

อุปกรณ์ตรวจจับผู้บุกรุกอัตโนมัติ

ผ่านเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ

Automatic Intruder Detecting Device

via Mobile Telephony Network



ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พีระพงษ์ อุฑารสกุล

คณบดีวิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์

ที่มาและความสำคัญของโครงการ

ในปัจจุบันนี้ระบบเครือข่ายโทรศัพท์มือถือจัดได้ว่าเป็นเครือข่ายที่ใหญ่และมีอิทธิพลมากที่สุดเครือข่ายหนึ่งในชีวิตประจำวัน แต่ประเทศไทยเองยังมีการพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านนี้น้อยมาก ดังนั้นโครงการนี้จึงมุ่งเน้นที่จะพัฒนาเทคโนโลยีต่อยอดบนเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ สำหรับปัญหาที่ถูกพิจารณาในโครงการนี้เกี่ยวกับเรื่องการรักษาความปลอดภัย ทั้งนี้เพราะในปัจจุบันยังคงมีปัญหาเรื่องผู้บุกรุกที่เข้ามาขโมยทรัพย์สินและเกิดขึ้นในสถานที่ต่างๆ อยู่เสมอไม่ว่าจะเป็นร้านขายทอง โกดังเก็บของ ไซต์งานก่อสร้าง และตู้คอนเทนเนอร์ที่ตั้งอุปกรณ์ในพื้นที่ห่างไกล

สำหรับระบบตรวจจับผู้บุกรุกในปัจจุบันนิยมใช้กล้องวงจรปิดที่ต่อเชื่อมไปยังคอมพิวเตอร์ส่วนกลางเพื่อบันทึกภาพและแจ้งตำรวจเพื่อดำเนินการในเวลาต่อมา ระบบนี้ยังมีจุดอ่อนคือไม่สามารถรับรู้ถึงการบุกรุกได้ทันที เพราะจะต้องมีการตรวจสอบผ่านเทปบันทึกภาพภายหลังที่เกิดเหตุไปแล้ว หรือถ้าต้องการให้รับรู้การบุกรุกในทันทีนั้นจะต้องจ้างพนักงานเพื่อคอยตรวจสอบอยู่ตลอดเวลาซึ่งเสียค่าใช้จ่ายสูงและยังคงมีความผิดพลาดอยู่บ้าง โครงการนี้จึงเสนออุปกรณ์ตรวจจับผู้บุกรุกอัตโนมัติผ่านเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ ซึ่งจะแก้จุดอ่อนของระบบกล้องวงจรปิดแบบธรรมดาได้ โดยที่อุปกรณ์นี้เมื่อตรวจสอบว่าพบผู้บุกรุกแล้วก็จะสามารถแจ้งข้อความพร้อมทั้งมีภาพประกอบส่งไปยังโทรศัพท์มือถือของเจ้าของสถานที่นั้นในทันที ทำให้มีทั้งหลักฐานและติดต่อตำรวจเพื่อดำเนินการได้ทันถ่วงที ผลสำเร็จที่ได้จากโครงการนี้สามารถพัฒนาองค์ความรู้เรื่องเทคโนโลยีของระบบโทรศัพท์มือถือขึ้นในประเทศไทย อันจะทำให้เกิดประโยชน์อย่างยิ่งต่ออุตสาหกรรมด้านนี้ และยังสามารถต่อยอดเป็นนวัตกรรมใหม่ๆ ในอนาคตได้

งบประมาณ

งบประมาณทั้งสิ้น 246,000 บาท ได้รับทุนอุดหนุนจากกองทุนนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ปี พ.ศ. 2550

ระยะเวลาดำเนินการ

ระยะเวลา 1 ปี (ธันวาคม 2550 – ธันวาคม 2551)

