

ระบบส่งเสียงเตือนสำหรับแจ้งการบุกรุกด้วยเทคโนโลยี VoIP

Sound – Alerting for Intrusion – Warning System Using VoIP Technology

ส.อ.สุบัน ไสวาที^{1*} Sgt.Suban Sowathee, อาจารย์ ดร.ธนัญ จารุวิทย์โกวิท² Dr.Tanun Jaruvitayakovit
¹นิสิตปริญญาโท ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และโทรคมนาคม มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต กรุงเทพมหานคร
 Master's Degree Student, Department of Computer Engineer and Telecommunication, Dhurakij
 Pundit University, Bangkok. 10210

²อาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และโทรคมนาคม มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต กรุงเทพมหานคร 10210
 Department of Computer Engineer and Telecommunication, Dhurakij Pundit University, Bangkok.

* Corresponding author : โทรศัพท์ 087-1773252 E-mail: subansowathee@hotmail.com

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันความต้องการในการรักษาความปลอดภัยทั้งในส่วนของทรัพย์สิน และอสังหาริมทรัพย์มีมากขึ้น การรักษาความปลอดภัยโดยใช้กล้องวงจรปิดสามารถตอบสนองต่อความต้องการเหล่านั้นได้ดีในระดับหนึ่ง โดยระบบจะแจ้งเตือนเป็นสัญญาณเสียงฉุกเฉินในที่เกิดเหตุ เพื่อให้ผู้บุกรุกตกใจกลัว ปัจจุบันกล้องวงจรปิดมีการพัฒนาจากระบบอนาล็อกไปสู่ระบบไอพี ทำให้ผู้ใช้งานสามารถดูภาพเหตุการณ์สด หรือภาพเหตุการณ์ย้อนหลังจากที่ใดก็ได้ โดยการเชื่อมต่อผ่านอินเทอร์เน็ต แต่ระบบยังขาดความสามารถในการส่งเสียงเตือน ณ ที่เกิดเหตุเป็นเสียงพูด และการโทรศัพท์แจ้งการบุกรุกผ่านระบบไอพีไปยังผู้ใช้งานอย่างทันทีที่ส่งผลให้ผู้ใช้งานระบบไม่สามารถรับทราบถึงการบุกรุกที่เกิดขึ้นอย่างทันที เพื่อให้ได้รับการป้องกันได้อย่างรวดเร็วที่สุด งานวิจัยนี้จึงเสนอแนวคิดที่จะนำเทคโนโลยี Voice over Internet Protocol (VoIP) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีการสื่อสารแบบใหม่ที่สามารถรับ – ส่งสัญญาณเสียงผ่านทางเครือข่ายไอพี โดยอาศัยอุปกรณ์ (Hardware) และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Software) มาประยุกต์เข้ากับระบบรักษาความปลอดภัยด้วยกล้องวงจรปิดแบบไอพี โดยเมื่อระบบ สามารถตรวจจับการบุกรุกของผู้ไม่หวังดี ระบบจะส่งเสียงพูดที่ได้บันทึกไว้ในที่เกิดเหตุ ส่งอีเมลล์ และโทรศัพท์ แจ้งให้ผู้ใช้งานทราบผ่านระบบ VoIP ผู้ใช้งานสามารถเชื่อมต่อผ่านอินเทอร์เน็ตเพื่อดูภาพเหตุการณ์ ในขณะนั้น หรือภาพเหตุการณ์การบุกรุกที่บันทึกไว้ได้ ระบบที่พัฒนายังสามารถใช้งานร่วมกับกล้องวงจรปิดแบบไอพีได้จากหลายผู้ผลิตได้ ผลการทดสอบพบว่าระบบสามารถทำงานตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ได้เป็นอย่างดี

คำสำคัญ: กล้องวงจรปิดแบบไอพี, โทรศัพท์ไอพี, แอสเทอริค, โซนไมน์เดอร์

Abstract

Currently, demand for security in parts of the property and real estate has increased. Security system using CCTV can meet those needs in a certain level. The system will alert the emergency signal at that place to panic an intruder. CCTV has now evolved from analog to IP systems. The new system allows

users to view live event or recorded scene from anywhere by connecting to the Internet. Unfortunately, the system cannot alarm by human speech and immediately call via IP to the user to report the intrusion event. As the result, user can not acknowledge the intrusion that occurs in a timely manner. So, the system cannot be protected as quickly as possible. This research proposes an idea to use Voice over Internet Protocol (VoIP) technology, a new communications technology that can receive - send audio via IP networks based on device (hardware) and software, to apply to the security system using IP camera. When the system detects an intrusion of a non-wisher, the system will play the recorded human-voice at that place, email and phone to the user via VoIP. The user can connect through the Internet to view the intrusion recorded picture. The developed system can be used in conjunction with any IP camera in multi-vendors environment .Test results showed that the system can work well as the targeted purpose.

