต่อวงจรไอซีบอร์ดเบอร์ AS1116	30
3.4	วงจรไมโครคอนโทรลเลอร์	30
3.5	วงจรสำหรับจ่ายไฟ	31
3.6	วงจรการทำงานอินฟราเรดเซ็นเซอร์	31
3.7	วงจรการต่ออินฟราเรด	32
3.8	วงจร SD Card	32
3.9	ชิ้นงานส่วนต่างๆ	33
3.10	แผนผังภาพรวมของซอฟต์แวร์ทั้งหมด	34
3.11	แผนผังการทำงานในส่วนของซอฟต์แวร์บนบอร์ด	35
3.12	ขั้นตอนการทำงานของของซอฟต์แวร์บนบอร์ดเพื่อในไปแสดงผล	36
3.13	แผนผังการทำงานในส่วนของซอฟต์แวร์บนคอมพิวเตอร์	36
3.14	ตัวอย่าง File Config.txt และ Setting.txt	38
3.15	สวิตซ์สำหรับตั้งค่าในโหมดต่างๆ	38
3.16	การตั้งค่าในโหมดที่ 1 ให้เป็นตัว Master	39
3.17	การตั้งค่าในโหมดที่ 1 ให้เป็นตัว Slave	39
3.18	การตั้งค่าในโหมดที่ 2	39
3.19	การตั้งค่าในโหมดเกมงู เป็นตัวแสดงผลเกม	40
3.20	การตั้งค่าในโหมดเกมงู เป็นตัวควบคุม	40
3.21	การส่งข้อมูลระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์จากบอร์ดหนึ่งไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์ของอีกบอร์ดหนึ่ง โดยผ่านอินฟราเรด	41
3.22	UART Frame	41
3.23	การสื่อสาร และส่งของมูลกับบอร์ดด้านข้าง	42
3.24	ผลของชิ้นงานในแผ่นที่ 1 วงจรดอทเมตริกซ์แอลอีดี Driver	42
3.25	ผลของชิ้นงานในแผ่นที่ 2 วงจรไมโครคอนโทรลเลอร์	43
3.26	ผลของชิ้นงานในแผ่นที่ 3 วงจรควบคุม	43
3.27	ผลการนำชิ้นงานทั้ง 3 ส่วนมาต่อกัน	44
3.28	ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการตั้งค่าการแสดงผล	45

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
4.1	ผลการต่อด้านซ้าย และด้านขวาสลับกัน	51
4.2	ผลการต่อด้านบน และด้านล่างสลับกัน	51
4.3	ผลการต่อด้านข้าง โดยทดสอบการหมุนทุกด้าน	52