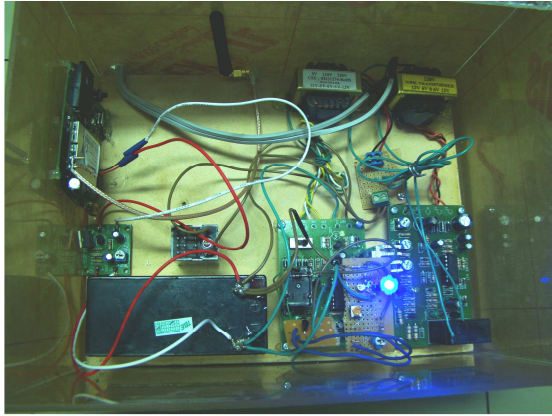
วิธีดำเนินการ

การดำเนินการวิจัยแบ่งเป็นสามขั้นตอนคือ ขั้นตอนแรกเป็นการศึกษาภาคทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อทำให้อุปกรณ์ต่างๆ ทำงานได้ตรงตามความต้องการ ขั้นตอนที่สองสร้างอุปกรณ์จริงซึ่งในโครงการวิจัยนี้มีส่วนผสมทั้งการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของบอร์ดประมวลผล และการออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ขั้นตอนสุดท้ายเป็นการทดสอบการใช้งาน บันทึกผลและสรุปโครงการ

สำหรับการทำงานของอุปกรณ์นั้นมีหลักการง่ายๆ 2 ส่วนคือ 1. ส่วนที่ทำหน้าที่ตรวจจับผู้บุกรุก ส่วนนี้จะทำหน้าที่ตรวจจับผู้บุกรุกเพื่อแจ้งไปยังตัวประมวลผลให้ดำเนินการต่อไปเมื่อมีผู้บุกรุกจริง โดยเลือกเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวเพราะสามารถนำไปประยุกต์กับอุปกรณ์ต่างๆ ได้เช่น การตรวจสอบการเปิดปิดของประตู หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ ซึ่งสามารถใช้งานได้เนกประสงค์ 2. ส่วนที่ทำหน้าที่ส่งข้อความและภาพผ่านเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ ส่วนนี้จะทำงานด้วยตัวประมวลผลที่มีหน้าที่รับข้อความและภาพเพื่อส่งสัญญาณด้วยระบบ EDGE หรือ GPRS ผ่านเครือข่ายโทรศัพท์มือถือจริงตามหมายเลข SIM ของผู้ให้บริการรายนั้นๆ การพัฒนาส่วนนี้จะเป็นการเขียนโปรแกรมในบอร์ดประมวลผลของโมดูลไร้สาย เพื่อเชื่อมต่อการทำงานหลายส่วน ทั้งภาคส่งสัญญาณออกอากาศ การรับภาพและข้อความ การรับคำสั่งตรวจจับผู้บุกรุก และการทำงานร่วมกับ SIM ปกติในระบบโทรศัพท์มือถือ



ส่วนประกอบต่างๆของอุปกรณ์มีดังนี้ 1. โมดูล GSM/GPRS เป็นส่วนที่ทำหน้าที่เป็นบอร์ดประมวลผลหลังจากได้รับสัญญาณจากวงจรเซนเซอร์ที่ติดตั้งไว้ที่ประตู โดยจะมีหน้าที่ในการทำงานอยู่ 3 ส่วนคือ ส่วนที่ควบคุมกล้องเพื่อบันทึกภาพนิ่ง ส่วนที่ส่งข้อความ และส่วนที่ส่งภาพนิ่ง บอร์ดนี้เป็นบอร์ดที่ผลิตสำหรับการใช้งานย่าน GSM/GPRS ของบริษัท Wavecom 2. สายอากาศ โมโครงการนี้เลือกใช้สายอากาศโมโนโพลที่สามารถหาซื้อได้ตามท้องตลาดทั่วไป มีอัตราขยายอยู่ที่ประมาณ 5 dBi และใช้ได้กับระบบโทรศัพท์มือถือทุกระบบ 3. วงจรชาร์ตแบตเตอรี่ วงจรนี้มีประโยชน์ในการยืดอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ โดยที่โมดูล GSM/GPRS ใช้ไฟในแบตเตอรี่ระดับหนึ่ง พอวงจรนี้ตรวจสอบระดับไฟที่ตกลงไป