Keyword(s) : IP camera, VoIP, Asterisk , Zoneminder

ความเป็นมา

เทคโนโลยีรักษาความปลอดภัย หรือระบบกันขโมยปัจจุบันมีอยู่ด้วยกันหลายระบบ แต่หลักๆ แล้วจะใช้กันอยู่ 4 ระบบใหญ่ๆ คือระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (Close Circuit Television : CCTV) ระบบสัญญาณกันขโมย (Alarm system) ระบบการควบคุมการเข้าออก (Access control) และระบบแจ้งเตือนอัคคีภัย (Fire alarm) ซึ่งแต่ละระบบนั้นมีวัตถุประสงค์ในการใช้งานแตกต่างกันอย่างสิ้นเชิง การที่จะเลือกใช้ระบบใดนั้น จึงขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ที่ต้องการแนวโน้มการใช้ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดใน 3 ปีที่ผ่านมา ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงจากระบบอนาล็อกไปสู่ระบบไอพีมากขึ้น กล้องวงจรปิดที่เชื่อมต่อกับโครงข่ายไอพีสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง ด้วยปัจจุบันในองค์กรต่างๆ มักจะมีระบบเครือข่ายภายในใช้งานอยู่ไม่ว่าจะเป็นระบบ LAN หรือ Wi-Fi ทำให้สามารถนำระบบที่พัฒนาขึ้นไปใช้กับระบบเครือข่ายที่มีอยู่ได้ง่าย และช่วยให้ลดค่าใช้จ่าย อีกทั้งระบบโทรทัศน์วงจรปิดแบบกล้องไอพียังลดต้นทุนการติดตั้งในเรื่องของการเดินสายสัญญาณลง ขณะที่ระบบมีความสามารถสูงขึ้น

และที่สำคัญระบบนี้ยังมีความยืดหยุ่นอย่างมาก ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถดูภาพ เหตุการณ์สด หรือภาพเหตุการณ์ย้อนหลังจากที่ได้ก็ได้บนระบบเครือข่ายนั้น โดยมีซอฟต์แวร์ช่วยในการบันทึกภาพ เหตุการณ์ แต่โดยปกติซอฟต์แวร์ดังกล่าวจะสามารถใช้กับกล้องวงจรปิดแบบไอพีเฉพาะผู้ผลิตเท่านั้น ยังไม่สามารถใช้งานร่วมกันระหว่างกล้องวงจรปิดแบบไอพีหลายผู้ผลิตได้ นอกจากนี้ระบบยังขาดความสามารถในการส่งเสียงพูด ณ ที่เกิดเหตุ และการแจ้งการบุกรุกไปยังผู้ใช้งานระบบอย่างทันทีทันใด อันเป็นส่วนสำคัญมากของระบบรักษาความปลอดภัย ส่งผลให้ผู้ใช้งานระบบไม่สามารถรับทราบถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างทันทีทันใด เพื่อให้ได้รับการแก้ไขได้อย่างรวดเร็วที่สุด ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะนำเทคโนโลยี VoIP ซึ่งเป็นเทคโนโลยีการสื่อสารด้วยเสียงผ่านเครือข่ายไอพี โดยผู้พัฒนาจะใช้ซอฟต์แวร์ IP PBX ที่เป็นโอเพนซอร์ส คือ แอสเทริกส์ (Asterisk) ร่วมกับซอฟต์แวร์โซนไมนด์เอร์ (Zoneminder) ซึ่งทำหน้าที่เป็นระบบ DVR (Digital Video Recorder) หรือระบบบันทึกกล้องวงจรปิด โดยจะทำงานผ่านเว็บ พัฒนาขึ้นโดยใช้ภาษา PHP, C++ , LINUX script มีการเก็บข้อมูลต่างๆ ลงฐานข้อมูล MySQL จุดเด่นของระบบที่พัฒนาคือสามารถส่ง

เสียงพูดที่ดับทันทีไว้ ณ ที่เกิดเหตุ โทรศัพท์แจ้งการบุกรุกให้ผู้ใช้งานทราบได้อย่างทันท่วงที ผู้ใช้งานสามารถเรียกดูภาพเหตุการณ์ปัจจุบันและภาพเหตุการณ์บุกรุกที่ระบบได้บันทึกไว้ นอกจากนี้ยังสามารถโทรศัพท์เข้าระบบเพื่อส่งเสียงที่ต้องการไปยังที่เกิดเหตุได้ด้วย

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

เทคโนโลยี VoIP (Thaiinternetnetwork , 2553) คือ การส่งเสียงพูด หรือข้อมูลประเภทเสียงส่งผ่านเครือข่าย Internet หรือ Intranet โดยจะมี Gateway อยู่ระหว่างตู้โทรศัพท์ หรือ PBX (Private Branch Exchange) กับระบบ LAN โดยมีหน้าที่บีบข้อมูลและแปลงข้อมูลเสียงให้อยู่ในรูปของแพ็กเก็ต IP และส่งออกไปในเครือข่าย เมื่อฝั่งปลายทางได้รับก็จะแปลงข้อมูลกลับไปอยู่ในรูปของเสียงมาตรฐานของเทคโนโลยี VoIP ที่นิยมใช้กันในระดับ Enterprise มี 2 มาตรฐาน (วิชาการดอทคอม, 2553) คือ มาตรฐาน H. 323 และมาตรฐาน SIP (Session Initiation Protocol) งานวิจัยนี้เลือกใช้ SIP มาใช้ในการพัฒนาระบบ โดยงานวิจัยนี้ได้พัฒนาระบบให้ใช้งานบนระบบเครือข่าย IP ทั้งระบบ LAN และ WAN

Asterisk (กิตติพงษ์ สุวรรณราช, 2553) เป็นซอฟต์แวร์ระบบโทรศัพท์แบบ IP-PBX ทำหน้าที่ในการเชื่อมโยงการติดต่อสื่อสารระหว่างโทรศัพท์ VoIP ทำงานได้หลายระบบปฏิบัติการ และได้รวบรวมคุณสมบัติของตู้สาขาโทรศัพท์ไว้ในตัว รองรับได้หลายมาตรฐาน เช่น SIP, H.323, IAX, MGCP สามารถนำมาพัฒนาเป็นระบบส่งเสียงเตือนสำหรับแจ้งการบุกรุกด้วยเทคโนโลยี VoIP ได้ ด้วย Asterisk มี AGI (Asterisk Gateway Interface) ใช้ติดต่อกับผู้ใช้งานทำให้สามารถเพิ่มฟังก์ชันการทำงานของระบบได้ โดยทำงานร่วมกับหลายภาษา เช่น PHP, Perl, C, Shell, Python, Java, .NET และ Asterisk Manager API

