

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษา

5.1 สรุปผลการศึกษา

รอยดอกยางล้อยานพาหนะที่สามารถตรวจพบได้ในสถานที่เกิดเหตุถือเป็นวัตถุพยานชิ้นหนึ่งที่มีความสำคัญในการช่วยสืบหาผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องหากเจ้าหน้าที่สามารถระบุและจำแนกคุณลักษณะจำเพาะของรอยดอกยางนั้นได้ และช่วยทำให้ข้อจำกัดในการสืบค้นแถบลง ซึ่งหากมีการนำเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้กับงานทางด้านนิติวิทยาศาสตร์ได้จะสามารถช่วยให้การทำงานมีความรวดเร็วขึ้นและมีประสิทธิภาพมากขึ้นตามที่ได้ตั้งวัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้าอิสระไว้ คือ เพื่อพัฒนาและทดสอบระบบตรวจสอบรอยยางล้อยานพาหนะสำหรับการจัดทำฐานข้อมูลและการสืบค้นรูปแบบรอยยางรถยนต์ส่วนบุคคลเพื่อประโยชน์ในงานนิติวิทยาศาสตร์ และเพื่อความสะดวกในการตรวจสอบ สืบค้นและคัดแยกรถยนต์ส่วนบุคคลเบื้องต้นได้อย่างรวดเร็ว โดยการพัฒนาแบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 การศึกษาและรวบรวมข้อมูลยางเพื่อจัดทำฐานข้อมูล

โดยการเก็บข้อมูลยางรถยนต์ส่วนบุคคล(รถกระบะ รถเก๋ง) ที่มีจำหน่ายตามร้านจำหน่ายยางรถในเดือนมกราคม-สิงหาคม ปี พ.ศ. 2554 โดยทำการถ่ายภาพในระยะใกล้แบบไม่ต้องใช้สเกล ซึ่งพบว่ามีจำนวนยี่ห้อ 9 ยี่ห้อ 46 รุ่น 67 ขนาด แบ่งเป็นยางสำหรับรถเก๋ง 22 เส้นและยางสำหรับรถกระบะ 45 เส้น ซึ่งการแบ่งประเภทยางสามารถดูได้จากขนาดยาง เช่น ยางสำหรับรถเก๋งจะมีขนาดหน้ายางเล็ก และขนาดล้อกระทะเล็ก เป็นต้น ตามตาราง 4.1 ข้อมูลยี่ห้อยางที่ได้ทำการศึกษา(น.35) ซึ่งพบว่ายี่ห้อที่มีความนิยมนมากที่สุด 5 อันดับ คือ Maxxis, Bridgestone, Dunlop, Michelin และ Firestone ตามลำดับ เนื่องจากปัจจัยทางการใช้งานที่มีความแตกต่างกันซึ่งทางผู้ให้บริการจะให้คำแนะนำรุ่นยางที่มีความเหมาะสมกับการใช้งานให้เจ้าของรถเพื่อช่วยในการตัดสินใจ หลังจากนั้นนำข้อมูลดังกล่าวที่ได้มาทำการวิเคราะห์และจำแนกคุณลักษณะจำเพาะของยางนั้น โดยใช้หลักการของการวิเคราะห์รูปร่าง ดังนี้

1. การนับจำนวนเส้นร่องยาง
2. การวิเคราะห์ลักษณะทิศทางของคอกยาง เช่น แบบทิศทางเดียว(Uni-direction) แบบสองทิศทาง(Dual) แบบไม่สมมาตร(Asymmetry) เป็นต้น
3. การวัดมุมของคอกยาง เช่น มุมคอกยางเส้นนอกเส้นร่องยางเส้นแรก 1 (องศา) มุมคอกยางเส้นนอกเส้นร่องยางเส้นแรก 2 (องศา) มุมคอกยางเส้นในเส้นร่องยางเส้นแรก 1 (องศา) และมุมคอกยางเส้นในเส้นร่องยางเส้นแรก 2 (องศา) เป็นต้น

