

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



190755

รายงานการวิจัย

เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของ WBSC The Developed Program to Improve the Performance of WBSC

โดย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สันต์ชัย รัตนนนท์

การวิจัยนี้ได้รับทุนส่งเสริมการวิจัยจากมหาวิทยาลัยหอการค้าไทย

พ.ศ. 2553 - 2554



รายงานการวิจัย

เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของ WBSC
The Developed Program to Improve the Performance of WBSC

โดย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สันต์ชัย รัตนนนท์



การวิจัยนี้ได้รับทุนส่งเสริมการวิจัยจากมหาวิทยาลัยหอการค้าไทย

พ.ศ. 2553 - 2554



การพัฒนาโปรแกรมเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของ WBSC
The Developed Program to Improve the Performance of WBSC

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สันต์ชัย รัตนนนท์

Asst.Prof.Sanchai Rattananon, Ph.D.

รายงานการศึกษาวิจัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของทุนส่งเสริมงานวิจัย ปีการศึกษา 2553 - 2554

สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยหอการค้าไทย

หัวข้อโครงการวิจัย	การพัฒนาโปรแกรมเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของ WBSC
ชื่อนักวิจัย	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สันต์ชัย รัตนนนท์
สาขาวิชา	วิศวกรรมโทรคมนาคม
	คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย
ปีการศึกษา	2553 - 2554

บทคัดย่อ

190755

เนื่องจากสภาพปัญหาเศรษฐกิจและสังคมที่เสื่อมโทรมของหลายประเทศในปัจจุบัน มักจะก่อให้เกิดปัญหาอาชญากรรมในรูปแบบต่างๆ มากมายตามมา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องของการโจรกรรมทรัพย์สินภายในอาคาร ดังนั้นวิธีที่ดีที่สุดก็คือการติดตั้งระบบรักษาความปลอดภัยนั่นเอง โดยทั่วไปการออกแบบติดตั้งระบบรักษาความปลอดภัยภายในอาคารจะมีอยู่ด้วยกัน 2 ระบบคือ ระบบเฝ้าระวัง (Monitoring System) และระบบสัญญาณเตือนภัย (Alarming System) โดยที่แต่ละระบบจะมีอุปกรณ์ควบคุมเป็นของตัวเอง ซึ่งจะทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายและไม่สามารถควบคุมให้อุปกรณ์รักษาความปลอดภัยของทั้ง 2 ระบบทำงานด้วยกันได้ ดังนั้นจึงได้มีการนำเสนอระบบควบคุมอุปกรณ์รักษาความปลอดภัยภายในอาคารแบบ WBSC (Wireless Building Security Control) เพื่อให้สามารถควบคุมการทำงานของระบบเฝ้าระวังและระบบสัญญาณเตือนภัยได้พร้อมกัน โดยมีการทำงานผ่านระบบแบบไร้สาย ระบบเครือข่ายโทรศัพท์มือถือและระบบเครือข่ายโทรศัพท์พื้นฐานเป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามระบบ WBSC ยังมีข้อจำกัดในเรื่องการบอกตำแหน่งที่แน่นอนของปัญหาที่เกิดขึ้นภายในอาคาร โดยเฉพาะกรณีที่มีการติดตั้งอุปกรณ์รักษาความปลอดภัยเป็นจำนวนน้อย

สำหรับการศึกษาวิจัยฉบับนี้ จึงได้มีการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อควบคุมและแสดงผลการทำงานของระบบ WBSC ในรูปแบบของกราฟฟิค (Graphics) ที่สามารถแสดงถึงตำแหน่งของอุปกรณ์รักษาความปลอดภัยแบบต่างๆ ภายในหน้าต่างเดียว (Single Window) ได้ นอกจากนี้งานวิจัยยังได้มีการพัฒนาระบบดัดสัญญาณเตือนภัยด้วยอุปกรณ์ชุดควบคุมระยะไกล (Remote Control) ซึ่งผลจากการศึกษาวิจัยแสดงให้เห็นว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้ถูกออกแบบและพัฒนาขึ้น สามารถทำงานได้ตามที่ต้องการ และสามารถทำงานร่วมกับระบบ WBSC ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Title	The Developed Program to Improve the performance of WBSC
Researched	Asst.Prof.Sanchai Rattananon, Ph.D.
Major	Telecommunication Engineering
	School of Engineering
	University of the Thai Chamber of Commerce
Year	2010 - 2011