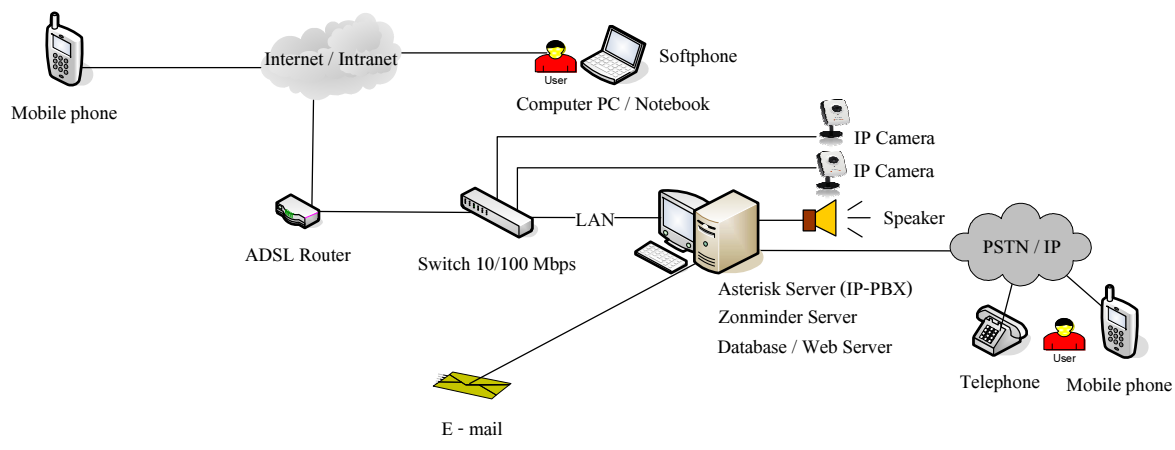
เป็นคำสั่ง API ทำงานติดต่อกับ Asterisk ผ่านทาง Socket เพื่อควบคุมการทำงานของ Asterisk ผ่านโปรโตคอล TCP/IP ได้

Zoneminder (Zoneminder , 2553) เป็นระบบ DVR (Digital Video Recorder) หรือระบบบันทึกกล้องวงจรปิด โดย Zoneminder จะทำงานผ่านเว็บ พัฒนาขึ้นโดยใช้ภาษา PHP , C/C++ , LINUX script มีการเก็บข้อมูลต่าง ๆ ลงฐานข้อมูล MySQL และใช้ Apache ทำหน้าที่เป็น Web Server จุดเด่นของ Zoneminder คือระบบ Motion detect (ระบบตรวจจับการเคลื่อนไหว) ซึ่งก็มีหลายวิธี ให้ใช้ตามสถานการณ์และความเหมาะสม Zoneminder สามารถใช้เพื่อแก้ปัญหาในการตรวจจับ วิเคราะห์ บันทึก และการปฏิบัติงานที่เกี่ยวกับภาพเคลื่อนไหวจากกล้องไอพี สามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการ Linux Zoneminder ถูกออกแบบมาให้สามารถทำงานในระบบแบบกระจาย สามารถเชื่อมต่อกับกล้องได้หลายกล้อง สามารถถ่ายโอนข้อมูลที่เป็นภาพวิดีโอผ่านทางระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) และสามารถควบคุมการหมุน การขยายเข้า-ออก ของตัวกล้องได้กึ่งอัตโนมัติ

การออกแบบและวิธีการพัฒนา

รูปแบบการเชื่อมต่อของ Asterisk และ Zoneminder เมื่อนำระบบมาพัฒนาให้สามารถทำงานร่วมกัน สามารถออกแบบรูปแบบการเชื่อมต่อของระบบใหม่ได้ ดังแสดงในภาพที่ 1

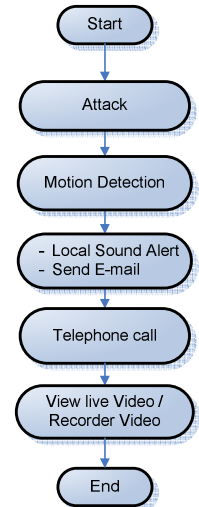
ระบบส่งเสียงเตือนสำหรับแจ้งการบุกรุกด้วยเทคโนโลยี VoIP เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นเพื่อนำไปใช้ในหน่วยงาน องค์กร หรือตามอาคารบ้านเรือนต่างๆ ที่ต้องมีระบบการรักษาความปลอดภัยสูง โดยระบบจะส่งเสียงพูดที่ดับทันทีไว้ ณ ที่เกิดเหตุ และแจ้งการบุกรุกได้อย่างทันท่วงทีไปยังผู้ใช้บริการ ซึ่งมีขั้นตอนการทำงาน ดังนี้