ถึงขีดที่กำหนดไว้ก็จะสั่งให้มีไฟฟ้าเข้าไปชาร์ตแบตเตอรี่อัตโนมัติ 4. วงจรป้องกันไฟเกิน ระบบไฟฟ้าทุกระบบเมื่อต่อเข้ากับแหล่งจ่ายไฟอื่นๆ ก็อาจที่จะมีการกระชากของไฟฟ้า อาทิเช่น ไฟลัดวงจร ไฟผ่า เป็นต้น ทำให้เกิดปริมาณไฟฟ้ามามากมายไหลเข้าสู่วงจร ทำให้บอร์ดประมวลผลเสียหายได้ ดังนั้นวงจรป้องกันไฟเกินนี้จะเป็นด่านแรกที่ตรวจสอบว่าไฟฟ้าที่เข้ามาอยู่ในระดับที่ปลอดภัยหรือไม่ ถ้าสูงเกินไปก็จะสั่งให้ตัดการทำงาน ทำให้ไม่มีไฟฟ้าไหลเข้าไปทำความ

เสียหายในส่วนอื่นๆ ได้ 5. แบตเตอรี่ โนโครกรานี่เลือกใช้แบตเตอรี่ขนาด 12 Vdc ที่สามารถจ่ายไฟให้กับโมดูลได้ประมาณ 6 ชั่วโมง 6. วงจรแปลงแรงดัน เนื่องจากบอร์ดต้องการไฟเลี้ยงการทำงานที่ระดับต่ำ 5 Vdc จึงทำให้ต้องมีการแปลงแรงดันจาก 12 Vdc เป็น 5 Vdc ก่อนจึงจะทำให้โมดูลทำงานได้

สรุปผลการวิจัย

การทดสอบอุปกรณ์ต้นแบบนี้ได้ทำในบริเวณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เดือนธันวาคม 2551 โดยใช้เครือข่ายระบบ DTAC ในการทดสอบซึ่งสามารถสรุปความสามารถของอุปกรณ์ได้ดังนี้

1. อุปกรณ์สามารถส่งข้อความและภาพนิ่งแบบอัตโนมัติ เมื่อวงจรตรวจจับทำงาน
2. ความเร็วในการส่งข้อความหลังจากวงจรตรวจจับผู้บุกรุกได้ อยู่ที่ประมาณ 5 ถึง 7 วินาที
3. ความเร็วในการส่งภาพนิ่งหลังจากวงจรตรวจจับผู้บุกรุกได้ อยู่ที่ประมาณ 1 ถึง 3 นาที (ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความชัดเจนของเครือข่ายด้วย)
4. อุปกรณ์มีระบบป้องกันไฟเกิน เพื่อป้องกันความเสียหายที่บอร์ด
5. อุปกรณ์มีแบตเตอรี่จ่ายไฟ ในกรณีที่ไฟดับ หรือกระแสไฟฟ้าถูกตัด แบตเตอรี่นี้อยู่ได้ประมาณ 6 ชั่วโมง

นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้แสดงการสาธิตการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับผู้บุกรุกอัตโนมัติผ่านเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ ในการสรุปโครงการวิจัยครั้งสุดท้าย ต่อคณะกรรมการกองทุนนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ซึ่งมีท่านอธิการบดีฯ เป็นประธาน ผลการทดสอบอุปกรณ์เป็นไปตามวัตถุประสงค์ โดยภาพที่บันทึกจากอุปกรณ์เป็นภาพของท่านอธิการบดีเมื่อวันที่ 12 ธันวาคม 2551



ประโยชน์

โครงการวิจัยนี้มีเป้าหมายเพื่อสร้างอุปกรณ์ตรวจจับผู้บุกรุกอัตโนมัติผ่านเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ เพราะปัญหาของผู้บุกรุกยังเกิดขึ้นอยู่บ่อยครั้งและเป็นสาเหตุสำคัญของการสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สิน และเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการใช้อุปกรณ์เตือนภัยต่างๆ อาทิเช่น รั้วไฟฟ้า สัญญาณไซเรน โทรทัศน์วงจรปิด พบว่าอุปกรณ์ที่พัฒนาขึ้นมีข้อดีที่น่าสนใจ ตัวอย่างเช่น การใช้โทรทัศน์วงจรปิดนั้นสามารถตรวจสอบสิ่งต้องสงสัยได้อย่างรวดเร็วและมีภาพเหตุการณ์ประกอบ อย่างไรก็ตามการใช้โทรทัศน์วงจรปิดนั้นมีปัญหาอยู่หลายประเด็นดังนี้ ประเด็นแรกต้องใช้งบประมาณค่าเช่าจอที่ไว้อยู่ตลอดเวลา ทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการจ้างพนักงานเพิ่ม นอกจากนี้ถ้ามีกล้องหลายๆ ตัวในสถานที่เดียวกันพนักงานต้องดูจากจอทีวีหลายๆ จอพร้อมๆ กัน ทำให้มีโอกาสผิดพลาดได้ ประเด็นที่สองคือบ่อยครั้งที่เกิดเหตุขึ้นแล้วจึงตรวจสอบหาหลักฐานจากเทปบันทึกภาพในภายหลัง ทำให้เสียเวลาในการดำเนินการ และที่สำคัญในประเด็นสุดท้ายคือต้องเข้ามาตรวจสอบภาพเหตุการณ์ที่เครื่องบันทึกภาพ ทำให้ไม่สะดวกในการเดินทางหรือส่งการใดๆ ได้ ด้วยเหตุนี้โครงการวิจัยจึงเสนอแนวทางใหม่ในการตรวจจับผู้บุกรุก ด้วยการบันทึกภาพนิ่งและแจ้งผลผ่านเครือข่ายโทรศัพท์มือถือทำให้เจ้าของสถานที่สามารถรับรู้เหตุการณ์ได้อย่างทันถ่วงทีไม่ว่าจะอยู่ที่ใดก็ตาม ทั้งนี้เพราะเครือข่ายโทรศัพท์มือถือมีพื้นที่ให้บริการครอบคลุมทั่วทุกพื้นที่ และการทำงานของอุปกรณ์นี้เกิดขึ้นอัตโนมัติเมื่อมีผู้บุกรุกจึงสามารถใช้ภาพนิ่งที่บันทึกเหตุการณ์จริงนั้นดำเนินการได้อย่างทันถ่วงที ผลการทดสอบพบว่าอุปกรณ์ตรวจจับจะส่งข้อความถึงผู้รับประมาณ 5-7 วินาที และจะส่งภาพนิ่งตามมาถึงผู้รับประมาณ 1-3 นาที หลังจากที่มีผู้บุกรุก

กล่าวโดยสรุปแล้วอุปกรณ์ที่พัฒนาขึ้นในโครงการนี้ จึงมีจุดเด่นที่น่าสนใจคือ

1. ทราบและยืนยันการบุกรุกจากภาพ ได้ทันต่อเหตุการณ์จริง
2. ต้นทุนไม่แพง
3. มีหลักฐานประกอบการดำเนินการอื่นๆ เช่น แจ้งความ
4. ไม่จำเป็นต้องอยู่ในพื้นที่เกิดเหตุ ก็สามารถรับภาพเหตุการณ์ได้ทุกที่ทุกเวลา แต่ขอให้อยู่ในพื้นที่ที่ระบบโทรศัพท์มือถือไปถึง

สถานที่ติดต่อ สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เลขที่ 111 ถ.มหาวิทยาลัย ต.สุรนารี อ.เมือง จ.นครราชสีมา 30000

โทร. 044-224351, 044-224392 โทรสาร 044-224603 โทรศัพท์มือถือ 0850865588