

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	ณ
สารบัญภาพ	ช
<b>บทที่</b>	
<b>1</b>	<b>บทนำ</b>
	ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
	วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2
	ประโยชน์ของงานวิจัย 2
	ขอบเขตของการวิจัย 2
<b>2</b>	<b>ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>
	ระบบสมองกลฝังตัว (Embedded System) 3
	เครื่องแม่ข่ายทอมินัล (Terminal Server) 4
	เว็บเซิร์ฟเวอร์อาปาเช่ (Apache) 5
	ระบบฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (MySQL) 5
	Cisco Networking Academy Program 6
	โปรแกรม Ser2net 6
	ไฟร์วอลล์ (Firewall) 7
	เครือข่ายคอมพิวเตอร์ 8
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 18

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
3	<b>วิธีดำเนินงานวิจัย</b>	
	โครงสร้างระบบจัดการอุปกรณ์ระยะไกลแบบ 16 การเชื่อมต่อสำหรับห้องปฏิบัติการเครือข่ายคอมพิวเตอร์	23
	ออกแบบอุปกรณ์ระบบจัดการอุปกรณ์ระยะไกลแบบ 16 การเชื่อมต่อสำหรับ ห้องปฏิบัติการเครือข่ายคอมพิวเตอร์	25
	การทำงานของบอร์ด ราสเบอร์รี่พาย (Raspberry Pi)	28
	การทำงานของอนุกรม (Serial Port)	28
	การทำงานส่วนแสดงผลและปุ่มกดสำหรับตัดการเชื่อมต่อ	29
	การทำงานของเว็บแอปพลิเคชันระบบจัดการอุปกรณ์ระยะไกลแบบ 16 การเชื่อมต่อสำหรับ ห้องปฏิบัติการเครือข่ายคอมพิวเตอร์	30
	วิธีการทดลอง	30
4	<b>ผลการทดลอง</b>	
	ความพึงพอใจจากการใช้งานระบบจัดการอุปกรณ์ระยะไกลแบบ 16 การเชื่อมต่อสำหรับห้องปฏิบัติการเครือข่ายคอมพิวเตอร์	32
	การทดลองเพื่อหาระยะเวลาในการเปรียบเทียบความเร็วการใช้งานระบบจัดการอุปกรณ์ระยะไกลแบบ 16 การเชื่อมต่อสำหรับห้องปฏิบัติการเครือข่ายคอมพิวเตอร์	34
	การทดสอบความเร็วของการแสดงสถานะแอลอีดี	36
	การทดสอบความเร็วของการตัดสถานะการเชื่อมต่อ	38
5	<b>สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ</b>	
	สรุปผลการวิจัย	41
	ข้อเสนอแนะ	44

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>บรรณานุกรม</b>	45
<b>ภาคผนวก</b>	
ก ระบบจัดการอุปกรณ์ระยะไกลแบบ 16 การเชื่อมต่อสำหรับห้องปฏิบัติการ เครือข่ายคอมพิวเตอร์	46
ข โปรแกรมจัดการอุปกรณ์ระยะไกลแบบ 16 การเชื่อมต่อสำหรับห้องปฏิบัติการ เครือข่ายคอมพิวเตอร์	49
ค โปรแกรมควบคุมสถานะการเชื่อมต่อโดยแสดงผ่านหลอดแอลอีดี (LED)	74
ง แบบทดสอบการปฏิบัติ CCNA 1 Final Exam Cisco	79
จ แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบควบคุมอุปกรณ์ระยะไกลแบบ	87
<b>ประวัติผู้ศึกษา</b>	91

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	การวางแผนการวิจัย และ โครงสร้างการวิจัย	21
3.2	การแปลผลตามระดับค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ	30
4.1	ความพึงพอใจจากการใช้งานระบบจัดการอุปกรณ์ระยะไกลแบบ 16 การเชื่อมต่อ สำหรับห้องปฏิบัติการเครือข่ายคอมพิวเตอร์	33
4.2	การทดลองโดยการจับเวลาในการปฏิบัติการเครือข่ายคอมพิวเตอร์	34
4.3	การทดลองประสิทธิภาพสถานะการเชื่อมต่อ	36
4.4	การทดลองประสิทธิภาพสถานะการตัดการเชื่อมต่อ	37
4.5	การตัดการเชื่อมต่อผ่านการกดปุ่ม	39
4.6	การตัดการเชื่อมต่อผ่านหน้าเว็บ	40

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า	
2.1	บอร์ดราสเบอร์รี่ พาย (Raspberry Pi)	4
2.2	เครื่องแม่ข่ายเทอร์มินัล (Terminal Server)	4
2.3	ส่วนประกอบของ IPTABLES	7
2.4	การทำงานแบบ Peer To Peer	10
2.5	การทำงานแบบ Client/Server	11
2.6	การทำงานแบบ Wireless LAN	12
2.7	OSI Model 7 Layers	12
2.8	รูปการเชื่อมต่อแบบบัส	15
2.9	รูปแบบการเชื่อมต่อแบบวงแหวน	16
2.10	รูปแบบการเชื่อมต่อแบบสตาร์	17
2.11	รูปแบบการเชื่อมต่อที่ผสมผสานเครือข่ายย่อยๆ	17
3.1	แผนภาพแสดงขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	20
3.2	โครงสร้างอุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบเดิม	22
3.3	โครงสร้างระบบจัดการอุปกรณ์ระยะไกลแบบ 16 การเชื่อมต่อสำหรับห้องปฏิบัติการเครือข่ายคอมพิวเตอร์	23
3.4	วงจรแอลอีดี (LED) แสดงสถานะและปุ่มกดตัดการเชื่อมต่อ	24
3.5	อุปกรณ์สำหรับวางระบบปฏิบัติการเครือข่ายคอมพิวเตอร์	25
3.6	เครื่องควบคุมอุปกรณ์ระยะไกลแบบ 16 การเชื่อมต่อสำหรับห้องปฏิบัติการเครือข่ายคอมพิวเตอร์	26
3.7	แบบด้านหลังของระบบจัดการอุปกรณ์ระยะไกลแบบ 16 การเชื่อมต่อสำหรับห้องปฏิบัติการเครือข่ายคอมพิวเตอร์	26
3.8	แบบด้านหน้าของระบบจัดการอุปกรณ์ระยะไกลแบบ 16 การเชื่อมต่อสำหรับห้องปฏิบัติการเครือข่ายคอมพิวเตอร์	26
3.9	การเชื่อมต่อและการส่งข้อมูลของเครื่องควบคุมอุปกรณ์ระยะไกลแบบ 16 การเชื่อมต่อสำหรับห้องปฏิบัติการเครือข่ายคอมพิวเตอร์	27
3.10	หลักการทำงานส่วนแสดงผลและปุ่มกดสำหรับตัดการเชื่อมต่อ	28

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
3.11	เว็บแสดงสถานะการเชื่อมต่อและปุ่มตัดการเชื่อมต่อ	29
3.12	แผนภาพเน็ตเวิร์คของการปฏิบัติการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ CCNA1	31
5.1	กราฟแสดงค่าเฉลี่ยเวลาในการทดลองปฏิบัติการเครือข่ายคอมพิวเตอร์	41
5.2	กราฟแสดงค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานปฏิบัติการเครือข่ายคอมพิวเตอร์	42
5.3	กราฟแสดงค่าเฉลี่ยความเร็วแสดงสถานะการเชื่อมต่อและการตัดการเชื่อมต่อ	43
5.4	กราฟแสดงค่าเฉลี่ยความเร็วของการตัดสถานะการเชื่อมต่อ	44