

ประตูทางเข้าอัตโนมัติ Smart gate

สมพงษ์ หุตะจุฑะ

สำนักทรัพยากรการเรียนรู้คุณหญิงหลง อรรถกระวีสุนทร
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ e-mail: sompong.h@psu.ac.th

บทคัดย่อ

สำนักทรัพยากรการเรียนรู้คุณหญิงหลง อรรถกระวีสุนทร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ได้จัดเก็บสถิติการเข้าใช้บริการของสมาชิกห้องสมุดในทุกๆ ปีการศึกษา เพื่อนำข้อมูลมาศึกษาวิเคราะห์และเป็นสารสนเทศเพื่อประกอบการตัดสินใจในการดำเนินงานต่างๆ ในปีการศึกษาถัดไป โดยอาศัยข้อมูลสถิติการเข้าใช้จากประตูทางเข้าแบบอัตโนมัติซึ่งประกอบไปด้วยแผงกั้นทางเข้าจำนวนสองช่องทาง ที่ผู้ใช้บริการจำเป็นต้องยืนยันตัวตนก่อนเข้าห้องสมุด ในการยืนยันตัวตนจะสามารถแยกแยะประเภทของผู้ใช้บริการได้ กล้องเว็บแคมจะทำหน้าที่ถ่ายภาพผู้ที่ได้ยืนยันตัวตนแล้ว เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบระหว่างภาพถ่ายกับรูปถ่ายที่อยู่ในระบบฐานข้อมูล และสามารถเรียกดูภาพถ่ายย้อนหลังในเวลาต่างๆ ได้ เช่น เซอร์ที่ติดตั้งบริเวณแผงกั้นจะทำหน้าที่ตรวจนับจำนวนคนที่เดินผ่านและตรวจสอบความถูกต้องในการยืนยันตัวตน เมื่อผู้ใช้บริการเดินผ่านประตูโดยไม่ได้ยืนยันตัวตน เซอร์จะทำหน้าที่ตรวจจับและส่งสัญญาณไปให้อุปกรณ์แจ้งเตือน ตัวระบบใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ในการควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อให้การทำงานเป็นไปตามลำดับขั้นตอนและมีความสอดคล้องกันอย่างเป็นระบบ

คำสำคัญ: ประตูทางเข้าอัตโนมัติ, ประตูห้องสมุด, สถิติการเข้าใช้ห้องสมุด, สำนักทรัพยากรการเรียนรู้คุณหญิงหลง อรรถกระวีสุนทร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ABSTRACT

Khunying Long Athakravisunthorn Learning Resources Center, Prince of Songkla University has kept the number of traffic throughout the year the data were analyzed and used to work in the next year. Smart gate made using the two channel barrier Members will need to verify their identity before entering . To stand still is to classify the identity of the subscriber. The Webcam to take pictures to use in comparison with the database. And three known photos backwards. Gate Sensor to count the number of people walking through. When walking through the door without authentication Sensor will sound an alarm. The system uses computer software to control the device operation is automatic.

Keywords: Smart Gate, Optical Barrier , Library Statistics , RFID , Khunying

LongAthakravisunthorn Learning Resources Center, Prince of Songkla University

บทนำ

สำนักทรัพยากรการเรียนรู้คุณหญิงหลง อรรถกระวีสุนทร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ได้จัดเก็บสถิติการเข้าใช้บริการของนิสิตนักศึกษา ผู้สอน นักเรียนรวมถึงผู้ใช้บริการภายนอก ในทุกๆ ภาคการศึกษาเพื่อนำข้อมูล