Abstract

190755

Presently, the aggravated economy and society in many countries can critically lead to various forms of crimes, especially building robbery. Therefore, one of the best ways to prevent the properties' owners from such crime is to install a security system. Basically, the designed building security systems consist of two installation systems, the Monitoring system such as Close-Circuit Television (CCTV) and the Alarm system. Each system has its own control equipments such as Digital Video Recorder for the CCTV system and Control Panel for the Alarm system, which might constitute high cost and difficulties to control and manage those equipments. Thus, a controlled equipment for the both building security systems is required. Previous studies on building security systems have shown that WBSC (Wireless Building Security Control) supports all types of building security systems and it can be offered to an incorporation of the wireless network, mobile network, and PSTN (Public Switching Telephone Network). However, the WBSC system itself still has some limitations. WBSC cannot be displayed where the problem excetly heppends in the building in case of hundred of security equipments installation.

In this paper, we design and develop program computer to control and display the WBSC system in terms of Graphics, which show the position of all security equipments within Single Window. In addition, we also provide a remote control to cut off the WBSC system. Finally, the results of this paper present a functional success of the program computer that meets the requirements and to perform the WBSC system very efficiently.

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาริ้วยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดี ต้องขอขอบคุณผู้ร่วมโครงการวิจัยทุกท่าน โดยเฉพาะ ดร.ศุภฤกษ์ มานิตพรสุทธิ์ หัวหน้าสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ และ นายชาญวุฒิ ศักดิ์สุริยา นักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์

สุดท้ายนี้คณะผู้จัดทำรายงานวิจัยฉบับนี้ ต้องขอขอบคุณมหาวิทยาลัยหอการค้าไทยที่ให้การสนับสนุนทุนในการดำเนินงานทุกอย่างด้วยดี และขอขอบคุณทุกๆ ท่านที่ไม่ได้เอียนามไว้ในที่นี้ ซึ่งได้มีส่วนช่วยเหลือในการค้นคว้าและพัฒนาโปรแกรม ตลอดจนสิ่งประดิษฐ์ชิ้นนี้ได้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยเฉพาะกำลังใจที่ได้รับจากครอบครัว และคนที่รักด้วยดีเสมอ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สันต์ชัย รัตนนนท์

อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

(ผู้จัดทำรายงานวิจัย)

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญรูปภาพ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
 บทที่ 1 บทนำ	 1
1.1 ความสำคัญ และที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัย	7
1.3 ขอบเขตของการศึกษาวิจัย	8
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	8
 บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบรักษาความปลอดภัย	 10
2.1 หลักการทำงานของอุปกรณ์ระบบรักษาความปลอดภัยชนิดต่างๆ	10
2.2 หลักการทำงานของอุปกรณ์ติดต่อสื่อสารชนิดต่างๆ	14
2.3 ระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless Network)	23
2.4 ระบบเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ (Mobile Network)	29
 บทที่ 3 การออกแบบโปรแกรม และผลการศึกษาวิจัย	 33
3.1 โครงสร้างแบบจำลองสถาปัตยกรรมของระบบ WBSC	33
3.2 โครงสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับระบบ WBSC	36
3.3 ผลการทดลองโปรแกรมควบคุมและแสดงผลของระบบ WBSC	39
 บทที่ 4 สรุปการศึกษางานวิจัย	 51
4.1 สรุปการศึกษาวิจัย	51
4.2 ปัญหาและอุปสรรค	52
4.3 ข้อเสนอแนะ	52