ดังที่ปรากฏใน ตาราง 4.2 ซึ่งเป็นข้อมูลยางรถยนต์ส่วนบุคคลตามคุณลักษณะจำเพาะจากร้านจำหน่ายยาง(น.36) จากการศึกษา ระบบตรวจสอบรอยยางล้อยานพาหนะสำหรับงานนิติวิทยาศาสตร์ ผู้ศึกษาได้รวบรวมข้อมูลยางรถยนต์ส่วนบุคคลจากตัวแทนจำหน่ายยางรถยนต์ ซึ่งส่วนใหญ่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีแต่ข้อมูลที่ได้ค่อนข้างจำกัดเนื่องจากปัจจัยของระเบียบแต่ละบริษัท เช่น ข้อมูลยางรถยนต์ย้อนหลังในแต่ละยี่ห้อ เป็นต้น ดังนั้นหากต้องการข้อมูลยางที่ครบถ้วน ทางหน่วยงานพิสูจน์หลักฐานตำรวจควรติดต่อขอความร่วมมืออย่างเป็นทางการกับสำนักงานใหญ่โดยตรง เพื่อการจัดทำฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ

ส่วนการเก็บข้อมูลรอยยางที่ได้จากสถานที่เกิดเหตุนั้น ได้ทำการเก็บหลักฐานรอยยางนั้น โดยการถ่ายภาพในระยะใกล้และมีสเกลเสมอเพื่อรู้ขนาดที่แน่นอน หลังจากนั้นก็นำข้อมูลรูปภาพที่ได้มาทำการวิเคราะห์และจำแนกคุณลักษณะเฉพาะเหมือนกับข้อมูลยางรถยนต์ส่วนบุคคล(รถกระบะ รถเก๋ง) ที่ทำการถ่ายภาพจากร้านจำหน่ายยางรถ ซึ่งแสดงข้อมูลตัวอย่างในตาราง 4.3 ซึ่งเป็นข้อมูลยางรถยนต์ส่วนบุคคลตามคุณลักษณะจำเพาะที่เก็บตัวอย่างจากสถานที่เกิดเหตุ(น.43) ข้อจำกัดของการเก็บข้อมูลรอยยางตัวอย่างจากสถานที่เกิดเหตุนี้พบว่าความไม่ชัดเจนของรอยยางนั้นมีปัญหาหากกับการนำข้อมูลนั้นมาวิเคราะห์โดยตรง แต่รอยยางนั้นสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการเปรียบเทียบกับระบบของรอยคอกยางในฐานข้อมูลได้ เพื่อเอื้อประโยชน์ในการนำไปสู่การสืบค้นข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับลักษณะของคอกยางล้อดังกล่าวนี้ได้

ตอนที่ 2 การศึกษาและออกแบบระบบ

การพัฒนาบบตรวจสอบรอยยางล้อยานพาหนะสำหรับงานนิติวิทยาศาสตร์ มีการพัฒนาในส่วนที่เป็นซอฟต์แวร์ด้วย Visual Basic 6.0 และ MySQL 3.5.1 โดยได้ออกแบบไว้ 4 ส่วน คือ การเข้าสู่ระบบ(Login) การจัดการข้อมูลหลัก การสืบค้นและการเปรียบเทียบ และการออกรายงาน

ส่วนที่ 1 การเข้าสู่ระบบ(Login) เป็นส่วนที่จัดทำไว้เพื่อป้องกันการเข้าใช้งานของบุคคลที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องและเพื่อตรวจสอบสิทธิ์การเข้าใช้งาน ซึ่งจากการทดสอบส่วนงานการเข้าสู่ระบบ(Login) พบว่าระบบสามารถจัดการได้ตามที่กำหนดไว้โดยผู้ที่เข้าใช้งานต้องเป็นสมาชิกก่อนและจะสามารถใช้งานได้เฉพาะในส่วนที่กำหนดไว้ตามสิทธิ์ คือ หัวหน้าสามารถเข้าใช้งานได้ทุก

ส่วนงานและเจ้าหน้าที่ทั่วไปสามารถเข้าได้ทุกส่วนยกเว้นการจัดการข้อมูลหลัก เพื่อป้องกันบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าใช้งานระบบตรวจสอบรอยยงล้อยานพาหนะสำหรับงานนิติวิทยาศาสตร์

ส่วนที่ 2 การจัดการข้อมูลหลัก เป็นส่วนที่จัดทำไว้เพื่อจัดการข้อมูลเจ้าหน้าที่ ข้อมูลยี่ห้อ ยางรถยนต์ และข้อมูลยางรถยนต์ ซึ่งจากการทดสอบส่วนงานการจัดการข้อมูลหลักพบว่าระบบสามารถให้เฉพาะผู้ที่มีสิทธิ์ที่เป็นหัวหน้าเท่านั้นเข้าจัดการข้อมูลของระบบได้ เช่น การเพิ่มข้อมูลแก้ไขข้อมูล และลบข้อมูล ของข้อมูลเจ้าหน้าที่ ข้อมูลยี่ห้อยางรถยนต์และข้อมูลยางรถยนต์