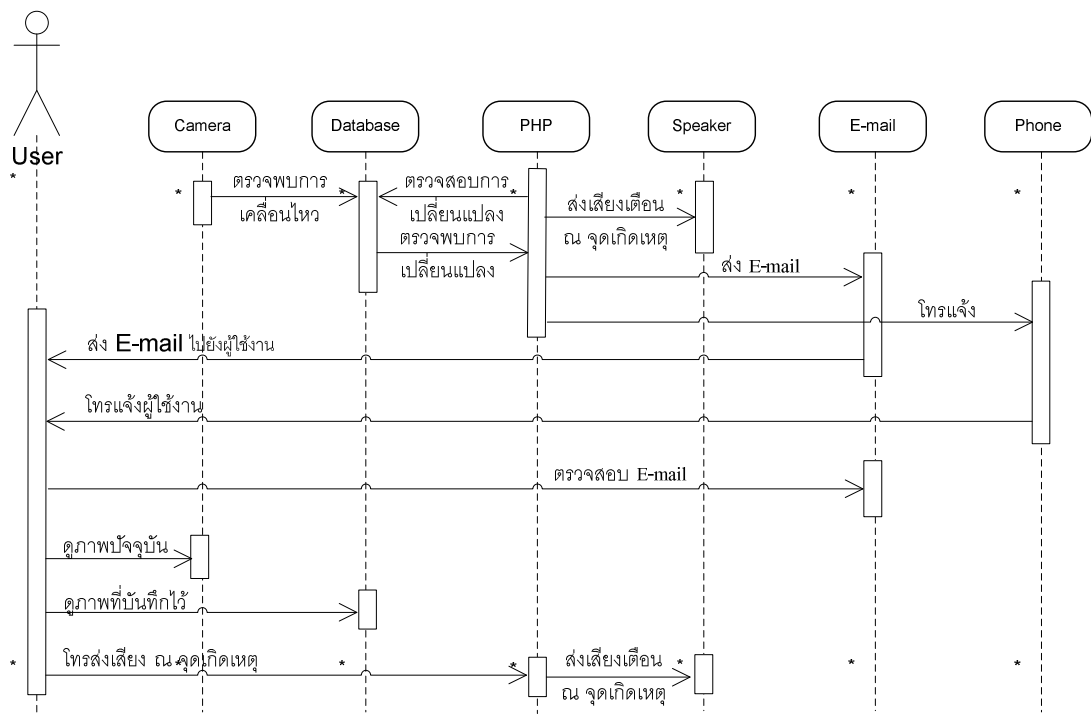
ภาพที่ 1 แสดงรูปแบบการเชื่อมต่อของระบบส่งเสียงเตือนสำหรับแจ้งการบุกรุกด้วยเทคโนโลยี VoIP

1. ใช้ Zoneminder ตรวจสอบการเคลื่อนไหวในบริเวณที่ต้องการรักษาความปลอดภัย สามารถระบุตำแหน่งหรือบริเวณที่ต้องการตรวจสอบการเคลื่อนไหวได้
 2. ในกรณีที่มีการตรวจพบการเคลื่อนไหวในบริเวณที่ระบุตำแหน่งไว้ ระบบจะทำการ
 - 2.1 ส่งเสียงพูดที่ได้บันทึกไว้ ณ จุดเกิดเหตุเพื่อขับไล่ผู้บุกรุก
 - 2.2 ส่งอีเมลไปยังผู้ใช้ระบบ
 - 2.3 โทรศัพท์ผ่านระบบไอพีแจ้งเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย หรือผู้ใช้ระบบ
 - 2.4 ถ้าผู้ใช้ได้รับแจ้งเหตุแล้วสามารถตรวจสอบภาพบริเวณที่เกิดเหตุผ่านโทรศัพท์มือถือหรือเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อดูภาพเหตุการณ์จริง หรือเหตุการณ์การบุกรุกที่ระบบบันทึกไว้ได้
 - 2.5 ผู้ใช้งานสามารถโทรศัพท์ผ่านระบบไอพีเข้ามา ณ ที่เกิดเหตุ เพื่อส่งเสียงที่ต้องการ ณ ที่เกิดเหตุ
- ระบบจะตรวจเช็คตลอดเวลา เมื่อระบบพบการเคลื่อนไหวในบริเวณที่กำหนดไว้ ระบบจะส่งเสียงพูดที่ได้บันทึกไว้ ณ จุดเกิดเหตุเพื่อขับไล่ผู้บุกรุก โดยเสียงที่บันทึกไว้จะถูกเปิดขึ้นมาไม่ซ้ำกันจนกว่าจะครบรอบตามที่กำหนด ในเวลาเดียวกันนั้นระบบจะส่งอีเมลไปยังผู้ใช้ระบบ รายละเอียดในอีเมลจะบอกถึงหมายเลขเหตุการณ์ หมายเลขพร้อมชื่อของกล้องวงจร

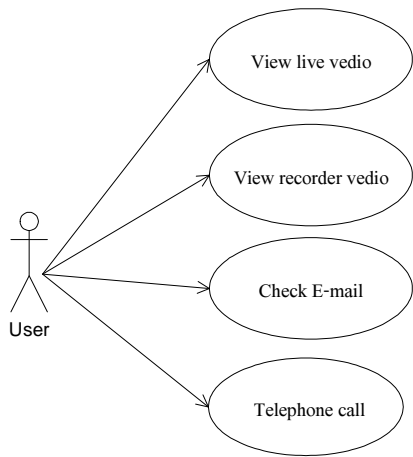
ปิดแบบ ไอพี ความยาวของวิดีโอ เวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดการบันทึกภาพตัวอย่าง และมีจุดเชื่อมต่อเข้าไปสู่โปรแกรมเพื่อชมภาพ ณ ขณะนั้น รวมถึงสามารถดูภาพย้อนหลังได้ ในเวลาเดียวกันระบบก็จะโทรศัพท์แจ้งเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องหรือผู้ใช้งานให้ทราบข้อมูลดังกล่าวเช่นกัน เมื่อผู้ใช้งานได้รับทราบการบุกรุกดังกล่าวแล้วสามารถที่จะโทรศัพท์เข้ามาในระบบเพื่อส่งเสียงที่ต้องการ ณ ที่เกิดเหตุได้ ขั้นตอนการทำงานของระบบที่พัฒนาสามารถแสดงในรูปแบบของ Flowchart , Sequence diagram และ Use case ดังแสดงในภาพที่ 2 3 และ 4 ตามลำดับ