บรรณานุกรม

ภาคผนวก ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์

สารบัญรูปภาพ

รูปที่ 1-1	สถิติคดีลักทรัพย์ทั่วราชอาณาจักรไทย
รูปที่ 1-2	ภาพแสดงอุปกรณ์ของระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด CCTV
รูปที่ 1-3	ภาพแสดงการเฝ้าระวังและป้องกันของระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด CCTV
รูปที่ 1-4	ภาพแสดงอุปกรณ์ของระบบสัญญาณกันขโมย
รูปที่ 1-5	ภาพแสดงแบบจำลองสถาปัตยกรรมของระบบควบคุมแบบ WBSC
รูปที่ 1-6	ภาพแสดงผลการแจ้งเตือนภัยข้อความจากอุปกรณ์ควบคุม WBSC
รูปที่ 1-7	ภาพแสดงผลการส่งภาพของกล้องวงจรปิดจากอุปกรณ์ควบคุม WBSC
รูปที่ 1-8	ภาพแสดงโปรแกรมควบคุมและแสดงผลการทำงานของอุปกรณ์กล้องวงจรปิด
รูปที่ 2-1	ภาพแสดงหลักการทำงานของระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV)
รูปที่ 2-2	ภาพแสดงส่วนประกอบของระบบแจ้งเตือนอัคคีภัย
รูปที่ 2-3	ภาพแสดงอุปกรณ์การติดต่อสื่อสารแบบ GSM Module
รูปที่ 2-4	ภาพแสดงรายละเอียดของตำแหน่งจุดต่อเชื่อมต่อต่างๆ ของ GSM Module
รูปที่ 2-5	ภาพแสดงการต่อเชื่อมอุปกรณ์ GSM Module กับแหล่งจ่ายไฟ
รูปที่ 2-6	ภาพแสดงการทำงาน Power On/Off และ Reset ของอุปกรณ์ GSM Module
รูปที่ 2-7	ภาพแสดงการต่อเชื่อมอุปกรณ์ GSM Module กับวงจรอนุกรม RS-232
รูปที่ 2-8	ภาพแสดงการต่อเชื่อมอุปกรณ์ GSM Module กับระบบเครือข่ายโทรศัพท์พื้นฐาน
รูปที่ 2-9	ภาพแสดงการต่อเชื่อมอุปกรณ์ GSM Module กับสายอากาศ (Antenna)
รูปที่ 2-10	ภาพแสดงอุปกรณ์การติดต่อสื่อสารแบบไร้สาย หรือ ET-RF24G Signal Converter
รูปที่ 2-11	ภาพแสดงจุดต่อเชื่อมอุปกรณ์ ET-RF24G กับแหล่งจ่ายไฟ
รูปที่ 2-12	ภาพแสดงการต่อแหล่งจ่ายไฟ RS232 ของอุปกรณ์จากบอร์ด Microcontroller
รูปที่ 2-13	ภาพแสดงการต่อแหล่งจ่ายไฟจากภายนอกของอุปกรณ์ ET-RF24G
รูปที่ 2-14	ภาพแสดงการทำงานของอุปกรณ์ ET-RF24G ในรูปแบบ RF Receive Only และ RF Transmit Only
รูปที่ 2-15	การจัดสรรช่องสัญญาณตามมาตรฐาน IEEE 802.11b
รูปที่ 2-16	การวางโครงสร้างช่องสัญญาณในระบบเครือข่ายไร้สาย
รูปที่ 2-17	การเชื่อมต่ออุปกรณ์สื่อสารแบบ Ad-Hoc หรือ Peer-to-Peer
รูปที่ 2-18	การเชื่อมต่ออุปกรณ์สื่อสารแบบโครงสร้าง (Infrastructure)
รูปที่ 2-19	หลักการทำงานของสัญญาณควบคุมแบบ CSMA/CA
รูปที่ 3-1	ภาพแสดงโครงสร้างแบบจำลองสถาปัตยกรรมของระบบควบคุมแบบ WBSC
รูปที่ 3-2	ภาพแสดงแบบจำลองอุปกรณ์ภายใน Wireless Accumulator (WA)

- รูปที่ 3-3 ภาพแสดงแบบจำลองอุปกรณ์ภายใน WBSC Gateway (WG)
- รูปที่ 3-4 ภาพแสดงโครงสร้างโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์ Wireless Accumulator (WA)
- รูปที่ 3-5 ภาพแสดงโครงสร้างโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์ WBSC Gateway (WG)
- รูปที่ 3-6 ภาพแสดงโปรแกรมควบคุมและแสดงผลการทำงานของระบบ WBSC
- รูปที่ 3-7 ภาพแสดงลักษณะการต่อเชื่อมอุปกรณ์ตามแบบจำลองของระบบควบคุมแบบ WBSC
- รูปที่ 3-8 ภาพแสดงลักษณะการต่อเชื่อมระหว่างอุปกรณ์ Sensors/Actuators กับ อุปกรณ์ Wireless Accumulator (WA)
- รูปที่ 3-9 ภาพแสดงลักษณะการต่อเชื่อมอุปกรณ์กล่องวงจรปิดผ่านระบบเครือข่ายไร้สาย
- รูปที่ 3-10 โปรแกรมแสดงผลการทำงานของอุปกรณ์เซนเซอร์อินฟราเรดในสภาวะปกติ
- รูปที่ 3-11 ภาพแสดงการทดสอบอุปกรณ์เซนเซอร์อินฟราเรด (infrared Sensor)
- รูปที่ 3-12 โปรแกรมแสดงผลการทำงานของอุปกรณ์เซนเซอร์อินฟราเรดที่เกิดความผิดปกติ
- รูปที่ 3-13 โปรแกรมแสดงผลการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควันในสภาวะปกติ
- รูปที่ 3-14 ภาพแสดงการทดสอบอุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector)
- รูปที่ 3-15 โปรแกรมแสดงผลการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควันที่เกิดความผิดปกติ
- รูปที่ 3-16 โปรแกรมแสดงผลการทำงานของอุปกรณ์ตรวจความร้อนในสภาวะปกติ
- รูปที่ 3-17 ภาพแสดงการทดสอบอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector)
- รูปที่ 3-18 โปรแกรมแสดงผลการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนที่เกิดความผิดปกติ
- รูปที่ 3-19 ภาพแสดงการทดสอบระบบดัดสัญญาณเซนเซอร์อินฟราเรดด้วยอุปกรณ์ชุดควบคุมระยะไกล (Remote Control)
- รูปที่ 3-20 โปรแกรมแสดงผลการทำงานของระบบดัดสัญญาณเซนเซอร์อินฟราเรดด้วยอุปกรณ์ชุดควบคุมระยะไกล (Remote Control)

สารบัญตาราง

- ตารางที่ 2-1 แสดงรายละเอียดคำอธิบายฟังก์ชันการทำงานของตำแหน่งจุดต่อเชื่อมต่างๆ บนอุปกรณ์การติดต่อสื่อสารแบบ GSM Module
- ตารางที่ 2-2 แสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติของระบบเครือข่ายไร้สายตามมาตรฐาน IEEE 802.11 แบบต่างๆ
- ตารางที่ 2-3 แสดงกำลังส่งสูงสุดของโทรศัพท์เคลื่อนที่ตามมาตรฐานของระบบ GSM
- ตารางที่ 2-4 แสดงกำลังส่งสูงสุดของสถานีฐานตามมาตรฐานของระบบ GSM
- ตารางที่ 3-1 แสดงการทดสอบความเสถียรภาพการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ร่วมกับ อุปกรณ์รักษาความปลอดภัยชนิดต่างๆ