ส่วนที่ 3 การสืบค้นและการเปรียบเทียบ เป็นส่วนที่จัดทำไว้เพื่อการสืบค้นและเปรียบเทียบระหว่างรอยยงที่ได้จากสถานที่เกิดเหตุกับดอกยางที่ได้ทำการจัดเก็บเป็นฐานข้อมูล โดยมีกรจัดทำไว้ 2 แบบ คือ

1. ค้นหารอยยงโดยการใช้ข้อมูลค้นหา ซึ่งจะค้นหาจากการกรอกข้อมูลประเภทยางรถยนต์ เช่น แบบทิศทางเดียว(Uni-direction) แบบสองทิศทาง(Dual) แบบไม่สมมาตร(Asymmetry) เป็นต้น และกรอกข้อมูลจำนวนเส้นร่องยาง เหตุผลที่เลือกใช้ประเภทยางรถยนต์และจำนวนเส้นร่องยางนั้นเนื่องมาจากรอยดอกยางรถที่เก็บได้จากสถานที่เกิดเหตุนั้นเมื่อนำมาวิเคราะห์จะทำให้ทราบเพียงว่าเป็นประเภทยางแบบใดและมีจำนวนเส้นร่องยางเท่าใดเท่านั้นแต่ไม่สามารถระบุได้ถึงรายละเอียดของข้อมูลดอกยางนั้น ซึ่งจากการทดสอบส่วนงานการค้นหาและเปรียบเทียบรอยยงโดยการใช้ข้อมูลค้นหาพบว่าระบบสามารถค้นหาข้อมูลที่ใกล้เคียงกับข้อมูลที่กรอกเพื่อทำการค้นหาได้

2. ค้นหาและเปรียบเทียบรอยยงโดยการใช้รูปภาพระหว่างภาพถ่ายรอยยงจากสถานที่เกิดเหตุกับภาพที่เก็บไว้ในฐานข้อมูลระบบ ซึ่งจากการทดสอบส่วนงานการค้นหาและเปรียบเทียบรอยยงโดยการใช้รูปภาพค้นหาพบว่าระบบสามารถค้นหาและทำการเปรียบเทียบข้อมูลรูปภาพได้ ซึ่งในการปฏิบัติการจับคู่ภาพของรอยยงและดอกยางสามารถใช้ลักษณะจำเพาะของรอยยงนั้นๆ ได้ เช่น ทิศทางของดอกยาง การนับจำนวนเส้นร่องยาง และการวัดมุมของดอกยาง เพื่อสืบค้นหาความเป็นไปได้มากที่สุดที่จะเกี่ยวข้องกับรูปร่างและรายละเอียดของยางในฐานข้อมูล โดยหลักการที่นำมาใช้ในการค้นหาและเปรียบเทียบข้อมูลยางประกอบด้วย

การปรับภาพเบื้องต้น เป็นการนำภาพที่เก็บข้อมูลได้จากสถานที่เกิดเหตุมาทำการกลับภาพจากด้านซ้ายไปด้านขวา เนื่องจากการตรวจสอบรอยยงล้อยานพาหนะไม่เหมือนกับการตรวจสอบลายนิ้วมือที่สามารถการพิมพ์รอยลายนิ้วมือลงบนแผ่นกระดาษได้แล้วนำมาทำการเปรียบเทียบได้ทันที(นอกจากว่าจะเป็นการถ่ายภาพลายพิมพ์นิ้วมือหรือเป็นการสแกนนิ้วมือโดยตรง) ดังนั้นจึงต้องมีการกลับภาพโดยใช้โปรแกรม PhotoScape ช่วยในการจัดการรูปภาพดังกล่าว

การแปลงจากภาพสี่เป็นภาพระดับเทา เป็นการนำข้อมูลภาพที่ได้จากร้านจำหน่ายยางรถยนต์และภาพที่ได้สถานที่เกิดเหตุ(กลับภาพจากด้านซ้ายไปด้านขวาแล้ว) มาทำการปรับภาพให้เป็นระดับเทา เพื่อให้ทำให้เห็นลวดลายต่างๆ บนหน้ายางได้อย่างชัดเจน เพื่อช่วยในการเปรียบเทียบข้อมูลต่อไป