เหล่านี้กลับมาศึกษาวิเคราะห์และเป็นสารสนเทศเพื่อใช้ในการประกอบการตัดสินใจดำเนินงานต่างๆ ในปีการศึกษาถัดไปในการได้มาซึ่งสถิติการเข้าใช้บริการของสมาชิกห้องสมุดนั้นต้องอาศัยเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาช่วยในการจัดเก็บข้อมูลเพื่อให้เกิดความสะดวกและลดภาระงานของเจ้าหน้าที่ในการดำเนินการรวบรวมข้อมูลทางด้านสถิติ คงเป็นเรื่องที่สับสนและสิ้นเปลืองทรัพยากรบุคลากรอย่างยิ่งถ้าต้องการเก็บข้อมูลของผู้เข้าใช้บริการห้องสมุดด้วยเจ้าหน้าที่โดยที่ไม่มีเครื่องมือที่ใช้ในการอำนวยความสะดวกจึงมีการศึกษาการทำงานของเทคโนโลยีหรือเครื่องมือที่ใช้ในการจัดเก็บสถิติของผู้ใช้บริการห้องสมุดจากหน่วยงานอื่นๆ ที่มีการนำเครื่องมือต่างๆ เหล่านี้มาทำการนับจำนวนสมาชิกที่เข้าใช้บริการ จากการศึกษาพบว่าการนับจำนวนผู้ใช้บริการห้องสมุดนั้นเกิดขึ้นตรงบริเวณทางเข้าออกของห้องสมุดโดยอาศัยตัวเซ็นเซอร์ Sensor เป็นอุปกรณ์สำคัญในการตรวจนับ นอกจากนี้ยังพบว่าการยืนยันตัวตนก่อนเข้าใช้บริการก็เป็นวิธีหนึ่งในการนับจำนวนคนที่เข้าใช้บริการห้องสมุดในช่วงเวลานั้นๆ ได้เช่นกัน อุปกรณ์เหล่านี้ต้องอาศัยการกำหนดทิศทางการเคลื่อนที่ของผู้ใช้บริการเพื่อให้ทิศทางการไหลเข้าของผู้ใช้บริการเป็นไปตามกฎเกณฑ์ที่วางไว้ การบังคับให้ผู้ใช้บริการสามารถเดินเข้าห้องสมุดด้วยวิธีการเดินเรียงแถวตอนจึงเป็นวิธีการนับจำนวนคนที่มีความเที่ยงตรงกับการใช้อุปกรณ์เซ็นเซอร์เพื่อตรวจนับจำนวนคน รวมถึงการยืนยันตัวตนก็สามารถให้บริการได้อย่างเป็นระเบียบ การนำเครื่องมือในการตรวจนับและการยืนยันตัวตนก่อนเข้าใช้บริการของสำนักทรัพยากรการเรียนรู้คุณหญิงหลง อรรถกระวีสุนทรจึงมีการกำหนดทิศทางการเดินเข้าออกห้องสมุดโดยแบ่งเส้นทางเข้าและเส้นทางออกจากห้องสมุดเป็นสองเส้นทางเส้นทางเข้าห้องสมุดจะถูกแบ่งออกเป็นสองช่องทางโดยใช้แผงกั้นจำนวนสามชิ้นวางขนานกันและเว้นระยะห่างประมาณ 70 เซนติเมตรต่อ 1 ช่องทาง ซึ่งเพียงพอที่จะให้ผู้ใช้บริการสามารถเดินผ่านช่องทางนี้ได้ ส่วนเส้นทางออกจะมีเพียงช่องทางเดียวเพื่อให้เกิดความสะดวกกับเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติหน้าที่ในการตรวจหาทรัพยากรที่ไม่ได้ผ่านระบบการยืมก่อนออกไปจากห้องสมุด ในส่วนของขั้นตอนยืนยันตัวตนจะอาศัยบัตรสมาชิกห้องสมุด, บัตรนักศึกษา, บัตรข้าราชการ ลูกจ้าง พนักงานมหาวิทยาลัย, บัตรสมาชิก PULINET, บัตรนักเรียน, บัตรผู้เยี่ยมชม, และคู่มือเข้าใช้บริการ เพื่อเป็นเสมือนตัวแทนของผู้ถือบัตรเหล่านั้น ข้อมูลที่ถูกเชื่อมโยงกับตัวบัตรในระหว่างการยืนยันตัวตนจะสามารถบอกได้ว่าบัตรเหล่านั้นเป็นของผู้ถือบัตรจริงหรือไม่โดยการอาศัยการเปรียบเทียบรูปถ่ายกับใบหน้าที่จะปรากฏทุกครั้งเมื่อมีการยืนยันตัวตน เมื่อผ่านขั้นตอนการยืนยันตัวตนด้วยการนำบัตรสมาชิกห้องสมุดไปใช้กับหัวอ่าน RFID หรือหัวอ่าน BARCODE แล้ว ประตู Smart Gate จะส่งสัญญาณพร้อมให้กับสมาชิกทราบและเดินผ่านประตูเพื่อเข้าไปใช้บริการต่างๆ ภายในห้องสมุดแต่ในกรณีที่เดินผ่านประตู Smart Gate โดยที่ไม่ได้ทำการยืนยันตัวตนตัว Sensor ที่อยู่ระหว่างประตูจะทำหน้าที่ส่งสัญญาณไปให้กับอุปกรณ์ Alarm เพื่อส่งเสียงเตือนให้ผู้ปฏิบัติงานตรงจุดทางเข้าออกห้องสมุดทราบและให้คำชี้แนะกับสมาชิกถึงวิธีการยืนยันตัวตนที่ถูกต้องก่อนการเข้าใช้บริการห้องสมุดในส่วนสถิติของผู้เข้าใช้บริการห้องสมุดจะถูกบันทึกในระหว่างขั้นตอนการยืนยันตัวตนซึ่งข้อมูลนี้จะบอกได้ว่าสมาชิกท่านนั้นเป็นใคร สังกัดใด วันเวลาที่เข้าใช้บริการรวมถึงภาพถ่ายบุคคลในเวลานั้น ส่วนข้อมูลที่ได้รับจากตัว Sensor จะเป็นตัวเลขที่บอกจำนวนครั้งของผู้เข้าใช้บริการในภาพรวมของแต่ละวัน และแยกแยะช่วงเวลาต่างๆ ออกเป็น 6 ช่วงเวลาเพื่อดูความคับคั่งของการเข้าใช้บริการห้องสมุดในแต่ละช่วงเวลา

วัตถุประสงค์

1. เพื่อนำสถิติการเข้าใช้บริการของสมาชิกห้องสมุดมาศึกษาวิเคราะห์และนำข้อมูลที่ได้ไปประกอบการตัดสินใจดำเนินงานต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการให้บริการในเชิงรุกต่อไป
2. เพื่อจัดเก็บข้อมูลของผู้ใช้บริการห้องสมุดและสามารถนำกลับมาใช้ได้ภายหลังเมื่อเกิดเหตุการณ์ที่มิอาจชีพแฝงตัวเข้ามาเป็นผู้ใช้บริการห้องสมุดหรือการที่ผู้ใช้บริการมีพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม โดยอาศัยการทำงานร่วมกับข้อมูลหลักฐานที่ได้จากกล้องวงจรปิดตามจุดต่างๆ โดยรอบห้องสมุด
3. เพื่อช่วยลดภาระงานของผู้ปฏิบัติงานบริเวณจุดทางเข้าออกห้องสมุดด้วยการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาประยุกต์ใช้กับการให้บริการและการรวบรวมข้อมูลเชิงสถิติ

ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการ

หลังจากการศึกษาตามห้องสมุดต่างๆ ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศรวมถึงการเข้าไปทดสอบผลิตภัณฑ์กับผู้ผลิตประตูทางเข้าออกด้วยตนเอง พบว่าการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ ที่ได้รับการแนะนำเสนอนั้นเป็นไปตามวัตถุประสงค์ขั้นพื้นฐานตามที่ต้องการ แต่ราคาสินค้าที่วางขายในท้องตลาดก็มีราคาค่อนข้างสูงจึงมีแนวคิดที่จะลดค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อประตูทางเข้าด้วยจัดซื้อชิ้นส่วนต่างๆ ที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของประตูทางเข้ามาเพื่อทำการศึกษาวิธีการใช้งานจนสามารถนำมาประยุกต์ใช้และติดตั้งใช้งานได้จริงตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ การพัฒนาวิศวกรรมต่างๆ ขึ้นมาใช้เองนั้นนอกจากเป็นการพัฒนาองค์ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีแล้วยังเป็นการใช้งบประมาณที่มีอยู่ให้เกิดความคุ้มค่าสูงสุด หลังจากที่ได้แนะนำข้อมูลที่ได้ทำการศึกษาให้กับคณะกรรมการบริหารสำนักทรัพยากรการเรียนรู้คุณหญิงหลง อรรถกระวีสุนทร ภายหลังจากหารือจึงมีการตัดสินใจจากคณะกรรมการบริหารว่าจะดำเนินการพัฒนาระบบประตูอัตโนมัติขึ้นใช้งานเองแทนการจัดซื้อชุดประตูทางเข้าจากบริษัทตัวแทนจำหน่าย ในเบื้องต้นจึงทำการจัดซื้อวัสดุต่างๆ เพื่อใช้ทำการศึกษาดังนี้

- จัดซื้อเครื่องอ่านเขียนบัตร RFID ชนิด Mifare ที่ทำงานร่วมกับมาตรฐาน ISO 14443 Type A เพื่อใช้ในการพัฒนาโปรแกรมอ่านเขียนข้อมูลจากบัตรRFID
- จัดซื้ออุปกรณ์เซนเซอร์ Photoelectric Sensor เพื่อศึกษาวิธีการควบคุมอุปกรณ์ Sensor
- จัดซื้ออุปกรณ์ RS232 To USB เพื่อเขียนโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
- จัดซื้อวัสดุอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ เช่น ไอซี ตัวต้านทาน รีเลย์ หลอดไฟLED แผงวงจรและอุปกรณ์อื่นๆ เพื่อประกอบเป็นชุดควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

ออกแบบโครงสร้างประตูด้วยวัสดุที่หาได้ในห้องสมุดจากนั้นจึงนำวัสดุต่างๆ ที่จัดซื้อมาทำการประกอบเข้าด้วยกันเพื่อพัฒนาอุปกรณ์ต้นแบบที่ใช้รองรับการเขียนชุดคำสั่งคอมพิวเตอร์ในการควบคุมการทำงานในส่วนต่างๆ ให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้



ภาพแสดงประตูทางเข้าอัตโนมัติ Smart Gate และหน้าจอโปรแกรมควบคุมประตูทางเข้าอัตโนมัติ Smart Gate ในการพัฒนาประตูทางเข้าอัตโนมัติ Smart Gate (version 3) จะแบ่งเป็นภาคส่วนต่างๆ ดังนี้

การยืนยันตัวตน

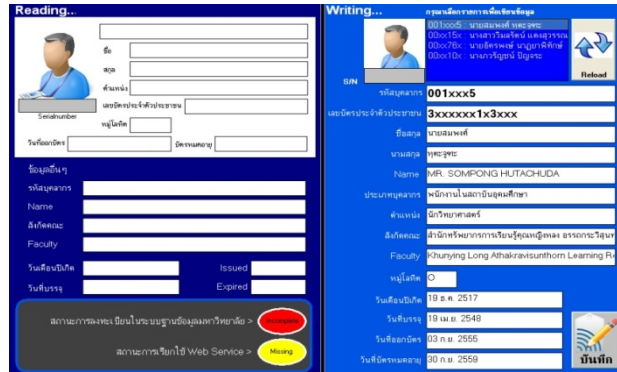
ในการยืนยันตัวตนนั้นสามารถใช้เครื่องมือต่างๆ ได้หลากหลายเช่นการแสดงบัตรประจำตัวพร้อมรูปถ่าย, การป้อนรหัสประจำตัวเข้าไปในระบบผ่านแป้นพิมพ์, การใช้รหัสแท่งบาร์โค้ด, การสแกนลายนิ้วมือและการใช้บัตรชนิด RFID ซึ่งเป็นรูปแบบที่ถูกเลือกมาใช้กับโครงการนี้ด้วยเหตุผลของการใช้บัตร RFID ที่มีความสะดวกสามารถอ่านข้อมูลที่อยู่ภายในบัตรได้โดยไม่ต้องสัมผัสกับเครื่องอ่านบัตรโดยตรง เทคโนโลยี RFID สามารถส่งผ่านข้อมูลได้ในระยะใกล้และไกลด้วยสัญญาณคลื่นวิทยุที่ปล่อยออกจากเครื่องอ่าน สัญญาณคลื่นวิทยุยังสามารถทะลุทะลวงได้แม้ว่าบัตร RFID จะอยู่ภายใต้วัสดุห่อหุ้มเช่น กระเป๋าสตางค์หรือกระเป๋าถือการใช้บัตรชนิด RFID มีความแม่นยำและรวดเร็วกว่าการยืนยันตัวตนด้วยวิธีสแกนลายนิ้วมือเมื่อใช้ข้อมูลในส่วนที่เป็นข้อมูล Serial Number หรือหมายเลขประจำของบัตรร่วมกับหมายเลขประจำตัวสมาชิกห้องสมุดจะให้ความปลอดภัยในการถือบัตรประจำตัวสมาชิกได้เป็นอย่างดี ซึ่งในกรณีที่ทำบัตรหายสามารถแจ้งยกเลิกบัตรใบนั้นได้โดยการยกเลิก Serial Number ของบัตรใบเดิม และจับคู่กับ Serial Number ใหม่ในระบบฐานข้อมูลให้ตรงกับหมายเลขสมาชิกอีกครั้ง ในปัจจุบันได้มีการปรับรูปแบบบัตรประจำตัวนักศึกษาซึ่งสามารถใช้เป็นบัตรสมาชิกห้องสมุดโดยอัตโนมัติให้เป็นบัตรชนิด RFID และได้มีการเริ่มต้นใช้บัตรนักศึกษาชนิด RFID ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 เป็นต้นไป สำหรับบัตรข้าราชการหรือบัตรพนักงานมหาวิทยาลัยกองการเจ้าหน้าที่เป็นผู้รับผิดชอบในการออกบัตรชนิด RFID ให้กับบุคลากรในการบันทึกข้อมูลสมาชิกในบัตร RFID นั้นจำเป็นต้องอาศัยเครื่องมือในการเขียนข้อมูลลงในบัตรให้สามารถใช้งานร่วมกับมาตรฐานของบัตร RFID ที่กำหนดไว้ได้ บัตร RFID ที่นำมาใช้กับบัตรนักศึกษาและบัตรบุคลากรของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์นั้นคณะกรรมการได้มีการเลือกบัตร RFID ที่ใช้ย่านความถี่ 13.56 MHz อยู่ในมาตรฐาน ISO 14443A มีความจุข้อมูลจำนวน 1 Kilobyte ในท้องตลาดมักจะเรียกบัตรชนิดนี้ว่า Mifare Card คุณสมบัติต่างๆ ที่ดีของบัตรชนิด Mifare เป็นเหตุผลหลักที่คณะกรรมการของมหาวิทยาลัยได้ตัดสินใจเลือกใช้บัตรชนิดนี้ คือเป็นบัตรที่มีความปลอดภัยสูง มีระบบป้องกันการเข้าถึงข้อมูลภายในบัตรด้วยรหัสผ่าน ระยะเวลาอ่านข้อมูลระหว่างหัวอ่านกับตัวบัตรอยู่ในระยะสั้นช่วยป้องกันการโจรกรรมข้อมูลด้วยเครื่องอ่านระยะไกล ตัวบัตรมีลักษณะบางกว่าบัตรในมาตรฐานอื่นๆ คุณสมบัติที่ดีอีกประการหนึ่งของบัตรชนิด RFID คือมีความสามารถรับสัญญาณทะลุทะลวงได้ในระยะใกล้เช่นสามารถอ่านข้อมูลในบัตร RFID ที่อยู่ภายในกระเป๋าตางค์หรือกระเป๋าถือได้ซึ่งมีความแตกต่างจากรหัสบาร์โค้ดหรือแถบแม่เหล็กที่จำเป็นต้องนำบัตรออกมาสัมผัสกับลำแสงและตัวเครื่องอ่านทุกครั้งส่งผลให้บัตรเกิดการชำรุดได้ง่ายอายุการใช้งานของบัตรที่ใช้บาร์โค้ดจึงมีอายุการใช้งานที่ต่ำกว่าการใช้งานบัตรชนิด RFID



ภาพตัวอย่างบัตรข้าราชการพลเรือนและบัตรนักศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ชนิด RFID และหัวอ่าน RFID

การเขียนข้อมูลส่วนบุคคลในบัตร RFID แบ่งเป็นสองกลุ่มใหญ่ๆ คือบัตร RFID สำหรับนักศึกษานาการไทยพานิชย์เป็นผู้ดำเนินการบันทึกข้อมูลลงบัตร โดยมีข้อตกลงกับมหาวิทยาลัยว่าจะใช้มาตรฐานการจัดเก็บข้อมูลในแบบเดียวกันกับที่มหาวิทยาลัยใช้ในการบันทึกข้อมูลลงในบัตร RFID ส่วนบัตร RFID ในกลุ่มที่สองเป็นบัตรบุคลากรของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ซึ่งมีการใช้งานบัตร RFID กับบัตรข้าราชการ, ลูกจ้าง พนักงานที่อยู่ในสังกัดของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ บัตรเหล่านี้จะถูกจัดทำที่กองการเจ้าหน้าที่โดยมีกระบวนการบันทึกข้อมูลส่วนบุคคลลงในบัตร RFID เป็นขั้นตอนสุดท้าย เจ้าหน้าที่จะนำบัตรไปวางทาบกับหัวอ่านเขียนบัตรและเรียกใช้โปรแกรม นกเงือก เพื่อบันทึกข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลบุคลากรลงในบัตร RFID ซึ่งถือว่าเป็นการเสร็จสิ้นกระบวนการจัดทำ

บัตรประจำตัวบุคลากร ทั้งนี้รหัสบุคลากรที่อยู่ในบัตรจะกลายเป็นรหัสประจำตัวสมาชิกห้องสมุดโดยอัตโนมัติ เช่นเดียวกับรหัสประจำตัวของนักศึกษา

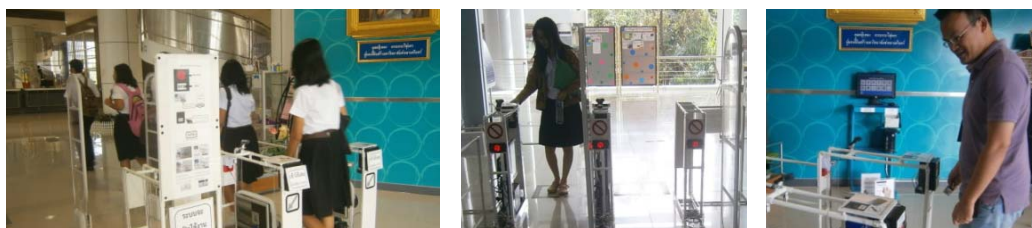


ภาพตัวอย่างโปรแกรมแจกแจง ทำหน้าที่บันทึกข้อมูลส่วนบุคคลจากระบบฐานข้อมูลบุคลากรลงในบัตร RFID

ในการยืนยันตัวตนของสมาชิกห้องสมุดผู้ใช้บริการจำเป็นต้องนำบัตรสมาชิกห้องสมุดติดตัวมาด้วยเสมอ นักศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์มีบัตรประจำตัวนักศึกษาที่เป็นบัตรสมาชิกห้องสมุดด้านหลังของบัตรประจำตัวนักศึกษาจะประกอบด้วยแถบบาร์โค้ดซึ่งเก็บข้อมูลรหัสประจำตัวนักศึกษาไว้ในรหัสแท่ง ส่วนบัตรประจำตัวนักศึกษาที่ออกให้ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 เป็นต้นไปจะเป็นบัตรชนิด RFID ภายในตัวบัตรรุ่นใหม่จะมีขดลวดรับสัญญาณคลื่นวิทยุและชิปข้อมูลเพื่อใช้เก็บข้อมูลพื้นฐานอยู่ในตัวบัตร ในบัตรประจำตัวของผู้ปฏิบัติงานภายในสังกัดของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์และสมาชิกประเภทรายปีของสำนักทรัพยากรการเรียนรู้คุณหญิงหลงฯ จะมีทั้งรหัสแท่งบาร์โค้ดและเป็นบัตรชนิด RFID เช่นเดียวกันกับบัตรประจำตัวนักศึกษา ผู้ใช้บริการสามารถนำรหัสแท่งบาร์โค้ดหรือบัตร RFID ไปใช้กับหัวอ่านแต่ละประเภทได้ทันที

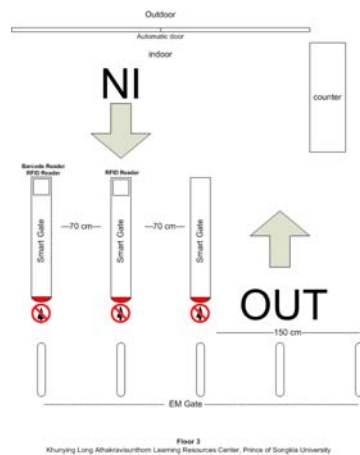


ภาพแสดงบัตรสมาชิกชนิดต่างๆ ที่มีรหัสแท่งบาร์โค้ด เครื่องอ่านบาร์โค้ดและตำแหน่งของหัวอ่าน RFID



ภาพแสดงการใช้บัตรสมาชิกห้องสมุดเพื่อยืนยันตัวตนสมาชิกประเภทอื่นๆ
มีลักษณะการเข้าใช้บริการตามประเภทต่างๆ ดังนี้

ในการเข้าออกสำนักทรัพยากรการเรียนรู้คุณหญิงหลงฯ ได้แบ่งเส้นทางเข้าออกเป็นสองส่วนคือ การเดินเข้าห้องสมุดถูกจัดให้อยู่ทางด้านซ้ายมือ ผู้ใช้บริการจะไม่สามารถเดินออกจากห้องสมุดผ่านช่องทางเข้าได้ เพราะจะทำให้เกิดเสียงสัญญาณเตือนดังขึ้นถ้าเดินออกจากห้องสมุดผิดช่องทาง ส่วนทางออกจากห้องสมุดจะถูกจัดอยู่ทางด้านขวามือเพื่อเป็นการบังคับให้ผู้ใช้บริการเดินไปหาเจ้าหน้าที่ที่ทำหน้าที่ตรวจความเรียบร้อยของทรัพยากรห้องสมุดก่อนออกจากห้องสมุดไป ทั้งนี้ผู้ให้บริการจะสามารถสังเกตทิศทางการเดินเข้าออกได้จากสัญลักษณ์ลูกศรบนพื้นกระเบื้อง

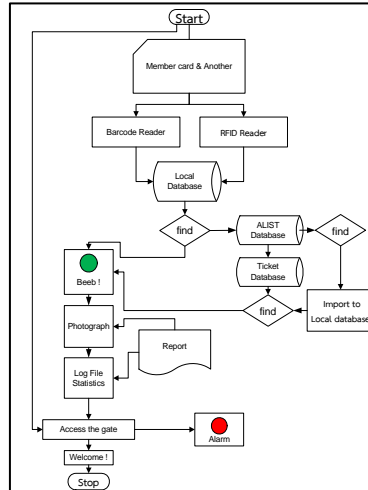


ภาพแสดงทิศทางการเข้าออกของผู้ใช้บริการสำนักทรัพยากรการเรียนรู้คุณหญิงหลง อรรถกระวีสุนทร

การประมวลผลข้อมูล

ทุกครั้งที่มีการอ่านข้อมูลเลขประจำตัวสมาชิกห้องสมุด ตัวโปรแกรม Smart Gate จะนำข้อมูลนี้ไปทำการเปรียบเทียบในฐานข้อมูล Local Computer ก่อนเป็นลำดับแรก ถ้าไม่สามารถเปรียบเทียบข้อมูลได้จากฐานข้อมูล Local Computer โปรแกรมจะทำการติดต่อกับฐานข้อมูลระบบห้องสมุดอัตโนมัติ (ALIST) และฐานข้อมูลเครื่องขายคุปองเพื่อทำการเปรียบเทียบข้อมูลอีกครั้ง ถ้าค้นพบว่าเลขประจำตัวสมาชิกมีตัวตนอยู่ในระบบฐานข้อมูล โปรแกรมจะอนุญาตให้สมาชิกท่านนั้นสามารถเดินผ่านประตูเข้าไปโดยไม่มีเสียงเตือน ในขั้นตอนการอนุญาตให้สมาชิกเดินผ่านเข้าประตูนั้นจะมีกระบวนการทำงานในส่วนต่างๆ อีกหลายประการดังต่อไปนี้

1. การ Import ข้อมูลของผู้ใช้บริการในระบบ ALIST มายัง Local Computer
2. การเปลี่ยนสัญญาณจากไฟสีแดงเป็นไฟสีเขียวและการส่งเสียงบีบ
3. การถ่ายภาพสมาชิกและจัดเก็บลงใน Local Computer
4. การบันทึกข้อมูลของสมาชิกห้องสมุดลงใน Log file
5. การเพิ่มจำนวนผู้บริการและการแยกแยะจำนวนครั้งออกเป็นช่วงเวลา
6. การส่งเสียงพูด “ยินดีต้อนรับ”



ภาพแสดงขั้นตอนการทำงานของ Smart Gate

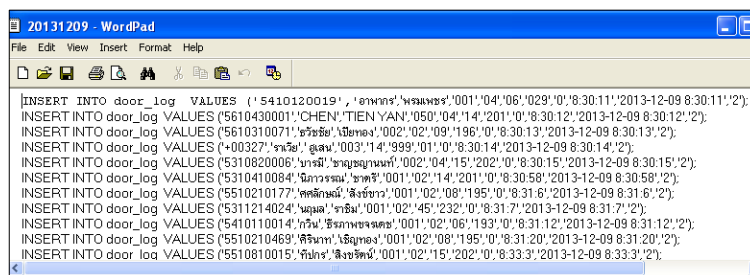
ข้อมูลเชิงสถิติของการทำงานของประตูอัตโนมัติจะถูกบันทึกไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ควบคุมประตูและสามารถเข้าถึงข้อมูลเหล่านี้ได้โดยง่ายดังตัวอย่างต่อไปนี้



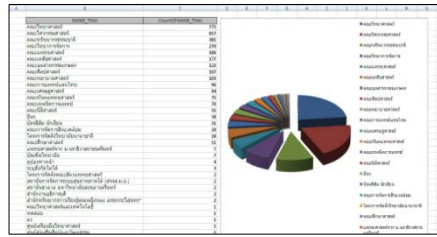
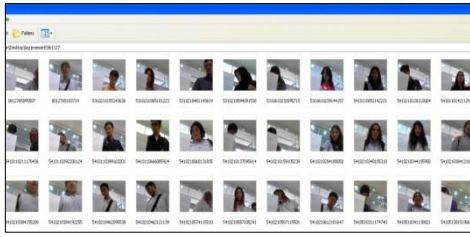
ภาพแสดงข้อมูลจำนวนครั้งของการเข้าใช้บริการห้องสมุดในวันที่ 6 ธ.ค. 56 จากประตูช่องที่ 1

สถิติที่เก็บได้ในวันที่ 6 ธ.ค. 56 ตั้งแต่เวลา 08:30 น. ถึงเวลา 22:30 น. คิดเป็นจำนวนครั้งของผู้ใช้บริการรวมทั้งสิ้น 1,567 ครั้งและสามารถแบ่งช่วงเวลาในการเก็บสถิติได้เป็น 6 ส่วนโดยมีรายละเอียดดังนี้

- sec1 (08:00 - 11:45) 403 ครั้ง
- sec2 (11:45 - 13:00) 190 ครั้ง
- sec3 (13:00 - 16:30) 514 ครั้ง
- sec4 (16:30 - 19:30) 389 ครั้ง
- sec5 (19:30 - 22:30) 71 ครั้ง
- sec6 (22:30 - 23:50) 0 ครั้ง



ภาพแสดงข้อมูลของสมาชิกที่ได้จากการยืนยันตัวตนในแต่ละครั้ง



ภาพแสดงรูปถ่ายของสมาชิกห้องสมุดภายหลังการยืนยันตัวตนและการรายงานสถิติการเข้าใช้บริการห้องสมุดในวันที่ 21 ถึงวันที่ 27 พ.ย. 2556 มีผู้ใช้บริการทั้งสิ้นรวมแล้ว 3,325 คน คณะที่มีนักศึกษาเข้าใช้บริการมากในลำดับต้นๆ คือ คณะวิทยาศาสตร์ และคณะวิศวกรรมศาสตร์

ผลการศึกษา อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

เทคโนโลยีที่นำมาใช้ถือเป็นนวัตกรรมใหม่ของสำนักทรัพยากรการเรียนรู้คุณหญิงหลง อรรถกระวีสุนทร จึงพบปัญหาหลายอย่างในการดำเนินงาน แต่ผู้พัฒนาก็พยายามแก้ปัญหาด้วยทักษะที่เกิดจากการเรียนรู้ในงานนั้นๆ ปัญหาหลักที่ได้พบในระหว่างการทำงานจึงมีดังนี้

การสร้างวงจร MAX232 เพื่อเชื่อมต่อกับหัวอ่าน RFID มีความซับซ้อนอยู่พอสมควรจึงใช้เวลาค่อนข้างมาก ในการประกอบวงจรสำหรับผู้เริ่มต้นพัฒนาหัวอ่านเขียน RFID ขึ้นใหม่ จึงแนะนำให้จัดซื้อหัวอ่านที่สามารถติดตั้งเข้ากับคอมพิวเตอร์ควบคุมได้โดยตรงจะเป็นการลดระยะเวลาในการพัฒนาไปส่วนหนึ่ง

เมื่อมีการติดตั้งระบบเพื่อใช้งานแล้วการดูแลรักษาตรงบริเวณหน้างานจะเป็นเรื่องที่ทำได้ยากมากบางครั้งจะไม่สามารถทำการแก้ไขได้เลย ต้องปิดระบบถึงจะสามารถบำรุงรักษาได้ จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับผู้พัฒนาระบบควบคุมฮาร์ดแวร์จะต้องสร้างเครื่องต้นแบบไว้อย่างน้อยสองชุดเสมอ และจะต้องสำรองชุดหนึ่งไว้เพื่อการตรวจสอบหาข้อบกพร่องที่จะเกิดขึ้นต่อไปในอนาคต