ภาพที่ 2 แสดงขั้นตอนการทำงานของระบบส่งเสียงเตือนสำหรับแจ้งการบุกรุกด้วยเทคโนโลยี VoIP



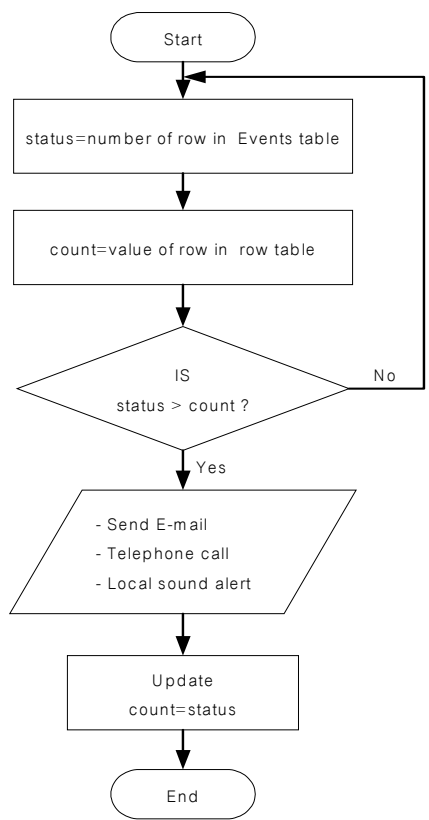
ภาพที่ 3 แสดงขั้นตอนการตรวจจับการเคลื่อนไหว และการแจ้งเตือนของระบบส่งเสียงเตือนสำหรับแจ้งการบุกรุกด้วยเทคโนโลยี VoIP



ภาพที่ 4 Use case แสดงความสามารถในการใช้งานระบบ ฯ

ในการออกแบบการทำงานในส่วนต่างๆ ของระบบ เช่น การตรวจจับการเคลื่อนไหว การส่งเสียงเตือน ณ ที่เกิดเหตุ การส่งอีเมลโดยแนบรายละเอียดต่างๆ การโทรออกไปยังผู้ใช้งานเพื่อแจ้งเมื่อมีการบุกรุก และการดูภาพในขณะนั้น หรือภาพเหตุการณ์

ย้อนหลัง มีการควบคุมการทำงานโดยใช้ PHP รายละเอียดศึกษาได้จาก (วิกิพีเดีย , 2553) ในการจัดการทั้งหมด เมื่อ zoneminder สามารถตรวจพบการเคลื่อนไหว ก็จะมีการบันทึกลงฐานข้อมูล MySQL (ชูศักดิ์ตอทคอม , 2552) ระบบ ฯ ก็จะทำการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของฐานข้อมูล เพื่อตรวจจับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ดัง flowchart ในภาพที่ 5 ในส่วนของการโทรออกไปยังผู้ใช้งานเพื่อแจ้งเมื่อมีการบุกรุกจะเขียนโค้ดคำสั่ง API ส่งงาน Asterisk ผ่านทาง Socket เมื่อมีการตรวจพบการเคลื่อนไหวก็จะทำการโทรแจ้งไปยังผู้ใช้งาน หรือเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยโดยอัตโนมัติ คำสั่ง API ส่งงานผ่านทาง Socket (Matt Riddell , 2553) (ชานนทร์ อยู่ญาติมาก , 2553) ดังแสดงตัวอย่างในภาพที่ 6



ภาพที่ 5 แสดงการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของฐานข้อมูล เพื่อตรวจจับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

```

...?
function call()
{
$socket = fsockopen("localhost",5038 , $errno,
$errstr, $timeout);
echo $this->userout;
fputs($socket, "Action: Login\r\n");
fputs($socket, "ActionID: 1\r\n");
fputs($socket, "UserName: admin\r\n");
fputs($socket, "Secret: 12345\r\n\r\n");
fputs ($socket, "Events: off\r\n\r\n");
sleep(1);
fputs($socket, "Action: Originate\r\n ");
fputs($socket, "Channel: Zip/2000". $this->
userout. "\r\n ");
fputs($socket, "Context: default\r\n ");
fputs ($socket, "Extension: 2000\r\n");
fputs($socket, "Priority: 1\r\n ");
fputs($socket, "CallerID: SAIWS callOut\r\n ");
fputs($socket, "Async: true\r\n ");
fputs($socket, "Variable: SERVMUM=". $this->server.
"|USERID=". $this->userid. "\r\n\r\n ");
sleep(2);
fputs($socket, "Action: Logoff\r\n\r\n");
return true; }
?>

```

ภาพที่ 6 แสดงตัวอย่างโค้ดคำสั่ง API ผ่านทาง Socket เพื่อสั่งให้ Asterisk โทรแจ้งเตือน

รูปแบบการเข้าใช้งานระบบส่งเสียงเตือนสำหรับแจ้งการบุกรุกด้วยเทคโนโลยี VoIP สามารถใช้งานได้ 3 ทาง คือ ผ่านทางหน้าเว็บไซต์ของระบบผ่านทางโทรศัพท์มือถือ และผ่านทาง IP Phone หรือ Softphone บนเครื่องพีซีหรือโน้ตบุ๊ก ซึ่งจะต้องเป็นอุปกรณ์ที่รองรับมาตรฐาน SIP ได้เท่านั้น ดังนั้นจึงได้แบ่งการทำงานออกเป็น 4 ส่วน คือ ส่วนของการใช้งานผ่านเว็บไซต์ของระบบ ส่วนของการใช้งานผ่านโทรศัพท์มือถือ ส่วนของการใช้งานผ่านอุปกรณ์ที่รองรับ VoIP หรือ Softphone และส่วนของการส่งเสียงเตือนเพื่อขับไล่ผู้ไม่ประสงค์ดี ดังนี้

ส่วนการใช้งานผ่านเว็บไซต์ของระบบ

เป็นส่วนที่ใช้ติดต่อกับระบบผ่านหน้าเว็บไซต์ ผู้ใช้สามารถเข้ามาใช้งานระบบจากคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่ออยู่กับระบบเครือข่ายของระบบฯ ตัวอย่างของหน้าเว็บไซต์ดังแสดงในภาพที่ 7



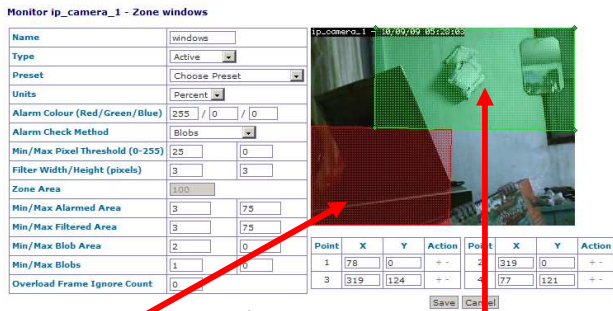
ภาพที่ 7 แสดงตัวอย่างเว็บไซต์ของระบบฯ

ส่วนแสดงผลภาพเหตุการณ์ที่บันทึกไว้ เป็นส่วนที่แสดงรายการเหตุการณ์ทั้งหมด พร้อมทั้งแสดงภาพตัวอย่างขนาดเล็กที่ได้ทำการบันทึกไว้ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกรายการเหตุการณ์ต่างๆ ได้ตามต้องการดังแสดงในภาพที่ 8



ภาพที่ 8 แสดงส่วนแสดงผลภาพเหตุการณ์ที่บันทึกไว้

ส่วนกำหนดบริเวณ (โซน) ที่ต้องการให้ทำการตรวจจับการเคลื่อนไหว เป็นส่วนที่ให้ผู้ใช้งานสามารถกำหนดบริเวณที่ต้องการให้ระบบทำการตรวจจับการเคลื่อนไหว สามารถกำหนดได้หลายโซน ซึ่งจะมีรายละเอียดต่าง ๆ ให้กำหนด ดังแสดงในภาพที่ 9

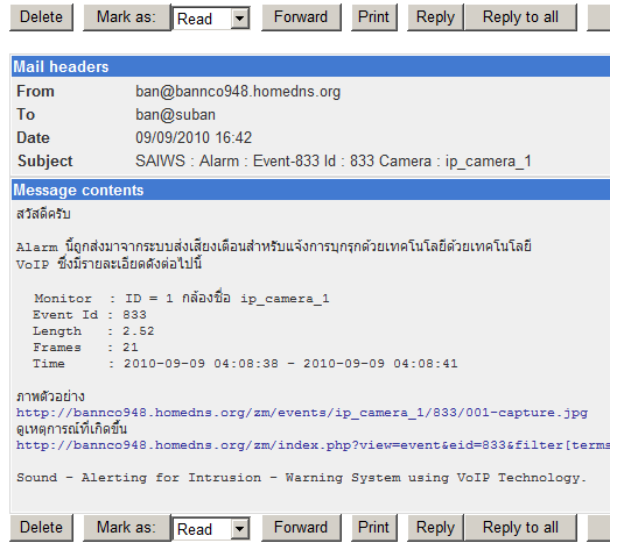


โซน table ตรวจจับการเคลื่อนไหวบริเวณโต๊ะทำงาน โซน windows ตรวจจับการเคลื่อนไหวบริเวณหน้าต่าง

ภาพที่ 9 แสดงส่วนกำหนดโซนที่ต้องการให้ทำการตรวจจับการเคลื่อนไหว

ส่วนของอีเมลเมื่อตรวจพบการเคลื่อนไหว เป็นส่วนที่แจ้งถึงผู้ใช้งานเมื่อมีการตรวจพบการเคลื่อนไหว ซึ่งจะมีรายละเอียดที่จำเป็น จุดเชื่อมต่อไปยังภาพ

ตัวอย่างจากเหตุการณ์ และจุดเชื่อมต่อไปยังภาพวิดีโอเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ดังแสดงในภาพที่ 10



ภาพที่ 10 แสดงรายละเอียดของอีเมลที่ส่งเมื่อตรวจพบการเคลื่อนไหว

ส่วนของการใช้งานผ่านโทรศัพท์มือถือ เป็นส่วนที่ใช้ติดต่อกับระบบผ่านโทรศัพท์มือถือที่รองรับ GPRS เพื่อเชื่อมต่อระบบ เครือข่าย สามารถเข้าชมภาพเหตุการณ์ปัจจุบันได้ ดังแสดงในภาพที่ 11