การแปลงข้อมูลรูปภาพให้เป็นข้อมูลตัวเลข จะทำการแปลงโดยนำข้อมูลภาพรอยยางล้อยานพาหนะจากที่ได้ทำการแปลงจากภาพสี่เป็นภาพระดับเทาให้เป็นข้อมูลตัวเลข ซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ทำในส่วนของการจัดการข้อมูลยางรถยนต์เป็นการนำข้อมูลรูปภาพของดอกยางที่ได้จากร้านจำหน่ายยางรถยนต์โดยนำภาพที่ต้องการเพิ่มในฐานข้อมูลมาแปลงเป็นข้อมูลตัวเลขซึ่งจะอยู่ในรูปของเลขฐาน 10

ส่วนที่ 2 จะทำในส่วนของการค้นหาและเปรียบเทียบรอยยางโดยการใช้รูปภาพโดยนำภาพที่ต้องการเปรียบเทียบมาทำการแปลงข้อมูลรูปภาพเป็นข้อมูลตัวเลขซึ่งจะอยู่ในรูปของเลขฐาน 10

การหาลักษณะจำเพาะและการเปรียบเทียบความคล้ายคลึงของรูปร่าง(Shape Context) ในส่วนนี้จะเป็นการเปรียบเทียบโดยใช้บุคลากรทางนิติวิทยาศาสตร์หรือเจ้าหน้าที่เป็นผู้วิเคราะห์และพิจารณาความถูกต้อง ความน่าจะเป็น และคล้ายคลึงของรูปร่างโดยใช้ลักษณะจำเพาะที่ได้กำหนดไว้ คือ การนับจำนวนเส้นร่องยาง การวิเคราะห์ลักษณะทิศทางของดอกยาง การวัดมุมนอกและในเส้นร่องยางเส้นแรกของดอกยาง เป็นตัวช่วยในการพิจารณาว่ารูปภาพที่ปรากฏมีความน่าจะเป็นรอยยางเดียวกันหรือไม่

โดยระบบจะแสดงผลของรูปภาพและข้อมูลรอยดอกยางจากฐานข้อมูลตามลำดับภาพที่มีความน่าจะเป็นมากที่สุดที่คล้ายกับรอยยางที่พบในที่เกิดเหตุ เพื่อช่วยคัดกรองข้อมูลและช่วยในการตัดสินใจของเจ้าหน้าที่ในการตรวจยืนยันข้อมูลรอยยางรถยนต์ดังกล่าว

ส่วนที่ 4 การออกรายงาน เป็นส่วนที่จัดทำไว้เพื่อออกรายงานต่างๆ ของระบบ ซึ่งจากการทดสอบส่วนงานการออกรายงาน พบว่าระบบสามารถจัดการได้ตามที่กำหนดไว้ โดยในส่วนของการออกรายงานจะใช้ Data Report ช่วยในการออกแบบรายงาน

ผลจากการศึกษาและทดลองใช้งาน ระบบตรวจสอบรอยยางล้อยานพาหนะสำหรับงานนิติวิทยาศาสตร์ที่จัดทำขึ้นพบว่า ระบบสามารถจัดทำเป็นฐานข้อมูล สามารถสืบค้นรูปแบบยางรถยนต์ส่วนบุคคลที่ต้องการ และระบบสามารถจัดการข้อมูลได้ตามที่ต้องการอย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็วตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างมากต่อเจ้าหน้าที่ทางด้านนิติวิทยาศาสตร์ในอันที่จะช่วยให้กระบวนการสืบสวนเบื้องต้นมีความรวดเร็วยิ่งขึ้นและยังช่วยคัดกรองยานพาหนะเบื้องต้นได้ แต่ข้อจำกัดในการค้นหาข้อมูลของระบบ คือ เจ้าหน้าที่จะต้องเป็นผู้ตัดสินใจในการลง

ความเห็นว่ารอยยงดังกล่าวว่าใช่หรือไม่ใช่รอยยงรุ่นเดียวกัน และเจ้าหน้าที่จะได้รับข้อมูลที่มีความน่าจะเป็นมากที่สุดเท่าที่ว่ารอยยงดังกล่าวที่ระบบเปรียบเทียบออกมาให้ นั้นเป็นยงรุ่นเดียวกันหรือไม่ แต่อย่างไรก็ควรต้องมีการปรับปรุงให้กระบวนการมีความถูกต้องและมีประสิทธิภาพสูงขึ้น เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงาน ได้ผลที่มีคุณภาพและมีความถูกต้องมากที่สุด เพื่อเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถช่วยงานเจ้าหน้าที่ตำรวจพิสูจน์หลักฐานในการช่วยคัดกรองและจำกัดขอบเขตการสืบค้นหารอยยงที่เกี่ยวข้อง แต่อย่างไรก็ตาม ผลของการสืบค้นรอยยงที่ได้ยังคงต้องใช้อ้างอิงโดยเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน เพื่อระบุนานพนะที่เกี่ยวข้องนั้นต่อไป