ในการสื่อสารกับสมาชิกห้องสมุดจำเป็นอย่างมากที่จะต้องสื่อสารให้ครบทุกช่องทางและมีความชัดเจนเพื่อปูทางสร้างพื้นฐานความเข้าใจในการใช้งานระบบ โดยเฉพาะระบบที่ทำหน้าที่ในการควบคุมซึ่งมีผลกับผู้ใช้บริการโดยตรง ซึ่งเขาเหล่านั้นอาจจะไม่มีความคุ้นเคยกับระเบียบใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิมการจำกัดสิทธิบางอย่างของผู้ใช้บริการออกไป เรื่องเหล่านี้อาจสร้างความไม่เข้าใจให้กับผู้ใช้บริการ และอาจจะทำให้การให้บริการของระบบเกิดความล้มเหลวได้ การนำเสนอและการกำหนดช่วงเวลาเปิดบริการที่เหมาะสมจะช่วยลดความขัดแย้งหรือความสับสนวุ่นวายให้น้อยลงได้

การนำไปใช้ประโยชน์

การเข้าใช้บริการห้องสมุดที่เป็นพื้นที่สาธารณะย่อมมีปัจจัยเสี่ยงเรื่องอาชญากรรมหรือการลักขโมยซึ่งมีให้เห็นอยู่บ่อยครั้งการสอดส่องดูแลไม่สามารถทำได้ตลอดเวลา แต่สามารถหาวิธีการป้องกันไม่ให้เกิดเหตุการณ์ร้ายแรงได้ด้วยวิธีการวางนโยบายป้องกัน สำนักทรัพยากรการเรียนรู้ฯ จึงมีการกำหนดระเบียบวิธีการเข้าใช้บริการห้องสมุดด้วยวิธียืนยันตัวตนก่อนเข้าใช้บริการ นอกจากกล้องวงจรปิดที่สามารถจับภาพพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมภายในห้องสมุดเป็นบริเวณกว้างแล้ว การควบคุมการเข้าออกห้องสมุดสามารถทำให้เราทราบได้ว่ามีผู้ใช้บริการท่านใดบ้างเข้ามาใช้งานห้องสมุดในเวลานั้นในกรณีที่เกิดความสงสัยกับบุคคลที่อาจมีส่วนในพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม ซึ่งถ้าสามารถระบุตัวบุคคลต้องสงสัยได้จะทำให้สามารถติดตามตัวผู้ต้องสงสัยได้จากที่อยู่ที่ได้ลงทะเบียนไว้ในระบบผลพลอยได้จากการยืนยันตัวตนเราสามารถนำเอาสถิติการเข้าใช้บริการมาวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้บริการได้อย่างแม่นยำ เช่นช่วงเวลาใดในรอบปีที่มีการใช้บริการมากเป็นพิเศษ ข้อมูลนี้ทำให้ห้องสมุดสามารถเตรียมตัวจัดรูปแบบการ

ให้บริการเช่นการเตรียมจำนวนที่นั่งอ่านหนังสือเพิ่มขึ้นให้มากเพียงพอกับจำนวนผู้ใช้บริการในช่วงเวลานั้นๆ หรือขยายเวลาให้เปิดบริการให้ยาวนานขึ้น ส่วนในช่วงเวลาที่มีผู้ใช้ในปริมาณไม่มากนัก สามารถที่จะขยายเวลาในการยืมหนังสือและสารสนเทศต่างๆ ได้ และในการวิเคราะห์อย่างละเอียดด้วยการแบ่งแยกกลุ่มผู้ใช้บริการออกเป็นประเภทต่างๆ เช่นกลุ่มนักศึกษาปริญญาตรี ปริญญาโท ปริญญาเอก กลุ่มนักเรียน กลุ่มผู้สอนและกลุ่มผู้ใช้บริการภายนอกข้อมูลเหล่านี้สามารถเป็นดัชนีชี้วัดเพื่อกำหนดทิศทางในจัดซื้อทรัพยากรของห้องสมุดได้เช่นกัน การแบ่งช่วงเวลาในการนับสถิติ สามารถบอกได้ว่าในช่วงเวลาใดห้องสมุดจะมีปริมาณผู้ใช้บริการมากกว่าปกติ ตัวเลขเหล่านี้เป็นเครื่องมือในการกำหนดยุทธศาสตร์ในการบริหารจัดการในการให้บริการได้เป็นอย่างดี ข้อมูลต่างๆที่ได้จากการเก็บสถิติการเข้าใช้บริการจึงเปรียบเสมือนข้อมูลที่มีค่าสำหรับการให้บริการในเชิงรุกต่อไป

เอกสารอ้างอิง

รายงานโครงการพัฒนางานสำนักงานอธิการบดี ประจำปี 2552 ประเภทนวัตกรรมของสำนักทรัพยากรการเรียนรู้คุณหญิงหลง อรรถกระวีสุนทร ในหัวข้อโครงการระบบประตูอัตโนมัติ Smart Gate.

ข้อมูลสถาบันส่งเสริมความเป็นเลิศทางเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีแห่งประเทศไทย RFID Institute of Thailand.เข้าถึงได้จาก <http://www.rfid.or.th/> (วันที่ค้นข้อมูล 16 ม.ค. 2554).

Philips.(2007).*MF1 IC S50 Functional specification*.

อภิชาติ ภูพลับ, สัจจะ จรัสรุ่งรวีวร.(2546).เริ่มต้นเขียนโปรแกรมติดต่อและควบคุมฮาร์ดแวร์ด้วยVisual Basic.