ภาพที่ 11 แสดงตัวอย่างการใช้งานผ่านโทรศัพท์มือถือ

ส่วนของการใช้งานผ่านอุปกรณ์ VoIP และ Softphone

เป็นส่วนที่ใช้โทรติดต่อไปยังเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย หรือผู้ใช้งานระบบเมื่อมีการตรวจพบการเคลื่อนไหว ซึ่งมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

- ระบบสามารถโทรแจ้งโดยอัตโนมัติเมื่อตรวจพบการเคลื่อนไหว และบอกได้ว่ากล้องที่เกิดเหตุ ชื่ออะไรเพื่อให้การตรวจสอบเป็นไปได้อย่างรวดเร็วและทันเหตุการณ์

- สามารถกำหนดเบอร์โทรแจ้งเหตุปลายทางได้

ส่วนของการส่งเสียงเตือนเพื่อขับไล่ผู้ไม่ประสงค์ดี

เป็นส่วนที่จะช่วยให้ผู้ไม่ประสงค์ดีตกใจ และรีบออกไปให้ห่างจากบริเวณที่เกิดเหตุได้ โดยมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

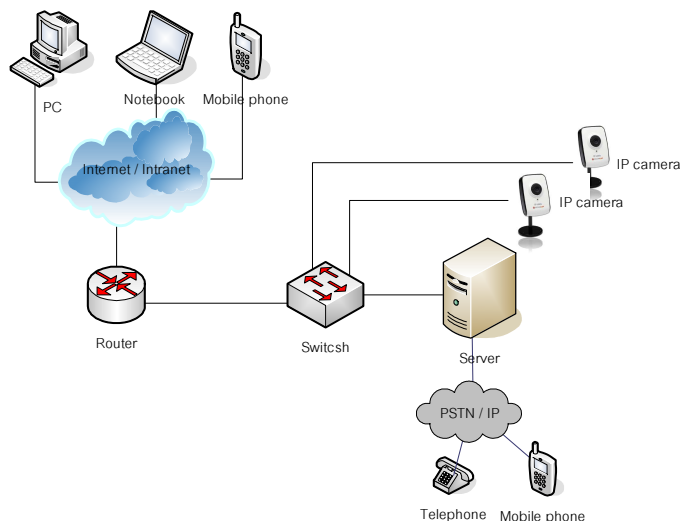
- ผู้ใช้งานสามารถบันทึกเสียงของตัวเองลงไปได้ โดยที่เสียงนั้นจะต้องมีน้ำหนักที่จะทำให้ผู้ไม่ประสงค์ดีตกใจ และขู่ขวัญให้เกรงกลัว

- เสียงที่บันทึกจะถูกเปิดขึ้นมาตามลำดับเหตุการณ์ที่ตั้งไว้ เมื่อมีการตรวจพบการเคลื่อนไหว

เมื่อผู้ใช้งานทราบถึงการบุกรุก (ผ่านทางโทรศัพท์หรือ e-mail ที่ระบบแจ้ง) ผู้ใช้งานสามารถโทรศัพท์เข้ามาในระบบเพื่อส่งเสียงที่ต้องการ ณ ที่เกิดเหตุได้

การทดสอบการใช้งานระบบ

ในการทดสอบระบบได้ทำการทดสอบ โดยการทดสอบกำหนดให้มีกล้องไอพี จำนวน 2 ตัว แต่ละตัวติดตั้งไว้บริเวณที่คาดว่าจะมีความเสี่ยงสูงต่อการขโมย และผู้คนไม่พลุกพล่านจนเกินไป มีการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ และการใช้งานของผู้ใช้งานในรูปแบบต่างๆ ดังแสดงในภาพที่



ภาพที่ 12 แสดงอุปกรณ์และเครือข่ายที่ใช้ในการทดสอบระบบ

กล้องไอพีที่ใช้ในการทดสอบ (Dlink , 2553)

ยี่ห้อ : DLINK

รุ่น : DCS-910 10/100 FAST ETHERNET NETWORK CAMERA

การทดสอบใช้ระบบ

ในการทดลองการใช้งานระบบ จะทำการทดลองในเวลาที่มีแสงสว่างเท่านั้น เนื่องจากกล้องไอพีที่นำมาทดสอบ ไม่รองรับการทำงานในที่มืด หากต้องการให้สามารถใช้งานในที่มืด จะต้องใช้กล้องที่มีความสามารถพิเศษ เช่น กล้องอินฟราเรด เป็นต้น โดยการทดลองได้กำหนดให้มีการเดินผ่านบริเวณที่ติดตั้งระบบ ซ้ำหลายๆ ครั้ง เพื่อทำการบันทึกการ ส่งเสียงเตือน ส่งอีเมล และการโทรแจ้งไปยังผู้ใช้งาน ซึ่งได้ทำการทดลองดังนี้

กรณีที่ 1

ทดลองเดินผ่านบริเวณที่ติดตั้งระบบในเวลาที่มีแสงสว่างมาก (เวลา 12.00 น.)

การทดลองในส่วนนี้ได้ทำการเดินผ่านบริเวณที่ติดตั้งระบบจำนวน 20 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน

5 วินาที การส่งเสียงเตือน ณ ที่เกิดเหตุ การส่งอีเมลไปยังผู้ใช้งาน และการโทรแจ้งไปยังผู้ใช้งาน ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตารางแสดงผลการทดลองในเวลาที่มีแสงสว่างมาก (เวลา 12.00 น.)

รายการ	ส่ง / ครั้ง	ไม่ส่ง / ครั้ง	ความถูกต้อง คิดเป็น %
ส่งเสียงเตือน	20	0	100 %
ส่งอีเมล	20	0	100 %
โทรแจ้ง	20	0	100 %

กรณีที่ 2 ทดลองเดินผ่านบริเวณที่ติดตั้งระบบในเวลาที่มีแสงสว่างน้อย (เวลา 18.00 น.)

การทดลองในส่วนนี้ได้ทำการเดินผ่านบริเวณที่ติดตั้งระบบจำนวน 20 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 5 วินาที การส่งเสียงเตือน ณ ที่เกิดเหตุ การส่งอีเมลไปยังผู้ใช้งาน และการโทรแจ้งไปยังผู้ใช้งาน ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตารางแสดงผลการทดลองในเวลาที่มีแสงสว่างน้อย (เวลา 18.00 น.)

รายการ	ส่ง / ครั้ง	ไม่ส่ง / ครั้ง	ความถูกต้อง คิดเป็น %
ส่งเสียงเตือน	20	0	100 %
ส่งอีเมล	20	0	100 %
โทรแจ้ง	20	0	100 %

สรุปผลของการทดสอบ

งานวิจัยนี้นำเสนอระบบส่งเสียงเตือนสำหรับแจ้งการบุกรุกด้วยเทคโนโลยี VoIP ซึ่งเป็นการนำเทคโนโลยี VoIP มาประยุกต์ใช้งานร่วมกับระบบรักษาความปลอดภัยด้วยกล้องวงจรปิดแบบไอพี โดยใช้

Asterisk มาเป็นศูนย์กลางการโทรแจ้งผู้ใช้งานผ่านทางระบบโทรศัพท์ไอพี และ Zoneminder เป็นศูนย์กลางการตรวจจับการเคลื่อนไหว อีกทั้งผู้ใช้งานยังสามารถเข้าใช้งานระบบผ่านทางเว็บเพจ หรือโทรศัพท์มือถือเมื่อตรวจพบการเคลื่อนไหว ระบบจะส่งเสียงเตือนด้วยคำพูดที่ได้บันทึกไว้ ณ ที่เกิดเหตุ พร้อมทั้งส่งอีเมล และโทรแจ้งให้ผู้ใช้งานได้รับทราบโดยอัตโนมัติ ทำให้ผู้ใช้งานสามารถติดตามเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้อย่างทันทีทันใด นอกจากนี้ผู้ใช้งานยังสามารถโทรศัพท์เข้ามาในระบบเพื่อส่งเสียงที่ต้องการ ณ ที่เกิดเหตุได้ จากการทดลองการทำงานของระบบ พบว่าในส่วนของการใช้งานฟังก์ชันต่างๆ ได้แก่ ส่วนการใช้งานผ่านเว็บไซต์ของระบบ ส่วนการใช้งานผ่านอุปกรณ์ VoIP และ Softphone ส่วนการใช้งานผ่านโทรศัพท์มือถือ และส่วนของการส่งเสียงเตือนในที่เกิดเหตุ สามารถทำงานได้ดีตามขอบเขตที่กำหนดไว้ และสามารถนำไปใช้งานได้จริงในกรณีที่มีปริมาณแสงสว่างเพียงพอสำหรับการทำงานของกล้องวงจรปิดแบบไอพี (กล้องไอพีที่นำมาทดสอบคือ DLINK DCS-910 ซึ่งสามารถจับภาพวิดีโอในสภาพแสงน้อยได้ เช่นเซอร์ระดับ 1.0 Lux) ในกรณีในที่มืด (น้อยกว่า 1 Lux) จำเป็นที่จะต้องมีการเปลี่ยนกล้องวงจรปิดที่สามารถตรวจจับการเคลื่อนไหวในบริเวณที่มืดได้ ในที่นี้ผู้วิจัยขอแนะนำให้ใช้กล้องไอพียี่ห้อ Foscam รุ่น FI8908W ซึ่งสามารถรองรับการตรวจจับการใช้งานในที่มืด และใช้งานร่วมกับ Zoneminder ได้ (Zoneminder , 2553)

เอกสารอ้างอิง

Thaiinternetnetwork. (2553). **เทคโนโลยี Voice Over Internet Protocol (VoIP)**. <<http://www.thaiinternetnetwork.com/content/detail.php?id=0245>> (14 มกราคม).

- วิชาการดอทคอม. (2553). **โทรศัพท์ผ่านอินเทอร์เน็ต (Voice over Internet Protocol : VoIP)**. <<http://www.vcharkarn.com/vblog/33489/7>> (14 มกราคม).
- กิตติพงษ์ สุวรรณราช. (2553). **ออกแบบและติดตั้งระบบโทรศัพท์ IP-PBX ด้วย Asterisk**, กรุงเทพฯ : ออฟเซ็ท เพรส.
- วิกิพีเดีย. (2553). **ภาษาพีเอชพี**. <<http://th.wikipedia.org/wiki/ภาษาพีเอชพี>> (17 มกราคม).
- Matt Riddell. (2553). **Asterisk PHP Peer Status**. <<http://www.venturevoip.com/peer-status.php>> (26 กุมภาพันธ์).
- Zoneminder. (2553). **Zoneminder** .<<http://www.zoneminder.com/>> (20 มกราคม).
- Dlink . (2553). **DCS-910**. <<http://www.dlink.com/products/?pid=DCS-910>> (1 ตุลาคม).
- ชูศักดิ์ดอทคอม. (2552). **MySQL**. <<http://www.choosak.com/page-tag/mysql-คือ/>> (15 ตุลาคม)
- ชานนทร์ อยู่ญาติมาก. (2553). **การพัฒนาระบบแจ้งข่าวสารด้วยเสียงอัตโนมัติผ่านโทรศัพท์ไอพี**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และโทรคมนาคม มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.