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

1. ความร่วมมือจากทางร้านตัวแทนจำหน่ายขยงรถยนต์
2. ภาพที่ได้จากสถานที่เกิดเหตุ ควรมีความชัดเจนพอที่จะสามารถนำไปใช้ในการค้นหาและเปรียบเทียบข้อมูลได้
3. ฐานข้อมูลที่มีข้อมูลจำกัด ส่งผลต่อการค้นหาและเปรียบเทียบข้อมูล
4. ในขั้นตอนสุดท้าย เจ้าหน้าที่จะต้องเป็นผู้ตัดสินใจในการลงความเห็นว่ารอยยงดังกล่าวว่าใช่หรือไม่ใช่รอยยงรุ่นเดียวกัน

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ควรพัฒนาซอฟต์แวร์บน PDA เพื่อนำการเปรียบเทียบมาใช้ได้ทันทีในสถานที่เกิดเหตุ
2. ควรมีการใช้ลักษณะหรือหาเอกลักษณ์ของยงในส่วนอื่นๆ เพิ่มเติม เพื่อผลการค้นหาที่สามารถระบุหรือคัดแยกได้ละเอียดมากขึ้น
3. การได้มาซึ่งข้อมูลคอกยงรถเพื่อจัดทำเป็นฐานข้อมูล ทางสำนักงานพิสูจน์หลักฐาน ตำรวจควรติดต่อขอข้อมูลขยงรถยนต์ดังกล่าวจากบริษัทเจ้าของโดยตรง เพื่อที่จะได้รับข้อมูลที่ครบถ้วนและถูกต้อง เพื่อการจัดทำฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพและมีข้อมูลในการสืบค้นมากขึ้น เพื่อประกอบการตัดสินใจ
4. การได้มาซึ่งข้อมูลรอยยงรถ ซึ่งเจ้าหน้าที่ทำการถ่ายภาพจากสถานที่เกิดเหตุ การเก็บหลักฐานประเภทรอยยงขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของเจ้าหน้าที่ที่ทำการตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุว่ารอยยงใดสามารถนำมาเปรียบเทียบได้ ดังนั้นการถ่ายภาพจึงควรมีความชัดเจนมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เพื่อที่จะนำมาเข้าสู่กระบวนการของระบบ
5. ควรมีการติดตั้งโปรแกรมที่ช่วยในการปรับภาพสีให้เป็นภาพระดับเทาและสามารถดำนกลับภาพได้ เช่น โปรแกรม PhotoScape เป็นต้น

6. ด้วยเหตุที่การตัดสินใจขั้นสุดท้ายยังต้องอาศัยบุคลากรที่เป็นเจ้าหน้าที่ตำรวจที่มีความรู้และความเชี่ยวชาญในการระบุถึงตัวรอยดอยกวางดังกล่าวที่ทำการเปรียบเทียบได้ว่าเป็นรูชนิดใด ผู้ศึกษาจึงมีความปรารถนาอย่างยิ่งในการเผยแพร่ความรู้นี้ออกไป เพื่อให้ผู้ที่สนใจจะศึกษาและพัฒนาต่อยอดการศึกษานี้ ค้นหาวีธีหรือเทคนิคอื่นที่มีความแม่นยำและแน่นอนยิ่งขึ้นต่อไป เพื่อเอื้อประโยชน์ในการนำสู่การตัดสินใจของเจ้าหน้าที่ตำรวจในการระบุรอยกวางดังกล่าวอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

7. สำหรับผู้ที่สนใจต้องการข้อมูลหรือรายละเอียดการศึกษานี้เพื่อนำไปต่อยอดงานวิจัยสามารถติดต่อได้โดยตรงที่ผู้ศึกษา

The logo of Chiang Mai University is a circular emblem. In the center is a stylized elephant facing left, with a decorative tusk and a flame-like element above its head. The elephant is surrounded by a circular border containing the text 'CHIANG MAI UNIVERSITY 1964'. There are also decorative floral motifs on either side of the elephant.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved