



รายงานการวิจัย
เรื่อง

ระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย
กรณีศึกษาจังหวัดตรัง

Searching Garage System by Specifying the Location on a Map
and Notification the Broken Car: Case Study Trang Province

นางสาวเจนจิรา หวังหลี่

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

2560

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสวนดุสิต



รายงานการวิจัย
เรื่อง

ระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย
กรณีศึกษาจังหวัดตรัง

Searching Garage System by Specifying the Location on a Map
and Notification the Broken Car: Case Study Trang Province

นางสาวเจนจิรา หวังหลี่
คณะวิทยาการจัดการ
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง ตรัง

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

2560

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสวนดุสิต

(งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากมหาวิทยาลัยสวนดุสิต ปีงบประมาณ 2558)

หัวข้อวิจัย	ระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง
ผู้ดำเนินการวิจัย	นางสาวเจนจิรา หวังหลี
หน่วยงาน	คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง ตรัง
ปี พ.ศ.	2560

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ ดังนี้ 1) เพื่อวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้บริการระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย และ 3) เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ ประชาชนในเขตพื้นที่จังหวัดตรัง จำนวน 100 คน และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) ระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง 2) แบบประเมินความพึงพอใจของการใช้งานระบบ และ 3) แบบประเมินประสิทธิภาพระบบ สถิติที่ใช้ในงานวิจัย คือ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1) ภาพรวมระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง พบว่า โดยรวมผู้ใช้งานระบบมีความพึงพอใจในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 3.77 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.59 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 75.47 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีความพึงพอใจสูงสุด คือ ด้านการนำไปใช้ประโยชน์ มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.88 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.61 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 77.60

2) ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง พบว่า โดยภาพรวมมีผลการประเมินประสิทธิภาพในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.34 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.53 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 86.80 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีผลการประเมินประสิทธิภาพสูงสุด คือ ด้านการนำไปใช้ประโยชน์ มีผลประเมินประสิทธิภาพในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.34 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.53 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 86.80

Research Title	Searching Garage System by Specifying the Location on a Map and Notification the Broken Car: Case Study Trang Province
Researcher	Miss Janejira Wanglee
Organization	Faculty of Management Science, Suan Dusit University Trang Center
Year	2017

The purposes of this research were: 1) analysis design and develop searching garage system by specifying the location on a map and notification the broken car: case study Trang province, 2) study user's satisfaction with searching garage system by specifying the location on a map and notification the broken car and 3) evaluate the efficiency of searching garage system by specifying the location on a map and notification the broken car. The population and samples consist of 100 people in Trang area and 3 experts. The research instruments consisted of 1) searching garage system by specifying the location on a map and notification the broken car: case study Trang province, 2) user satisfaction survey form and 3) a quality assessment form. The statistics employed for verifying the efficiency are mean and standard deviation. The results revealed that

1) Overall, the user satisfaction of searching garage system by specifying the location on a map and notification the broken car was at the high level. The averaged at 3.77, the standard deviation at 0.59 and 75.47%. Especially the usage, averaged at 3.88 and standard deviation at 0.61 and 77.60%.

2) Overall, results of the performance evaluation of searching garage system by specifying the location on a map and notification the broken car: case study Trang province was at the very high level. The averaged at 4.34, the standard deviation at 0.53 and 86.80%. Especially the usage, averaged at 4.34 and standard deviation at 0.53 and 86.80%.

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี โดยได้รับทุนอุดหนุนจากมหาวิทยาลัยสวนดุสิตและ
ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิ คุณสมบัติ ช่วยนวน ผู้จัดการศูนย์บริการ บริษัท ตรังฮอนต้า
คาร์ส จำกัด คุณคมสัน ผอมเขียว หัวหน้าช่างยนต์ บริษัท ชาญศิริ ออโต้เซลส์ จำกัด (เซฟโรเลต ตรัง)
และเจ้าของอู่ซ่อมรถวราศรี เซอร์วิส ที่ให้ความอนุเคราะห์ทำแบบประเมินระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถ
ด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง ตลอดจนประชาชน
ในพื้นที่จังหวัดตรังทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

นอกจากนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ เพื่อนๆ บุคคลสำคัญของผู้วิจัยที่ให้คำแนะนำ
สนับสนุนการศึกษาของผู้วิจัยในทุกๆ ด้าน ทั้งกำลังใจและกำลังใจที่ยิ่งตลอดมา จนทำให้
งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ประโยชน์อันใดที่เกิดจากงานวิจัยนี้ ย่อมเป็นผลมาจากความกรุณาตั้งกล่าวข้างต้น ผู้วิจัย
ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้ และผู้วิจัยหวังว่างานวิจัยฉบับนี้จะมีประโยชน์อยู่ไม่น้อย จึงขอมอบ
ส่วนดีทั้งหมดนี้ให้แก่เหล่าคณาจารย์ที่ได้ประสิทธิประสาทวิชาจนทำให้ผลงานวิจัยเป็นประโยชน์ต่อ
ผู้ที่เกี่ยวข้องและผู้มีพระคุณทุกท่าน สำหรับข้อบกพร่องต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นนั้น ผู้วิจัยขอน้อม
รับผิดเพียงผู้เดียว และยินดีที่จะรับฟังคำแนะนำจากทุกท่านที่ได้เข้ามาศึกษาเพื่อเป็นประโยชน์
ในการพัฒนางานวิจัยต่อไป

เจนจิรา หวังหลี

2560

สารบัญ

	หน้า	
บทคัดย่อภาษาไทย	ก	
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข	
กิตติกรรมประกาศ	ค	
สารบัญ	ง	
สารบัญตาราง	ฉ	
สารบัญภาพ	ช	
บทที่ 1	บทนำ	1
	ความเป็นมาและความสำคัญ	1
	วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
	ขอบเขตการวิจัย	2
	คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย	3
	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2	แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
	แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	4
	ระบบระบุตำแหน่งบนโลก (Global positioning system: GPS)	4
	สถาปัตยกรรมแบบไคลเอนต์-เซิร์ฟเวอร์ (Client-Server)	5
	Google maps	6
	อาการผิดปกติของรถ	7
	เทคโนโลยี Push และ Pull (Push-pull technology)	11
	การทดสอบประสิทธิภาพของระบบ (Software testing)	11
	แอนดรอยด์ (Android)	12
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	17
	กรอบแนวคิดในการวิจัย	18
บทที่ 3	วิธีดำเนินการวิจัย	20
	ประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง	20
	เครื่องมือในการวิจัย	20
	การเก็บรวบรวมข้อมูล	21
	การวิเคราะห์ข้อมูล	22
	สถาปัตยกรรมระบบ	23

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4	
ผลการวิจัย	25
ผลการพัฒนาระบบ	25
ผลการศึกษาความพึงพอใจของการใช้งานระบบ	38
ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ	45
บทที่ 5	
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	50
สรุปผลการวิจัย	50
ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้	52
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป	52
บรรณานุกรม	53
ภาคผนวก	55
ภาคผนวก ก แบบสอบถามความพึงพอใจของการใช้งานระบบ	56
ภาคผนวก ข แบบประเมินประสิทธิภาพระบบ	59
ประวัติผู้วิจัย	61

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
4.1	จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามสถานที่พักอาศัย	38
4.2	จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามข้อมูลส่วนบุคคล	39
4.3	ระดับความพึงพอใจในภาพรวมจำแนกตามด้าน	41
4.4	ระดับความพึงพอใจด้านเนื้อหาและการใช้งาน	42
4.5	ระดับความพึงพอใจด้านการออกแบบและการจัดการรูปแบบระบบ	43
4.6	ระดับความพึงพอใจด้านการนำไปใช้ประโยชน์	44
4.7	ผลประเมินประสิทธิภาพในภาพรวมจำแนกตามด้าน	45
4.8	ผลประเมินประสิทธิภาพด้านการใช้งาน	46
4.9	ผลประเมินประสิทธิภาพด้านการแสดงผล	47
4.10	ผลประเมินประสิทธิภาพด้านการนำไปใช้ประโยชน์	48

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	ความสัมพันธ์ของไคลเอนต์-เซิร์ฟเวอร์	6
2.2	ลักษณะโปรแกรมแผนที่ Google maps	7
2.3	การตรวจเช็คลมยางรถยนต์	9
2.4	การตรวจระดับน้ำมันเครื่อง	9
2.5	การตรวจระดับน้ำฉีดกระจก	10
2.6	การตรวจระดับน้ำกลั่นแบตเตอรี่	10
2.7	สัญลักษณ์ของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	12
2.8	สถาปัตยกรรมของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	14
2.9	ระยะเวลาของแอทวิตี (Activity lifecycle)	16
2.10	กรอบแนวคิดในการวิจัย	19
3.1	สถาปัตยกรรมระบบ	23
4.1	โครงสร้างการทำงานของระบบ	25
4.2	โลโก้ของแอปพลิเคชัน Trang Car	26
4.3	โหลดเข้าสู่หน้าแอปพลิเคชัน	27
4.4	หน้าหลักของแอปพลิเคชัน	27
4.5	หน้าแสดงรายชื่อศูนย์/อู่ซ่อมรถในจังหวัดตรัง	28
4.6	หน้าแสดงแผนที่และนำทางไปยังศูนย์/อู่ซ่อมรถ	29
4.7	หน้าแสดงการโทรออกเพื่อแจ้งอาการรถเสียแก่ศูนย์/อู่ซ่อมรถ	30
4.8	หน้าแสดงรายชื่อศูนย์/อู่ซ่อมรถในบริเวณใกล้เคียง	31
4.9	หน้าแสดงแผนที่ตำแหน่งปัจจุบัน	32
4.10	ข้อมูลอาการผิดปกติของรถยนต์	33
4.11	หน้าแรกของการจัดการข้อมูลระบบค้นหาศูนย์/อู่ซ่อมรถ	34
4.12	หน้ารายชื่อศูนย์/อู่ซ่อมรถยนต์	35
4.13	หน้าเพิ่มข้อมูลศูนย์/อู่ซ่อมรถยนต์	35
4.14	หน้าแก้ไขข้อมูลศูนย์/อู่ซ่อมรถยนต์	36
4.15	หน้าลบรายชื่อศูนย์/อู่ซ่อมรถยนต์	37
4.16	แผนภูมิแสดงจำนวนของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามสถานที่พักอาศัย	38
4.17	แผนภูมिर้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศ	40
4.18	แผนภูมिर้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามอายุ	40
4.19	แผนภูมिर้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามสถานภาพการสมรส	40
4.20	แผนภูมिर้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับการศึกษา	41
4.21	แผนภูมिर้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามอาชีพ	41
4.22	แผนภูมिर้อยละของความพึงพอใจในภาพรวมจำแนกตามด้าน	42

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
4.23	แผนภูมิระดับความพึงพอใจด้านเนื้อหาและการใช้งาน	43
4.24	แผนภูมิระดับความพึงพอใจด้านการออกแบบและการจัดการรูปแบบระบบ	44
4.25	แผนภูมิระดับความพึงพอใจด้านการนำไปใช้ประโยชน์	45
4.26	แผนภูมิระดับผลประเมินประสิทธิภาพในภาพรวมจำแนกตามด้าน	46
4.27	แผนภูมิระดับผลประเมินประสิทธิภาพด้านการใช้งาน	47
4.28	แผนภูมิระดับผลประเมินประสิทธิภาพด้านการแสดงผล	48
4.29	แผนภูมิระดับผลประเมินประสิทธิภาพด้านการนำไปใช้ประโยชน์	49

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

ปัจจุบัน รถยนต์ถือว่าเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์เป็นอย่างมาก จึงทำให้ประชาชนทั้งในกรุงเทพมหานครและต่างจังหวัดให้ความสำคัญในการซื้อรถยนต์มาใช้ในการเดินทางตามความต้องการของตนเอง และในการเดินทางไปทำงานหรือท่องเที่ยวต่างจังหวัด ประชาชนส่วนใหญ่นิยมใช้รถส่วนตัว เนื่องจากความสะดวกสบายและความคล่องตัวในหลายด้าน ซึ่งผู้ขับขี่จำเป็นต้องตรวจสอบสภาพเครื่องยนต์ให้พร้อมสำหรับการเดินทางไกล แต่บางกรณีก็อาจจะเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉินขึ้นขณะเดินทาง เช่น ปัญหายางรั่วซึม หรือยางแบน ระหว่างขับขี่ไปในที่ห่างไกล อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์บางอย่างในรถยนต์ทำงานขัดข้อง หรือลืมกุญแจไว้ในรถยนต์ โดยไม่ได้ตั้งใจ ซึ่งปัญหาเหล่านี้มักจะเกิดขึ้นโดยที่ไม่ได้เตรียมการรับมือไว้ก่อนล่วงหน้า และสร้างความยุ่งยากในการเดินทางให้กับผู้ขับขี่และผู้ร่วมเดินทาง ศูนย์/อู่ซ่อมรถยนต์เป็นสถานที่สำคัญในการดูแลรักษาเครื่องยนต์ และให้บริการตรวจสอบสภาพรถยนต์เป็นจำนวนมาก ซึ่งในกรณีรถเสียและผู้ขับขี่ไม่ชำนาญเส้นทางหรือไม่ได้สัญจรบนเส้นทางนั้นบ่อยจะไม่ทราบรายชื่อและตำแหน่งพิกัดของศูนย์ซ่อมรถที่ให้บริการในบริเวณที่ใกล้เคียงหรือให้บริการในพื้นที่จังหวัดนั้น หรือการระบุสถานที่ให้บริการของศูนย์ซ่อมรถไม่ถูกต้อง ทำให้เกิดข้อผิดพลาดในการสื่อสารตำแหน่งสถานที่ไม่ตรงกัน ทั้งสองฝ่ายทำให้เกิดความล่าช้าในการซ่อมรถ และอาจก่อให้เกิดอันตรายในด้านอื่นๆ

โทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟน (Smart phone) เป็นอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่ได้รับความนิยมอย่างต่อเนืองทั่วโลก และเข้ามามีบทบาทต่อการใช้งานในลักษณะต่างๆ โดยมีส่วนสำคัญที่ช่วยให้ผู้บริโภคสามารถใช้งานได้อย่างสะดวก สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคได้ รวมทั้งคุณสมบัติการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตของสมาร์ทโฟนสามารถระบุพิกัดจีพีเอสและแสดงภาพแผนที่ได้

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้นำเสนอการออกแบบและพัฒนาระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง โดยใช้สมาร์ทโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ขับขี่สามารถเรียกใช้แอปพลิเคชัน (Application) บนมือถือ เพื่อแจ้งอาการรถเสียของรถยนต์และค้นหาศูนย์ซ่อมรถภายในจังหวัดนั้นได้ โดยระบบจะคำนวณศูนย์ซ่อมรถที่ใกล้เคียงบริเวณที่ตำแหน่งรถเสีย ทำให้ผู้ใช้งานทราบพิกัดตำแหน่งของศูนย์ซ่อมรถได้ในลักษณะของแผนที่รวมไปถึงการแจ้งข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องด้านอาการของรถเสียต่างๆ ไปยังศูนย์ซ่อมรถที่เจ้าของรถเลือกใช้บริการ เพื่อเพิ่มความรวดเร็วในการค้นหาศูนย์ซ่อมรถ และผู้ใช้บริการ (ลูกค้าซ่อมรถ) สามารถเดินทางไปยังศูนย์ซ่อมรถบริเวณใกล้เคียงได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว และฝ่ายผู้ให้บริการ (ศูนย์ซ่อมรถ) สามารถเพิ่มช่องทางการให้บริการของศูนย์ซ่อมรถผ่านทางระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรังได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้บริการระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง
3. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง

ขอบเขตการวิจัย

1. ศึกษา วิเคราะห์ ออกแบบสถาปัตยกรรมระบบการค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่ รวมทั้งสามารถระบุอาการรถเสียได้
2. พัฒนาและทดสอบระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสียภายในจังหวัดตรัง
3. กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย: ประชาชนทั่วไปผู้ใช้งานระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง โดยคัดเลือกแบบสุ่มจากประชาชนในเขตพื้นที่จังหวัดตรัง จำนวน 100 คน
4. ขอบเขตระยะเวลาในการศึกษา 2 ปี ตั้งแต่ กรกฎาคม 2558–กรกฎาคม 2560
5. ขอบเขตด้านการพัฒนาระบบ
 - 1) ผู้ดูแลระบบ
 - เพิ่มข้อมูลศูนย์ซ่อมรถได้
 - แก้ไขข้อมูลศูนย์ซ่อมรถได้
 - ลบข้อมูลศูนย์ซ่อมรถได้
 - 2) ผู้ใช้งานระบบ
 - ค้นหาข้อมูลศูนย์ซ่อมรถในพื้นที่จังหวัดตรังและค้นหาข้อมูลศูนย์ซ่อมรถบริเวณรอบๆ ในรัศมี 3 กิโลเมตร
 - ค้นหาพิกัดตำแหน่งที่อยู่ปัจจุบันได้
 - ดูข้อมูลอาการรถเสียเบื้องต้นได้
 - แจ้งอาการรถเสียเบื้องต้นให้แก่ศูนย์ซ่อมรถรับทราบข้อมูลได้
 - ดูแผนที่ศูนย์ซ่อมรถและนำทางไปยังศูนย์ซ่อมรถได้
6. ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
7. GPS ระยะทาง 3 กิโลเมตร

คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย

1. ศูนย์ซ่อมรถ คือ สถานที่ประกอบกิจการให้บริการตรวจสอบ ซ่อมแซม แก้ไข บำรุง และเคาะพ่นสีรถยนต์ทุกชนิด ซึ่งจะมีช่างซ่อมบำรุงที่เชี่ยวชาญเฉพาะทางในแต่ละด้าน
2. อาการรถเสีย คือ รถยนต์มีอาการผิดปกติ ซึ่งเกิดจากเครื่องยนต์หรือส่วนอื่นๆ ทำให้ไม่สามารถขับเคลื่อนได้หรือขับเคลื่อนได้ช้าลงเนื่องจากเกิดเหตุการณ์ผิดปกติกับรถยนต์ขึ้น และสามารถรับรู้สัญญาณบอกอาการผิดปกติของรถได้ โดยใช้ประสาททั้ง 5 คือ การเห็น การฟังเสียง การได้กลิ่น การจับต้องชิ้นส่วนนั้น และการลองขับรถยนต์
3. ผู้ใช้งาน คือ ผู้ที่ใช้งานระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง
4. พนักงานของศูนย์ซ่อมรถ คือ ผู้เชี่ยวชาญหรือช่างซ่อมรถยนต์ประจำศูนย์ซ่อมรถยนต์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง
2. ความพึงพอใจของการใช้งานระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง
3. ผู้ใช้งานระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง สามารถใช้งานในการค้นหาศูนย์ซ่อมรถในจังหวัดตรังได้

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษางานวิจัยเรื่อง “ระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง” ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารเกี่ยวกับแนวคิดและทฤษฎี ดังนี้

1. ระบบระบุตำแหน่งบนโลก (Global positioning system: GPS)
 2. สถาปัตยกรรมแบบไคลเอนต์-เซิร์ฟเวอร์ (Client-Server)
 3. Google Maps
 4. อาการผิดปกติของรถ
 5. เทคโนโลยี Push และ Pull (Push-pull technology)
 6. แอนดรอยด์ (Android)
 7. การทดสอบประสิทธิภาพของระบบ (Software testing)
- งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1. ระบบระบุตำแหน่งบนโลก (Global positioning system: GPS)

ระบบระบุตำแหน่งบนโลก (Global positioning system: GPS) Ta (2554) กล่าวว่า เป็นการระบุตำแหน่งบนพื้นโลก โดยการบอกตำแหน่งพิกัดบนพื้นผิวโลก ซึ่งเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างดาวเทียม GPS และเครื่องรับสัญญาณ GPS โดยเครื่องรับสัญญาณ GPS คำนวณพิกัด ละติจูด (Latitude) ลองจิจูด (Longitude) และอัลติจูด (Altitude) แสดงบนโปรแกรมแผนที่จากดาวเทียมระบุตำแหน่งที่โคจรรอบโลก ทำให้สามารถคำนวณตำแหน่งได้ทุกที่ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภทได้ดังนี้

1.1 ระบบการนำทางด้วยดาวเทียม (GPS Navigation system) เป็นระบบที่ใช้ดาวเทียมส่งค่าเพื่อคำนวณตำแหน่งพิกัดโดยใช้ตัวรับสัญญาณ GPS เพื่อบอกตำแหน่งพิกัด ซึ่งคำนวณจากตำแหน่งปัจจุบันไปยังปลายทาง ใช้งานร่วมกับระบบแผนที่ (Intersoft Engineering, 2558) การทำงานของระบบจะใช้ซอฟต์แวร์ในการประมวลผล ดังนี้

- 1) ตัวรับสัญญาณ GPS และระบบตำแหน่ง ซึ่งจะรับพิกัดตำแหน่งจากดาวเทียม โดยบอกพิกัดแบบละติจูดและลองจิจูด
- 2) ระบบแผนที่ เป็นการแสดงแผนที่จากตัวรับสัญญาณ GPS
- 3) Address search สำหรับการค้นหาตำแหน่งที่ต้องการ
- 4) Route calculator สำหรับการคำนวณจากจุดเริ่มต้นไปยังตำแหน่งที่กำหนด
- 5) Voice guidance เสียงพูดที่ใช้ออกทิศทางการจะไปยังตำแหน่งที่กำหนด
- 6) On board/Off board navigation ใช้สำหรับการตรวจสอบเส้นทางเมื่อกำหนด เส้นทางแล้ว GPS สามารถจดจำเส้นทาง เมื่อขับออกนอกเส้นทางที่กำหนด On board จะส่งเสียงเตือนและคำนวณหาเส้นทางใหม่โดยอัตโนมัติ

1.2 ระบบติดตามด้วยดาวเทียม (GPS Tracking system) เป็นระบบที่อาศัยอุปกรณ์ GPS ในการระบุตำแหน่งบุคคลหรือวัตถุที่สนใจ เช่น ระบบติดตามยานพาหนะ ระบบติดตามทรัพย์สินมีค่า หรือแม้แต่สัตว์เลี้ยงและสัตว์ป่า โดยมีการบันทึกตำแหน่งและข้อมูลที่จำเป็นต่างกันไป ตามวัตถุประสงค์ที่ใช้

ประโยชน์ของ GPS มีดังนี้

- 1) ค้นหาตำแหน่งที่ชัดเจนได้ เช่น ร้านอาหาร สถานีตำรวจ เป็นต้น
- 2) ใช้ในการนำทางไปยังสถานที่ที่ต้องการ
- 3) ใช้ในการติดตามบุคคล ติดตามยานพาหนะ หรือติดตามสิ่งของที่สนใจได้ เพื่อช่วยเพิ่มความปลอดภัยในด้านต่างๆ และทราบเส้นทางการเดินทางได้

ปัจจุบันอุปกรณ์ GPS สำหรับการติดตามและการนำทาง ติดตั้งอยู่ในโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบสมาร์ทโฟน (Smart phone) ซึ่งเป็นโทรศัพท์ที่มีอุปกรณ์รับสัญญาณ GPS ทำงานอยู่บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) และระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iOS) ทำให้ผู้ใช้สามารถติดตั้งโปรแกรมเพิ่มเติมเพื่อควบคุมและใช้งานอุปกรณ์เสริมเหล่านี้ได้

2. สถาปัตยกรรมแบบไคลเอนต์-เซิร์ฟเวอร์ (Client-Server)

สถาปัตยกรรมแบบไคลเอนต์-เซิร์ฟเวอร์ (Forouzan & Fegan, 2007) เป็นโครงสร้างการประยุกต์แบบการกระจาย ซึ่งเป็นการเรียกใช้บริการจากคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งไปยังคอมพิวเตอร์อีกเครื่องหนึ่ง โดยมีเครื่องผู้ให้บริการ หรือเรียกว่า “Server” ทำหน้าที่ให้บริการข้อมูล และทรัพยากรต่างๆ จากผู้รับบริการ หรือเรียกว่า “Client” เพื่อการใช้ทรัพยากรร่วมกันระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ภายในเครือข่าย

ระบบรับ/ให้บริการที่เรียกว่า Client server system หมายถึง เครือข่ายการทำงานแบบกำหนดให้เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งเป็นเครื่องบริการแฟ้ม (File server) หรือเป็นที่เก็บโปรแกรมและแฟ้มทั้งหมด คอมพิวเตอร์ในเครือข่ายจะเรียกใช้โปรแกรมหรือแฟ้มข้อมูลจากกันไม่ได้ ต้องเรียกจากเครื่องบริการแฟ้มเท่านั้น ระบบนี้ทำให้ไม่ต้องเสียเวลารวบรวมข้อมูลเอง การให้บริการเช่นนี้จะเป็นการให้บริการออนไลน์ (Online) และระบบ Client server network หมายถึง ข่ายงานที่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์แต่ละคนสามารถใช้โปรแกรมหรือข้อมูลร่วมกันได้ แต่ในขณะที่เดียวกันคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องในเครือข่ายก็สามารถทำงานตามลำพังของตนเองโดยอิสระได้ด้วย (พันจันทร์ วัฒนเสถียร, 2551)

พิศาล พิทยาธรรวิวัฒน์ (2555) กล่าวว่า ระบบ Client-Server เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาเชื่อมต่อกันโดยมีส่วนที่ทำหน้าที่เป็นผู้ให้บริการหรือเซิร์ฟเวอร์ (Server) ทำหน้าที่ให้บริการแก่คอมพิวเตอร์ลูกข่ายหรือไคลเอนต์ (Client) เช่น ให้บริการข้อมูล (File server) ให้บริการงานพิมพ์ (Print server) หรือข้อมูลเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต/อินทราเน็ต ส่วนคอมพิวเตอร์ลูกข่ายหรือไคลเอนต์จะเป็นส่วนขอใช้บริการต่างๆ จากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ตามสิทธิ์ที่ผู้ดูแลเครือข่ายได้กำหนดให้

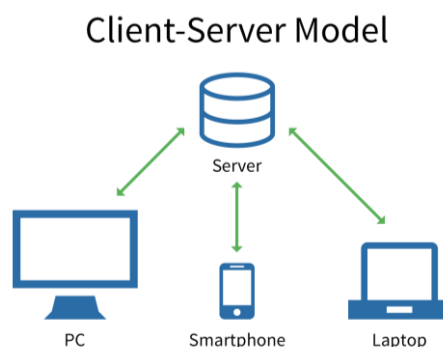
ข้อดีของ Client-Server คือ ประหยัดการลงทุนในทรัพยากรต่างๆ เช่น ฮาร์ดดิสก์ เครื่องพิมพ์ และอื่นๆ เพราะสามารถใช้ร่วมกันได้ มีการป้องกันและรักษาความปลอดภัยให้กับข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ กำหนดขอบเขตของการให้บริการได้ แต่จะมีการลงทุนสูงในขั้นแรกและ

จำเป็นต้องมีผู้เชี่ยวชาญโดยเฉพาะ เพื่อมาทำหน้าที่ดูแลระบบให้ทำงานได้ดีอยู่เสมอ การทำงานของ Client-Server ประกอบด้วย 3 ส่วนหลักๆ คือ

- 1) ไคลเอนต์ (Client) เป็นผู้ขอใช้บริการ
- 2) ระบบเครือข่าย (Network)
- 3) เซิร์ฟเวอร์ (Server) เป็นผู้ให้บริการแก่ไคลเอนต์

ขั้นตอนการทำงานแบบไคลเอนต์-เซิร์ฟเวอร์ มีดังนี้

- 1) การสร้างการติดต่อระหว่างไคลเอนต์และเซิร์ฟเวอร์
- 2) การร้องขอบริการ (Request) คือ ไคลเอนต์ร้องขอบริการไปยังเซิร์ฟเวอร์
- 3) การตอบกลับหรือการให้บริการ (Reply) คือ การที่เซิร์ฟเวอร์ให้บริการแล้วแต่ชนิดการร้องขอบริการของไคลเอนต์
- 4) การปิดการติดต่อ (Terminate) คือ การยกเลิกการทำงานกรณีที่มีการร้องขอบริการและการให้บริการเสร็จสิ้นสมบูรณ์



ภาพที่ 2.1 ความสัมพันธ์ของไคลเอนต์-เซิร์ฟเวอร์
ที่มา: Techterms (2559)

จากภาพที่ 2.1 อธิบายลักษณะการทำงานแบบไคลเอนต์-เซิร์ฟเวอร์ คือ ผู้รับบริการร้องขอบริการไปยังเครื่องผู้ให้บริการ เมื่อผู้ให้บริการได้รับการร้องขอก็จะดำเนินการตามคำร้องขอนั้น แล้วจึงส่งข้อมูลกลับไปยังเครื่องผู้ให้บริการ โดยส่งข้อมูลระหว่างกันผ่านทางเครือข่าย

3. Google Maps

Google maps หรือ Maps API (Application programming interface: API) เป็นการให้บริการ API รูปแบบหนึ่งที่สามารถนำข้อมูลแผนที่จาก API ที่ผู้ให้บริการได้เปิดไว้มาใช้ประโยชน์ Google maps เป็นโปรแกรมแผนที่สำหรับแสดงสถานที่และลักษณะบนพื้นผิวโลก โดยใช้สัญลักษณ์ต่างๆ แทนสิ่งที่ปรากฏบนแผนที่ Google maps พัฒนาขึ้นโดยบริษัทกูเกิล เพื่อใช้กับบริการต่างๆ เช่น ค้นหาแผนที่ ระบุตำแหน่งสถานที่ที่สนใจและการนำทางผู้ใช้ไปยังสถานที่นั้นๆ เป็นต้น เพื่อเป็นช่องทางให้ลูกค้าทราบถึงพิกัดทางภูมิศาสตร์ของร้านและยังสามารถทำงานบนแผนที่ทางภูมิศาสตร์ได้อย่างครอบคลุม ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทตามการใช้งาน ได้แก่ Maps API

ที่ใช้สำหรับเว็บไซต์ กับ Maps API ที่ใช้สำหรับแอปพลิเคชันบนมือถือ หรือเรียกว่า ภูเก็ตแมพ แอนดรอยด์เอพีไอ (Google maps androids API)

คลาสสำคัญที่ใช้ในการสร้างแผนที่ ได้แก่ GoogleMap class ซึ่งทำงานร่วมกับแมพ แพลกเมนต์คลาส (MapFragment class) และแมพวิวคลาส (MapView class) ของแอนดรอยด์ ซึ่งหน้าที่หลักของ GoogleMap มีดังนี้

การเชื่อมต่อกับ Google map service

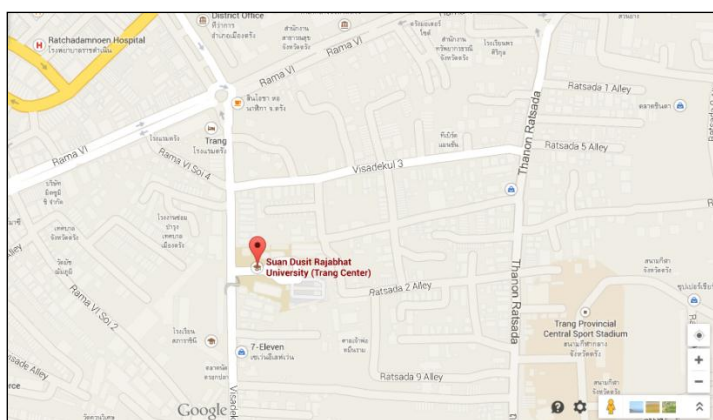
การดาวน์โหลดแผนที่และการแสดงแผนที่

การควบคุมการเลื่อนและการซูมเข้า-ซูมออกของแผนที่

การเพิ่มไอคอนและการวาดเส้นบนแผนที่

แมพวิวคลาส (MapView class) เป็นซับคลาส (Subclass) ของวิวคลาสของแอนดรอยด์ หน้าที่ของวิว คือ การแสดงผลบนหน้าจอและการสร้างกรอบต่างๆ ของแอนดรอยด์ แอปพลิเคชัน ซึ่งแมพวิวจะมีหน้าที่แสดงผลของแผนที่ที่ถูกดึงมาจาก Google maps

แมพแพลกเมนต์คลาส (MapFragment class) เป็นซับคลาสของแมพเมนต์คลาสของแอนดรอยด์ ซึ่งจะทำหน้าที่คล้ายกับการแสดงผลของแผนที่เหมือนกับแมพวิว แต่จะแตกต่างกัน คือ แมพแพลกเมนต์จะแสดงผลได้หลายแมพเมนต์ในหนึ่งแอกทิวิตี (Activity) ของแอนดรอยด์ (Google Developer, 2015)



ภาพที่ 2.2 ลักษณะโปรแกรมแผนที่ Google maps
ที่มา: Google Maps (2015)

4. อาการผิดปกติของรถ

อาการผิดปกติของรถ (สำนักงานคณะกรรมการคุ้มครองผู้บริโภค, 2558) สามารถจำแนกเป็นประเภทหลักๆ ได้ดังนี้

1) อาการผิดปกติของเครื่องยนต์ อาจเกิดจากเครื่องยนต์ร้อนหรือกรณีเครื่องเย็นเกินไป ซึ่งอาจจะมีอาการ เช่น เข็มวัดอุณหภูมิไม่กระดิก รถมีเสียงดังผิดปกติจากเครื่องยนต์ เป็นต้น

2) อาการผิดปกติของยาง อาจเกิดจากยางรั่วแบน หรือดอกยางตรงกลางล้อสึกมากกว่าขอบยาง อาจเกิดจากเติมลมยางมากหรือแข็งเกินไป หรือดอกยางบริเวณขอบล้อสึกมากกว่าตรงกลาง

ซึ่งเกิดจากเติมลมยางอ่อนเกินไป ถ้าสึกหรือเพียงข้างใดข้างหนึ่งอาจเกิดจากมุมของแนวยางไม่ตั้งตรง เป็นต้น

3) อาการผิดปกติของคลัทช์สำหรับรถเกียร์ธรรมดา เช่น เริ่มควบคุมเกียร์ไม่ได้หรือการเปลี่ยนเกียร์เริ่มติดๆ ชัดๆ คลัทช์ลื่น เหยียบคลัทช์แล้วรู้สึกว่ามีเสียงดัง ชับอยู่ปกติ แต่ตัวแป้นคลัทช์สั่นขึ้น-สั่นลง เป็นต้น

4) อาการผิดปกติของเกียร์ เช่น เกียร์มีเสียงดังเมื่ออยู่ตำแหน่งเกียร์ว่างหรืออยู่ที่เกียร์ใดก็ตาม เปลี่ยนเกียร์ยากทั้งที่เหยียบคลัทช์อยู่ เกียร์มีน้ำมันหล่อลื่นไหลเยิ้มออกมา เป็นต้น

5) อาการผิดปกติของพวงมาลัย อาจส่งผลกระทบต่อชิ้นส่วนอื่นๆ เช่น ยางเฟืองทำย่ำชำรุดด้วย ทำให้ชักแล้วรู้สึกพวงมาลัยหนัก เวลาเลี้ยวรถต้องใช้แรงเลี้ยวมากกว่าปกติหรือพวงมาลัยหลวมเกินไป เป็นต้น

6) อาการผิดปกติของเบรก เช่น เบรกไม่ค่อยอยู่ เบรกสั่นทั้งที่ไม่ได้ขับรถลุยน้ำ เบรกเป๋ เบรกแล้วรถแฉลบไปด้านใดด้านหนึ่ง เบรกจม แป้นเบรกค้างทั้งที่เท้าไม่ได้เหยียบเบรกแล้ว เป็นต้น

7) อาการผิดปกติของไดชาร์จ ไฟสัญญาณไดชาร์จไม่ขึ้นหรือไม่ดับลงหลังติดเครื่องยนต์ แสดงว่าไดชาร์จผิดปกติ เป็นต้น

8) อาการผิดปกติของเรกูเลเตอร์ เรกูเลเตอร์มีหน้าที่ควบคุมกระแสไฟฟ้าให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม อาการผิดปกติ เช่น หลอดไฟรถขาดบ่อย หรือต้องเติมน้ำกลั่นบ่อยๆ เป็นต้น

9) สัญญาณไฟน้ำมันหล่อลื่นขึ้นเตือนบนหน้าปัด อาการผิดปกติ เช่น มีสัญญาณปรากฏระหว่างขับรถแสดงว่าขับรถโดยไม่มีน้ำมันหล่อลื่นอยู่ในเครื่องยนต์ แต่ถ้าเช็คดูแล้วน้ำมันหล่อลื่นยังเต็ม ไม่แห้ง แสดงว่ามาจากสาเหตุอื่น

หากกรณีมีอาการผิดปกติดังกล่าว ควรนำรถเข้าศูนย์ซ่อมรถหรืออยู่เพื่อตรวจเช็คสภาพรถ เพื่อความปลอดภัยของเจ้าของรถ และป้องกันอุบัติเหตุที่อาจจะเกิดขึ้นและยังเป็นการรักษาสภาพรถให้สามารถใช้งานได้อีกนาน

การดูแลรักษาเครื่องยนต์เบื้องต้น วิธีการตรวจสอบรถยนต์เบื้องต้นด้วยตนเอง (กองช่าง องค์การบริหารส่วนจังหวัดนครสวรรค์, ม.ป.ป.)

1) การตรวจลมยางรถยนต์ ควรตรวจเช็คลมยางและปรับแต่งให้ถูกต้องตามอัตราที่กำหนดหรือตามคำแนะนำในหนังสือคู่มือของรถยนต์เป็นประจำ ในกรณีของยางใหม่ให้เพิ่มความถี่ในการตรวจเช็คลมยางให้มากกว่าปกติ (ในช่วง 3,000 กิโลเมตรแรก) เนื่องจากโครงสร้างยางในช่วงนี้ จะมีการขยายตัวทำให้ความดันลมยางลดลงจากปกติได้ ห้ามปล่อยลมยางออกเมื่อความดันลมยางสูงขึ้นขณะกำลังใช้งาน เพราะความร้อนที่เกิดขึ้นขณะใช้งานเป็นตัวทำให้ความดันลมภายในยางสูงขึ้น เมื่อยางเย็นตัวลงความดันลมยางก็จะกลับสู่สภาวะปกติ เพื่อป้องกันลมรั่วซึมที่วาล์วควรเปลี่ยนวาล์ว และแกนวาล์วทุกครั้งที่ย้ายยางใหม่และมีฝาปิดวาล์วตลอดเวลา สำหรับยางอะไหล่ ให้ตรวจเช็คลมยางให้ถูกต้องทุกเดือน หากขับรถที่ความเร็วสูงควรเติมลมมากกว่าปกติ 3-5 ปอนด์ จะช่วยลดการบิดตัวของโครงยาง ทำให้เกิดความร้อนน้อยลงหรืออาจใช้การสังเกตจากที่ใช้งานทุกวัน และความชอบของผู้ขับรถเป็นเกณฑ์ โดยส่วนใหญ่ค่าเฉลี่ยของความดันลมยางของรถเก๋งจะประมาณ 28-30 ปอนด์/ตารางนิ้ว ส่วนรถกระบะประมาณ 35-40 ปอนด์/ตารางนิ้ว

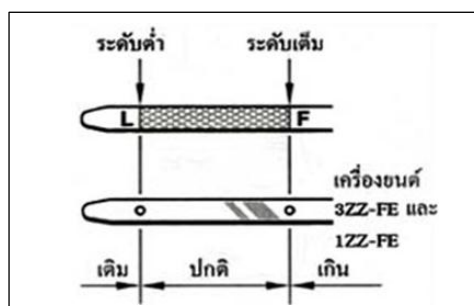


ภาพที่ 2.3 การตรวจเช็คคลมยางรถยนต์

ที่มา: กองช่าง องค์การบริหารส่วนจังหวัดนครสวรรค์ (ม.ป.ป.)

2) ระดับของเหลวต่างๆ ของรถยนต์ เช่น น้ำมันเครื่อง น้ำมันดีดกระจก น้ำกลั่นแบตเตอรี่ สามารถตรวจได้บ่อยครั้ง หรือสำหรับผู้ไม่มีเวลาควรตรวจอย่างน้อย 1 ครั้ง ต่อ 1 สัปดาห์

2.1) น้ำมันเครื่อง การตรวจเช็คระดับน้ำมันเครื่องจะต้องอุ่นเครื่องยนต์จนถึงอุณหภูมิทำงาน แล้วดับเครื่องเช็คระดับน้ำมันเครื่องโดยใช้ก้านวัดระดับน้ำมันเครื่อง เพื่อให้การตรวจเช็คถูกต้องควรอยู่ในแนวระดับเครื่องยังร้อน และทำการวัดหลังจากดับเครื่อง 2-3 นาที เพื่อให้ น้ำมันเครื่องไหลกลับลงด้านล่างก่อนดึงก้านวัดน้ำมันเครื่องออก เช็ดน้ำมันเครื่องที่ติดกับก้านวัดด้วยผ้า เช็ดก้านวัดน้ำมันเครื่องคืนกลับจุดเดิม ดึงก้านวัดออกมาอีกครั้งหนึ่ง เพื่อตรวจสอบระดับน้ำมันเครื่องที่ปลายก้านวัด ถ้าระดับน้ำมันเครื่องอยู่ระหว่าง "F" กับ "L" แสดงว่าระดับน้ำมันเครื่องปกติ



ภาพที่ 2.4 การตรวจระดับน้ำมันเครื่อง

ที่มา: กองช่าง องค์การบริหารส่วนจังหวัดนครสวรรค์ (ม.ป.ป.)

2.2) น้ำมันดีดกระจก การเติมน้ำมันดีดกระจกให้เต็มในถังสีขาวให้เต็ม หรืออาจจะผสมแชมพูเพื่อให้กระจกใสมากขึ้น เมื่อตรวจพบว่าระดับน้ำพร่อง ควรเติมน้ำผสมกับน้ำยาทำความสะอาดกระจกลงไปเล็กน้อย จะช่วยทำความสะอาดได้ดีกว่าน้ำสะอาดเพียงอย่างเดียว นอกจากการตรวจระดับน้ำแล้ว ควรที่จะตรวจสอบสภาพของถังน้ำว่ารั่วหรือไม่ โดยการเติมน้ำลงไปทิ้งเวลาสักกระยะและค่อยกลับมาตรวจระดับน้ำอีกครั้งว่าพร่องหรือลดลงมากเพียงใด เมื่อตรวจไม่พบรอยรั่วแล้ว ค่อยลองฉีดน้ำล้างกระจกอีกครั้ง วิธีตรวจเช็คสายยางน้ำดีดกระจกหลุดหรือรอยฉีกขาด คือ มองไล่ตั้งแต่การ

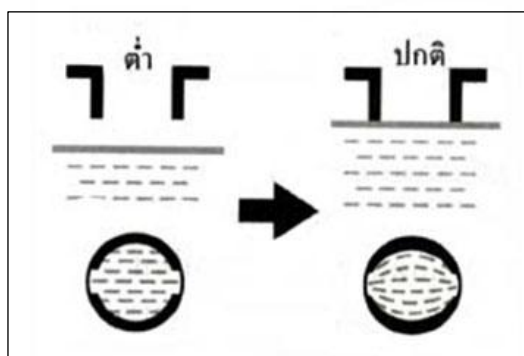
ลำเลียงน้ำจากถังน้ำผ่านมอเตอร์ปั้มน้ำที่ติดอยู่กับถังน้ำ มองไล่ตั้งแต่สายยางที่ออกจากถังน้ำไปจนถึงหัวฉีด ซึ่งถ้าพบว่ามีส่วนใดขาดหรือหลุดควรทำการซ่อมแซมหัวฉีดน้ำอุดตันอาจจะเกิดจากการที่ฝุ่นละอองไปอุดตันหัวฉีดน้ำ วิธีที่ง่ายที่สุด คือ การนำเข็มหรือเหล็กแหลมที่สามารถแทงผ่านรูฉีดน้ำได้ มาแทงผ่านรูฉีดน้ำเพื่อดันสิ่งอุดตันอยู่ให้หลุดออก พร้อมกับการตั้งระดับให้หัวฉีดสามารถฉีดน้ำพอดีกับกระจก ไม่ต่ำหรือสูงเกินไป



ภาพที่ 2.5 การตรวจระดับน้ำฉีดกระจก

ที่มา: กองช่าง องค์การบริหารส่วนจังหวัดนครสวรรค์ (ม.ป.ป.)

2.3) น้ำกลั่นแบตเตอรี่ ควรตรวจดูระดับน้ำกลั่นก่อนทำการชาร์จทุกครั้งว่าแห้งไปหรือไม่ การตรวจเช็คสามารถดูได้จากลูกกลอย ระดับลูกกลอยที่ลอยขึ้นมาจะต้องมองเห็นแถบบาร์สีขาวเล็กน้อย ถ้าแถบบาร์สีขาวสูงเกินไปให้ดูดน้ำกลั่นออก เพราะในขณะที่ทำการชาร์จอาจจะทำให้น้ำกลั่นล้นได้ หากไม่มีฝาลูกกลอย ให้ใช้วิธีเปิดฝาลูกกลอยแล้วดูว่าน้ำกลั่นในเซลล์แบตเตอรี่มีระดับสูงกว่าแผ่นธาตุภายในประมาณ 1 เซนติเมตร หรือถ้าต่ำกว่าก็ให้เติมน้ำกลั่นลงไปให้อยู่ระดับที่ประมาณ 1 เซนติเมตร นอกจากน้ำกลั่นแล้ว ไม่ควรเติมน้ำหรือสิ่งอื่นใดลงไปในแบตเตอรี่ และควรรักษาความสะอาดขั้วบนฝาและรอบๆ ให้สะอาดและแห้งอยู่ตลอดเวลา ถ้าส่วนบนของแบตเตอรี่สกปรกให้ใช้ผ้าชุบน้ำแล้วเช็ดให้สะอาดจะใช้น้ำล้างก็ได้ แต่ต้องระวังไม่ให้น้ำเข้าไปในตัวแบตเตอรี่



ภาพที่ 2.6 การตรวจระดับน้ำกลั่นแบตเตอรี่

ที่มา: กองช่าง องค์การบริหารส่วนจังหวัดนครสวรรค์ (ม.ป.ป.)

5. เทคโนโลยี Push และ Pull (Push-pull technology)

เทคโนโลยี Push-pull เป็นรูปแบบการติดต่อสื่อสารกันผ่านสถาปัตยกรรมไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์ มีการทำงานสองฝั่ง คือ ฝั่งผู้รับบริการที่จะร้องขอข้อมูลไปยังฝั่งผู้ให้บริการ (Umbach, 1997) โดยเทคโนโลยี Push-pull จะมีลักษณะการส่งข้อมูลแตกต่างกัน ดังนี้

1) เทคโนโลยี Push (Push Technology) เป็นเทคโนโลยีที่ฝั่งเครื่องผู้ให้บริการส่งข้อมูลให้กับผู้รับบริการอัตโนมัติโดยที่ผู้รับไม่จำเป็นต้องค้นหาหรือดาวน์โหลดข้อมูล แต่เพื่อที่จะเข้าถึงข้อมูลได้ ผู้รับบริการจะต้องสมัครเข้าใช้บริการที่เครื่องผู้ให้บริการนั้นๆ จัดเตรียมให้เสียก่อนจึงจะสามารถเข้าใช้บริการได้ และเมื่อข้อมูลที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ให้บริการมีการปรับปรุงแก้ไขเครื่องผู้ให้บริการก็จะส่งข้อมูลใหม่กลับมาให้ผู้รับบริการเช่นนี้ไปเรื่อยๆ ยกตัวอย่างเช่น แอปพลิเคชันสำหรับส่งข้อความสนทนาผ่านอินเทอร์เน็ตบนโทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟน เมื่อมีข้อความใหม่เข้ามาเซิร์ฟเวอร์จะส่งข้อความเหล่านั้นมาให้ผู้รับบริการอัตโนมัติโดยผู้รับไม่จำเป็นต้องร้องขอ และการส่งอีเมล (E-mail)

2) เทคโนโลยี Pull (Pull technology) เป็นเทคโนโลยีที่ฝั่งผู้รับบริการเป็นฝ่ายร้องขอข้อมูล และเครื่องผู้ให้บริการจะส่งข้อมูลกลับมาให้ มีการใช้งานแพร่หลายในอินเทอร์เน็ต เช่น การร้องขอหน้าเว็บเพจโดยโพรโทคอล HTTP จากเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web server) ซึ่งผู้รับบริการจะทราบว่าข้อมูลใหม่ และดึงข้อมูลเหล่านั้นมาได้ก็ต่อเมื่อมีการร้องขอไปยังเครื่องผู้ให้บริการเท่านั้น

6. การทดสอบประสิทธิภาพของระบบ (Software testing)

การทดสอบประสิทธิภาพของระบบ (Software testing) บุปผา วิไลพันธ์ (2555) กล่าวว่า เป็นกระบวนการในการวิเคราะห์ส่วนต่างๆ ภายในระบบ ประเมินความถูกต้องของระบบด้านความสามารถตรงตามความต้องการของผู้ใช้ ข้อผิดพลาดในการทำงานของระบบ และด้านอื่นๆ Software testing มี 3 หลักการทดสอบที่เรียกว่า กระบวนการประเมินค่าของระบบ กระบวนการที่จะประเมินค่าของระบบ และการหาข้อบกพร่องของระบบ โดยมีลักษณะดังนี้

1) กระบวนการประเมินค่าของระบบ (Verification) มีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนด (Specification) หรือไม่ โดยจะตรวจสอบว่าซอฟต์แวร์ (Software) ที่จะออกมานั้นเป็นไปตามความต้องการหรือไม่ ซึ่งจะทำในช่วงก่อนกระบวนการพัฒนาระบบ โดยส่วนนี้จะประกอบไปด้วย Testing และ Reviews

2) กระบวนการที่จะประเมินค่าของระบบ (Validation) โดยจะตรวจสอบว่าระบบที่ออกมานั้นเป็นไปตามความต้องการหรือไม่ ซึ่งจะทำในตอนสิ้นสุดของกระบวนการพัฒนาระบบ

3) การหาข้อบกพร่อง (Defect) ระหว่างผลที่คาดหวัง (Expected result) กับผลที่เกิดขึ้นจริง (Actual result) ซึ่งการหาข้อบกพร่องสามารถทำได้ตั้งแต่ช่วงกระบวนการออกแบบ (Design) หรือช่วงกระบวนการพัฒนาหรือการเขียนโปรแกรม (Development/Coding)

เทคนิคที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการทำการทดสอบประสิทธิภาพของระบบ คือ Black-box testing และ White-box testing โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1) Black-box testing หรือ Functional testing คือ การทดสอบที่ไม่สนใจกลไกภายในของระบบ แต่มุ่งเน้นไปยังผลลัพธ์ (Output) หลังจากการตอบสนองของระบบจากการ

ให้ข้อมูลนำเข้า (Input) และ Execution condition ของระบบ ซึ่งประกอบด้วย 4 ด้าน (William, 2004) ดังนี้

1.1) ด้าน Functional requirement test เป็นการประเมินผลความถูกต้องและประสิทธิภาพของระบบด้านความสามารถตรงตามความต้องการของผู้ใช้

1.2) ด้าน Functional test เป็นการประเมินความถูกต้องและประสิทธิภาพในการทำงานของระบบ

1.3) ด้าน Usability test เป็นการประเมินลักษณะของการออกแบบระบบว่ามีความง่ายต่อการใช้งาน

1.4) ด้าน Security test เป็นการประเมินในด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล

2) White-box testing หรือ Structural testing คือ การทดสอบซึ่งพิจารณาทุกภายในของระบบหรือ Component โดยมุ่งเน้นไปที่โครงสร้างภายในของ Software code โดย White-box tester นั้น ผู้ทดสอบจะเป็นผู้ที่ทำการพัฒนา Code หรือ Developer ซึ่งจะเป็นผู้ที่ทราบรายละเอียดของ Code และการเขียนกรณีทดสอบ (Test case) จะเป็นไปในแนวทางของ Executing methods

7. แอนดรอยด์ (Android)

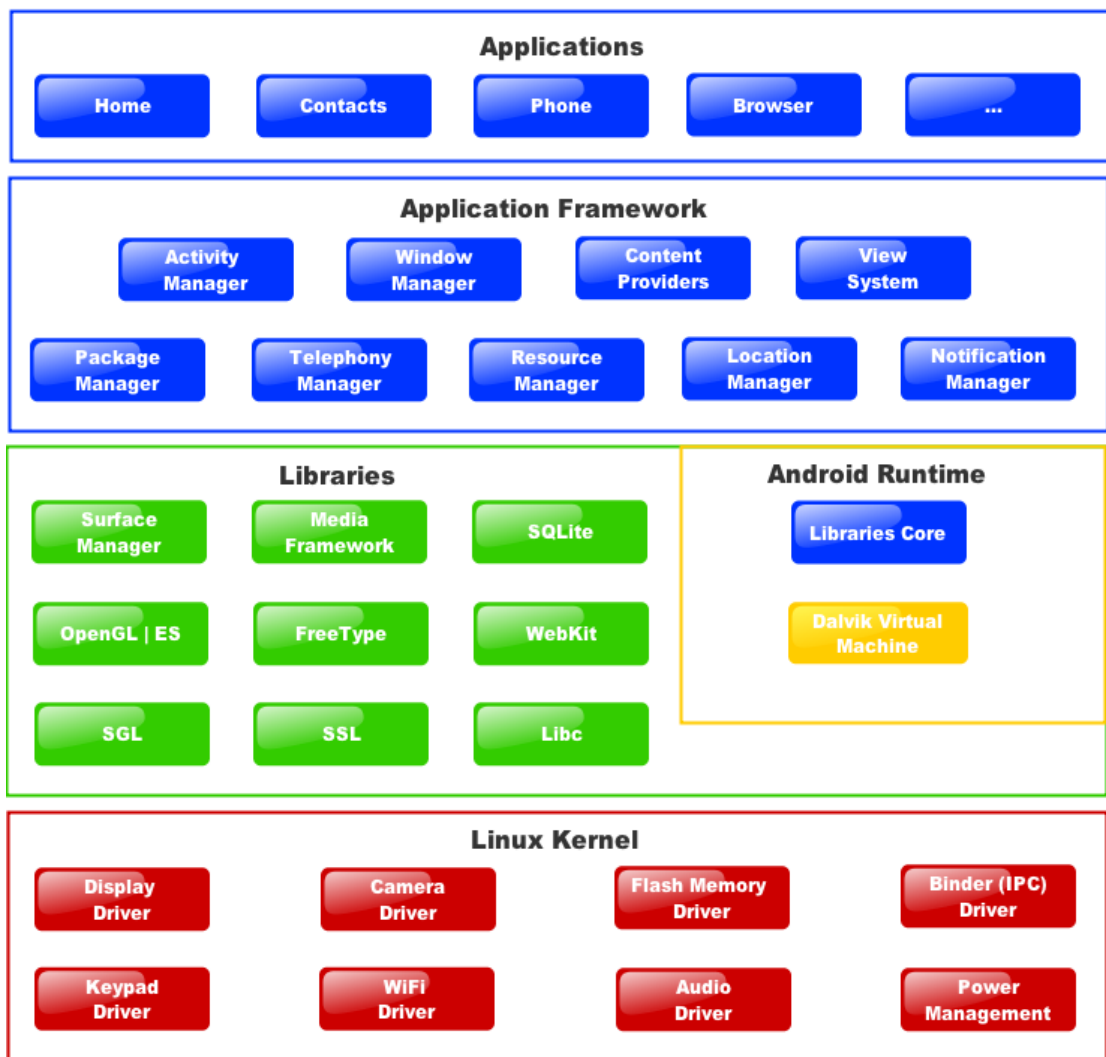
แอนดรอยด์ (Android) คือ ระบบปฏิบัติการแบบเปิดเผยซอร์สโค้ด (Open source) โดยบริษัทกูเกิล (Google Inc.) ที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง เนื่องจากอุปกรณ์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มีจำนวนมาก และสามารถทำงานบนอุปกรณ์ที่มีขนาดหน้าจอและความละเอียดแตกต่างกันได้ ทำให้ผู้บริโภคสามารถเลือกได้ตามต้องการ โครงสร้างภาษาที่ใช้ในการพัฒนาจะยึดโครงสร้างของภาษาจาวา (Java language) ในการเขียนโปรแกรมเพราะโปรแกรมที่พัฒนามาได้จะต้องทำงานอยู่ภายใต้ Dalvik virtual machine เช่นเดียวกับโปรแกรมจาวาที่ต้องทำงานอยู่ภายใต้ Java virtual machine



ภาพที่ 2.7 สัญลักษณ์ของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
ที่มา: Logospike (2559)

7.1 ประวัติความเป็นมา แอนดรอยด์ (Android) เป็นระบบปฏิบัติการสำหรับอุปกรณ์พกพา (Mobile operation system) เริ่มต้นระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์พัฒนามาจากบริษัทแอนดรอยด์ (Android Inc.) ในปี พ.ศ. 2546 โดยมีนายแอนดี้ รูบิน (Andy Rubin) เป็นผู้ให้กำเนิดระบบปฏิบัติการนี้ และบริษัทกูเกิลได้เข้าซื้อกิจการในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2548 โดยบริษัทแอนดรอยด์กลายเป็นบริษัทในเครือของบริษัทกูเกิล ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เป็นระบบปฏิบัติการที่พัฒนามาจาก Kernel ของระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (Linux) และเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2550 บริษัทกูเกิล ได้ก่อตั้งสมาคม Open handset alliance (OHA) เพื่อเป็นหน่วยงานกลางในการกำหนดมาตรฐานกลางของอุปกรณ์พกพาและระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยสมาชิกประกอบด้วยบริษัทชั้นนำที่ดำเนินธุรกิจด้านการสื่อสาร เช่น โรงงานผลิตอุปกรณ์พกพา บริษัทพัฒนาโปรแกรม ผู้ให้บริการสื่อสาร และผู้ผลิตอะไหล่อุปกรณ์ด้านสื่อสาร และ พ.ศ. 2551 บริษัทกูเกิลได้เปิดตัวมือถือตัวแรกที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ชื่อ T-Mobile G1 หรือ HTC Dream โดยใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์รุ่น 1.1 และหลังจากนั้นได้มีการพัฒนาระบบปฏิบัติการเป็นรุ่นใหม่ตามลำดับ (โรจนณรงค์ จำปาสี, 2559)

7.2 สถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์ จะแสดงส่วนประกอบหลักๆ ของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์โดยส่วนประกอบในแต่ละชั้นจะเรียกใช้บริการของชั้นถัดไป แสดงส่วนประกอบของสถาปัตยกรรมในแต่ละชั้นของแอนดรอยด์ ดังภาพที่ 2.8



ภาพที่ 2.8 สถาปัตยกรรมของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
ที่มา: ศุภกิจ ทองดี (2559)

จากรูป สถาปัตยกรรมของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ประกอบด้วย 4 ชั้นหลักๆ ดังนี้

1) Linux kernel ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ถูกสร้างบนพื้นฐานของระบบปฏิบัติการลินุกซ์ โดยในชั้นนี้จะมีฟังก์ชันการทำงานหลายๆ ส่วน แต่โดยส่วนมากแล้วจะเกี่ยวข้องกับฮาร์ดแวร์โดยตรง เช่น การจัดการหน่วยความจำ (Memory management) การจัดการกระบวนการ (Process management) การเชื่อมต่อเครือข่าย (Networking) เป็นต้น

2) Libraries รวบรวมกลุ่มของไลบรารีต่างๆ ที่สำคัญและมีความจำเป็นเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับนักพัฒนาและง่ายต่อการพัฒนาโปรแกรม โดยตัวอย่างของไลบรารีที่สำคัญ เช่น

2.1) Media Libraries เป็นกลุ่มการทำงานมัลติมีเดีย เช่น MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG, PNG เป็นต้น

2.2) Surface manager เป็นกลุ่มการจัดการรูปแบบหน้าจอ การวาดหน้าจอ เป็นต้น

2.3) SQLite เป็นกลุ่มของฐานข้อมูล โดยนักพัฒนาสามารถใช้ฐานข้อมูลนี้เก็บข้อมูลของแอปพลิเคชันต่างๆ ได้

2.4) Browser engine เป็นกลุ่มของการแสดงผลบนเว็บเบราว์เซอร์ โดยอยู่บนพื้นฐานของ Webkit ซึ่งจะมีลักษณะคล้ายกับ Google chrome

Android runtime เป็นชั้นย่อยที่อยู่ในชั้นไลบรารี ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก คือ

- Dalvik VM (Virtual machine) ส่วนนี้ถูกเขียนด้วยภาษาจาวา (Java) เพื่อใช้เฉพาะการใช้งานในอุปกรณ์เคลื่อนที่ Dalvik VM จะแตกต่างจาก Java VM (Virtual machine) คือ Dalvik VM จะรันไฟล์ .dex ที่คอมไพล์มาจากไฟล์ .class และ .jar โดยมีเครื่องมือ (Tool) ที่ชื่อว่า “dx” ทำหน้าที่ในการบีบอัดคลาสภาษาจาวา ทั้งนี้ไฟล์ .dex จะมีขนาดกะทัดรัดและเหมาะสมกับอุปกรณ์เคลื่อนที่มากกว่า .class เพื่อต้องการใช้พลังงานจากแบตเตอรี่อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

- Core java library ส่วนนี้เป็นไลบรารีมาตรฐาน แต่ก็มีแตกต่างจากไลบรารีของ Java SE (Java standard edition) และ Java ME (Java mobile edition)

3) Application Framework นักพัฒนาสามารถเข้าเรียกใช้งาน โดยผ่านเอพีไอ (API)

3.1) View system เป็นส่วนที่ใช้ในการควบคุมการทำงานสำหรับการสร้างแอปพลิเคชัน เช่น lists, grids, text boxes, buttons และ embeddable web browser

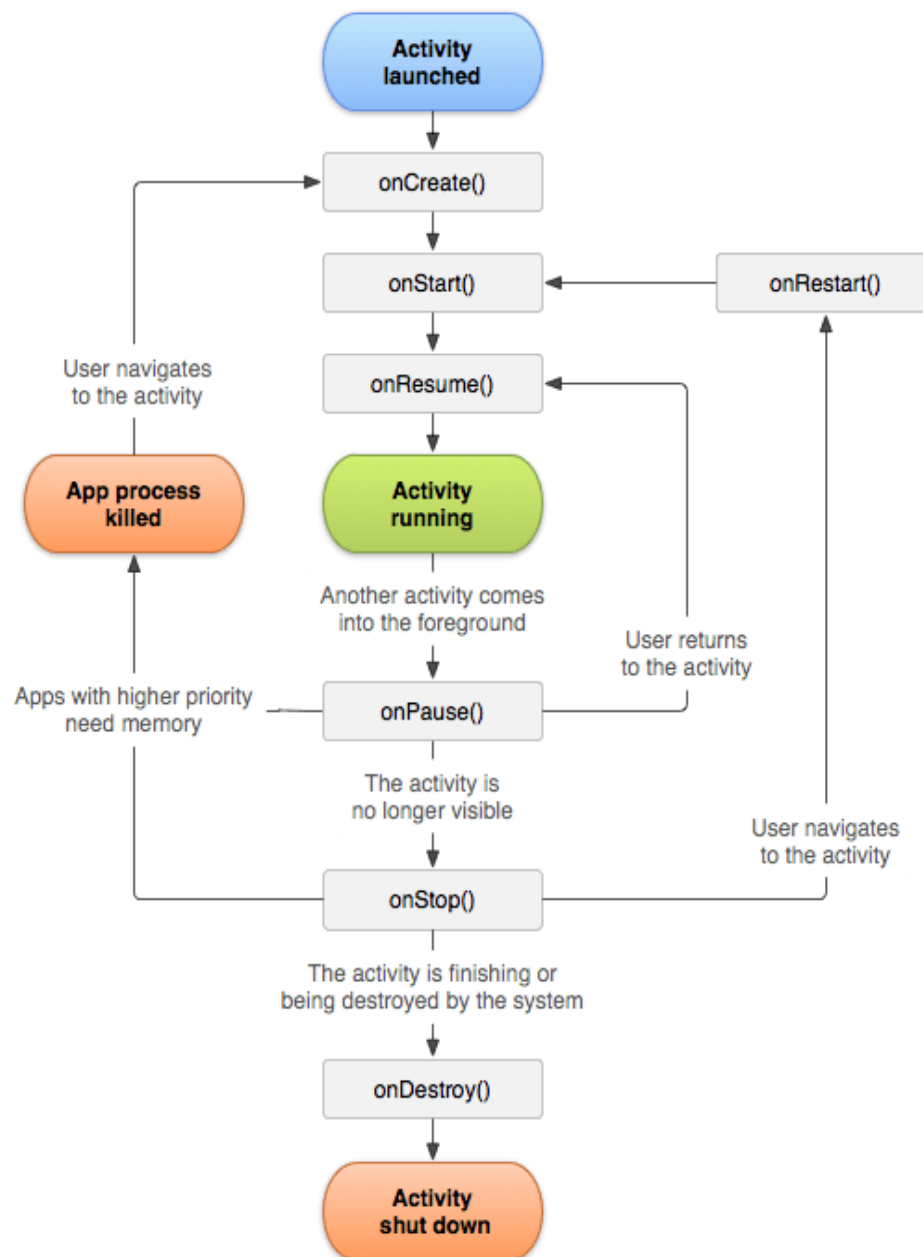
3.2) Content provider เป็นส่วนที่ใช้ควบคุมการเข้าถึงข้อมูลที่มีการใช้งานร่วมกัน (Share data) ระหว่างแอปพลิเคชันที่แตกต่างกัน เช่น ข้อมูลผู้ติดต่อ (Contact) เป็นต้น

3.3) Resource manager เป็นส่วนที่จัดการข้อมูลต่างๆ ที่ไม่ใช่ส่วนของโค้ดโปรแกรม เช่น รูปภาพ, localized strings, layout ซึ่งจะอยู่ในไดเรกทอรี res

3.4) Notification manager เป็นส่วนที่ควบคุมอีเวนต์ (Event) ต่างๆ ที่แสดงบนแถบสถานะ (Status bar) เช่น ในกรณีที่ได้รับข้อความหรือสายที่ไม่ได้รับและการแจ้งเตือนอื่นๆ เป็นต้น

4) Application ชั้นนี้จะเป็นชั้นที่อยู่บนสุดของโครงสร้างสถาปัตยกรรมแอนดรอยด์ ซึ่งเป็นส่วนของแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมาใช้งาน เช่น แอปพลิเคชันรับ/ส่งอีเมล SMS ปฏิทิน แผนที่ เว็บเบราว์เซอร์ รายชื่อผู้ติดต่อ เป็นต้น และแอปพลิเคชันจะอยู่ในรูปแบบของไฟล์ .apk โดยทั่วไปแล้วจะอยู่ในไดเรกทอรี Data/app

7.3 วงจรชีวิตของแอคทิวิตี (Activity lifecycle) แอนดรอยด์จัดการหน้าจอหรือแอคทิวิตีต่างๆ แบบกองซ้อน (Stack) หมายความว่าแอคทิวิตีที่เพิ่งรันขึ้นมาใหม่จะอยู่ด้านบนสุดและกลายเป็นแอคทิวิตีที่กำลังทำงาน (Running activity) ส่วนแอคทิวิตีที่ทำงานมาก่อนจะอยู่ลำดับถัดลงไป และแอคทิวิตีที่เพิ่งรันล่าสุดนั้นจบการทำงาน แอคทิวิตีในลำดับก่อนหน้าก็จะกลับมาอยู่บนสุดตามเดิม



ภาพที่ 2.9 ระยะเวลาของแอกทิวิตี (Activity lifecycle)

ที่มา: Developer Android (2559)

ใน Lifecycle ของแอกทิวิตีตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งจบการทำงาน แอกทิวิตีอาจมีการเปลี่ยนแปลงสถานะได้ ดังนี้

1) Activity launched คือ สถานะที่เกิดขึ้นเมื่อผู้ใช้งานเปิดใช้งานแอปพลิเคชัน ซึ่งแอกทิวิตีที่ถูกกำหนดให้ Launch ได้ของแอปพลิเคชันนั้นๆ จะถูกเรียกใช้งาน ซึ่งจะทำให้เมทอด (Method) onCreate(), onStart() และ onResume() ในแอกทิวิตีนั้นทำงาน

2) Activity running คือ สถานะที่ผู้ใช้งานกำลังเล่นอยู่บนแอปพลิเคชัน หากว่า แอกทิวิตีถูกบดบังบางส่วน จะทำให้เม็ท็อด onPause() ทำงาน หากกลับเข้าสู่แอปพลิเคชันจะทำให้ เม็ท็อด onResume() ทำงาน และถ้าถูกบดบังจนหมด จะทำให้เม็ท็อด onStop() ทำงานต่อจาก เม็ท็อด onPause() หากกลับเข้าสู่แอปพลิเคชันจะทำให้เม็ท็อด onRestart(), onStart() และ onResume() ทำงาน และเมื่อผู้ใช้งานออกจากแอปพลิเคชันจะทำให้เม็ท็อด onDestroy() ทำงาน

3) Shut down คือ สถานะที่แอกทิวิตีถูกเลิกใช้งานแล้ว

4) App process killed คือ สถานะที่แอปพลิเคชันถูก Kill โดยระบบ (เฉพาะกรณี เมื่อแอกทิวิตีอยู่ในสถานะหยุดการทำงาน) เนื่องจากระบบต้องการหน่วยความจำ (Memory) หากผู้ใช้งานกลับเข้าสู่แอปพลิเคชันจะทำกลับไปเริ่มต้นทำงานใหม่ที่เม็ท็อด onCreate()

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปวิรรต โชติแก้ว และคณะ (2554) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาวิธีการระบุตำแหน่ง อุบัติเหตุทางถนน เพื่อการระบุตำแหน่งอุบัติเหตุทางถนนที่แม่นยำชัดเจนมากขึ้น เพื่อจะบอก ตำแหน่งของถนนตรงส่วนที่ไม่มีความปลอดภัยให้ผู้ใช้นรายอื่นๆ ทราบ จะได้หลีกเลี่ยงเส้นทางนี้ หรือระมัดระวังในการใช้เส้นทางนี้มากขึ้น การทำงานของระบบนี้ได้มีการบันทึกข้อมูลชื่อถนน โดยการบันทึกด้วย Text object model ของชุดคำสั่งใน Window API แล้วส่งไปยัง Google geocoding API เพื่อค้นหาตำแหน่งและแสดงบนแผนที่ Google maps ข้อมูลที่ได้จะถูกนำมาหา ระยะที่สั้นที่สุดระหว่างจุดและเส้น กรณีที่ตำแหน่งของอุบัติเหตุอาจอยู่บนถนนมากกว่า 1 เส้น ผู้ใช้จะต้องทำการเลือกถนนโดยใช้ระบบที่สร้างขึ้น งานวิจัยนี้ได้นำระบบไปทดลองใช้งาน โดยจากการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลอุบัติเหตุจากรายงานอุบัติเหตุทางถนน จำนวน 304 รายการ พบว่าการนำข้อมูลพิกัดอุบัติเหตุและข้อมูลคำบรรยายสถานที่ที่เกิดอุบัติเหตุมาประมวลผลร่วมกัน สามารถช่วยปรับปรุงข้อมูลพิกัดอุบัติเหตุที่มีความไม่ถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 7.43 ซึ่งทำให้ได้พิกัด การเกิดอุบัติเหตุที่มีความถูกต้องแม่นยำขึ้น

มยุรี จีระมาตย์ และศักดิ์ชาย ตั้งวรรณวิทย์ (2557) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ระบบติดตาม สถานการณ์สถานศึกษาที่ประสบอุทกภัยโดยใช้สมาร์ตโฟนแอนดรอยด์ เพื่อพัฒนาระบบติดตาม สถานการณ์สถานศึกษาที่ประสบอุทกภัยโดยใช้โทรศัพท์ Smart phone บนระบบปฏิบัติการ แอนดรอยด์ ซึ่งระบบจะรายงานข้อมูลแบบทันทีทันใด (Real time) ระบบถูกพัฒนาโดยใช้ Android SDK บนระบบปฏิบัติการ Android 4.2 ขึ้นไป เพื่อรองรับ Google maps API version 2 และ Eclipse development tools and Java development kit (JDK) และการพัฒนาเว็บ แอปพลิเคชันใช้ CMS และ Google maps API version 3 ติดต่อกับฐานข้อมูลสถานศึกษา ของกระทรวงศึกษาธิการโดยใช้เว็บเซิร์ฟวิส ซึ่งการทำงานของระบบ Smart phone จะแสดงพิกัด ของสถานศึกษาบนแผนที่ Google maps API และเว็บแอปพลิเคชันเป็นการนำเข้าข้อมูล ของสถานศึกษา และรายงานการทำงานของแอปพลิเคชันที่ติดตั้งบนโทรศัพท์ Smart phone งานวิจัยนี้ได้นำระบบไปทดลองใช้งาน จำนวน 30 แห่ง โดยทดสอบการแสดงผล การค้นหา ตำแหน่งของสถานศึกษาด้วยชื่อ ที่อยู่ และข้อมูลของสถานศึกษา ประกอบด้วย ระดับความเสียหาย ระดับน้ำ รูปถ่าย สรุปผลการทดลองความถูกต้องของระบบเป็นไปตามวัตถุประสงค์

ธวัชชัย เรืองธนานุรักษ์ และคณะ (2557) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ระบบแจ้งเตือนอุบัติเหตุและการระบุตำแหน่งบนแผนที่โดยการใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่สำหรับบริการทางการแพทย์ฉุกเฉิน เพื่อช่วยให้ผู้พบเห็นอุบัติเหตุหรือผู้ประสบเหตุเองสามารถใช้โทรศัพท์แบบ Smart phone แจ้งการเกิดอุบัติเหตุ โดยการบอกตำแหน่งสถานที่เกิดเหตุ และข้อมูลการประสบอุบัติเหตุอื่นๆ ไปยังศูนย์กลางการรับแจ้งเหตุประจำจังหวัดและโรงพยาบาลใกล้เคียงบริเวณที่เกิดอุบัติเหตุ เพื่อส่งข้อมูลต่อไปยังรถรับส่งผู้ป่วยฉุกเฉินของโรงพยาบาลที่พร้อมปฏิบัติงาน ทำให้สามารถทราบตำแหน่งพิกัดที่เกิดอุบัติเหตุได้แม่นยำและชัดเจน ซึ่งการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันและโมบายแอปพลิเคชันนั้น เว็บแอปพลิเคชันพัฒนาด้วยภาษา PHP JavaScript และ Ajax ทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ และทั้งสองระบบเชื่อมต่อกันด้วยอินเทอร์เน็ตโดยใช้ภาษา XML และใช้ MySQL ในการจัดการฐานข้อมูลของระบบ งานวิจัยนี้ได้นำระบบไปทดลองใช้งาน โดยการสร้างสถานการณ์จำลอง 10 เหตุการณ์ พบว่ารถฉุกเฉินสามารถเข้าถึงอุบัติเหตุและนำผู้ประสบอุบัติเหตุเข้ารับการรักษที่โรงพยาบาลได้เร็วกว่าระบบเดิม ซึ่งส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 75.00

กรอบแนวคิดในการวิจัย

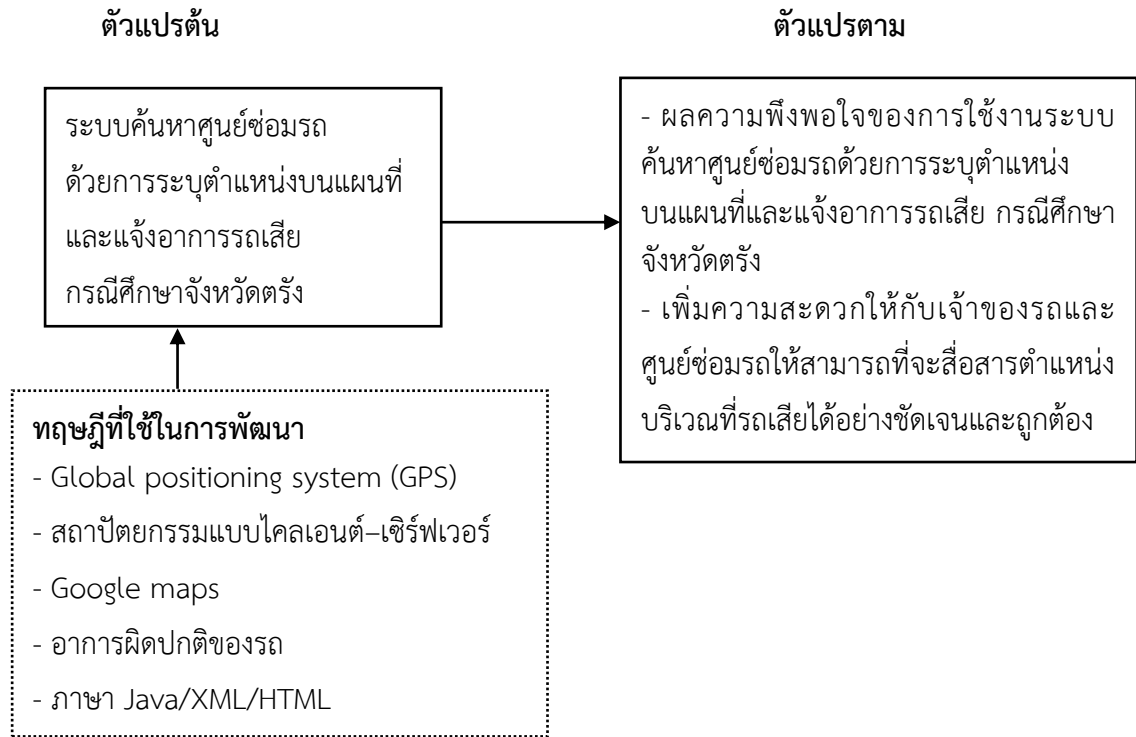
โครงการวิจัยนี้มีแนวคิดจากการเล็งเห็นปัญหาการสื่อสารในประเด็นของตำแหน่ง สถานที่ที่รถเสีย ในกรณีที่เจ้าของรถไม่ชำนาญเส้นทางหรือไม่ได้สัญจรบนเส้นทางนั้นบ่อยๆ มักเกิดข้อผิดพลาดในการสื่อสารตำแหน่งสถานที่ไม่ตรงกันทั้งสองฝ่าย คือ ฝ่ายผู้ใช้บริการ (ลูกค้าซ่อมรถ) และฝ่ายผู้ให้บริการ (ศูนย์ซ่อมรถ) รวมทั้งปัญหาผู้ใช้บริการไม่ทราบศูนย์ซ่อมรถที่ให้บริการในบริเวณที่ใกล้เคียง ทำให้เกิดความล่าช้าในการซ่อมรถ เสียเวลาและอาจก่อให้เกิดอันตรายในด้านอื่นๆ

ดังนั้นระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสียกรณีศึกษาจังหวัดตรัง ช่วยให้ประโยชน์สำหรับผู้ใช้บริการ (ลูกค้า) เมื่อเกิดปัญหารถเสียและผู้ให้บริการ (ศูนย์ซ่อมรถ) ได้รับประโยชน์ โดยผู้ใช้บริการสามารถค้นหาตำแหน่งปัจจุบันที่รถเสียและศูนย์ซ่อมรถที่ให้บริการในบริเวณใกล้เคียงได้ทันที โดยผู้ให้บริการสามารถทราบอาการรถเสียได้ ซึ่งทั้งสองฝ่าย คือ ฝ่ายผู้ใช้บริการ และผู้ให้บริการมีความพึงพอใจในการใช้บริการระบบนี้

ตัวแปรต้น คือ ระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสียกรณีศึกษาจังหวัดตรัง

ตัวแปรตาม คือ ผลความพึงพอใจของการใช้งานระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง และเพิ่มความสะดวกให้กับเจ้าของรถและศูนย์ซ่อมรถให้สามารถที่จะสื่อสารตำแหน่งบริเวณที่รถเสียได้อย่างชัดเจน และถูกต้องแม่นยำ

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 2.10 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง พัฒนาโดยใช้เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง คือ Global positioning system (GPS) สถาปัตยกรรมแบบไคลเอนต์-เซิร์ฟเวอร์ Google maps อาการผิดปกติของรถ ภาษา Java/XML/HTML และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เพื่อศึกษาผลความพึงพอใจของการใช้งานระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง และเพิ่มความสะดวกให้กับเจ้าของรถและศูนย์ซ่อมรถให้สามารถที่จะสื่อสารตำแหน่งบริเวณที่รถเสียได้อย่างชัดเจนและถูกต้อง

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน คือ การกำหนดประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือในการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติที่ใช้ในการวิจัย และการออกแบบระบบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการสำรวจครั้งนี้ประกอบด้วย ประชาชนผู้ใช้งานระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง ซึ่งพักอาศัยอยู่ในเขตอำเภอเมืองตรัง อำเภอกันตัง อำเภอย่านตาขาว อำเภอปะเหลียน อำเภอสิเกา อำเภอห้วยยอด อำเภอวังวิเศษ อำเภอนาโยง อำเภอรัษฎา และอำเภอหาดสำราญ จังหวัดตรัง จำนวนทั้งสิ้น 641,648 คน (จังหวัดตรัง, 2554)

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ ประชาชนทั่วไปผู้ใช้งานระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง โดยคัดเลือกแบบสุ่มจากประชาชนในเขตพื้นที่จังหวัดตรัง จำนวน 100 คน

เครื่องมือในการวิจัย

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัย ผู้วิจัยใช้เครื่องมือดังนี้

1. เครื่องมือในการพัฒนาระบบ ได้แก่ โปรแกรม Android Studio
2. เครื่องมือทดลอง ได้แก่ ระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง
3. เครื่องมือการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบประเมินความพึงพอใจของการใช้งานระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง และแบบประเมินประสิทธิภาพของระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง

แบบประเมินความพึงพอใจของการใช้งานระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง ประกอบการสัมภาษณ์แบบเลือกตอบ (Check list) และแบบปลายเปิด (Open end) โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ที่พักอาศัย เพศ ช่วงอายุ สถานภาพ การสมรส ระดับการศึกษา และอาชีพ

ส่วนที่ 2 คำถามเกี่ยวกับความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง โดยลักษณะของแบบสอบถามจะเป็น

แบบเลือกตอบ (Check list) และการประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ แบ่งประเด็นสำคัญ ซึ่งประกอบด้วย 1) ด้านเนื้อหาและการใช้งาน 2) ด้านการออกแบบและการจัดการรูปแบบระบบ และ 3) ด้านการนำไปใช้ประโยชน์

แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่ และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรังแบ่งออกเป็น 3 ด้านดังต่อไปนี้

1) การประเมินคุณภาพด้านการใช้งาน เป็นการประเมินความถูกต้องของระบบที่พัฒนาขึ้นว่าสามารถทำงานได้ตามหน้าที่ที่กำหนดไว้มากน้อยเพียงใด

2) การประเมินคุณภาพด้านการแสดงผล เป็นการประเมินรูปแบบการแสดงผลของระบบว่ามีความครบถ้วนเหมาะสมเพียงใด การจัดวางรูปแบบหน้าจอและการเลือกใช้อักษรเหมาะสมหรือไม่

3) การประเมินคุณภาพด้านอื่นๆ เป็นการประเมินในรูปแบบประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และการนำไปใช้งานจริง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการนำระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่ และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง ประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน และประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง ในด้านต่างๆ เพื่อให้ผู้วิจัยนำผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ประเมินและข้อเสนอแนะต่างๆ มาใช้ในการปรับปรุงระบบ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูลโดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ด้านประเมินประสิทธิภาพของระบบ

1) การประเมินคุณภาพของระบบใช้แบล็กบ็อกซ์ (Black-box testing) ทดสอบระบบโดยพิจารณาความถูกต้องของการแสดงผลการทำงาน และผลลัพธ์ที่ได้จากระบบโดยดูผลที่แสดงออก และการทำแบบประเมินประสิทธิภาพของระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่ และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

2) นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าทางสถิติเพื่อสรุปผลประสิทธิภาพของระบบในแต่ละด้าน

ด้านประเมินความพึงพอใจของระบบ

1) ให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้งานระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง ภายในบริเวณพื้นที่จังหวัดตรัง

2) ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง

3) นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าทางสถิติเพื่อสรุปผลความพึงพอใจการใช้งานระบบในแต่ละด้าน

คณะผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้บุคลากรที่ผ่านการอบรมและมีประสบการณ์ในการเก็บข้อมูล ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามสามารถตอบเองได้ และในกรณีที่ไม่สามารถตอบแบบสอบถามเองได้จะทำการสัมภาษณ์โดยจัดเก็บข้อมูลจากที่พักอาศัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

คณะผู้ดำเนินการวิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปและใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือการอธิบายลักษณะต่างๆ ไปของข้อมูลที่ได้รวบรวมได้ในรูปของค่าร้อยละ การแจกแจงความถี่ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

เครื่องมือทางสถิติที่นำมาใช้ได้แก่มาตราวัดแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating scale) โดยให้ผู้ตอบแบบสอบถามเลือกตอบคำถามแบบให้คะแนนตามน้ำหนักของความคิดเห็นที่ตรงกับประสบการณ์จริงของผู้ตอบ ซึ่งมีหลักเกณฑ์การให้คะแนนและแปลความหมายดังนี้

สำหรับส่วนที่เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่าความพึงพอใจคิดเทียบคะแนนดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

เมื่อคำนวณค่าเฉลี่ยแล้วนำค่าที่คำนวณได้นั้นมาเทียบเกณฑ์ที่กำหนดไว้โดยถืออัตรา
การแปลผลความหมายของค่าเฉลี่ยดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.21-5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.41-4.20 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ย 2.61-3.40 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.81-2.60 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.80 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

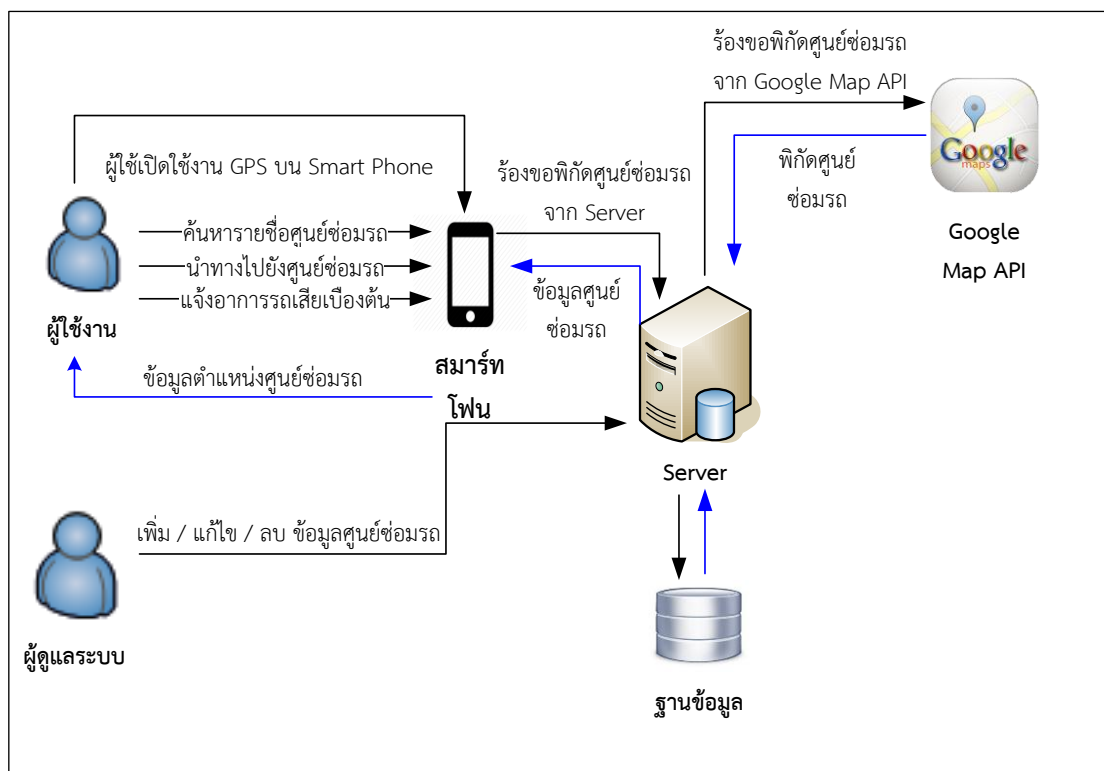
การคำนวณร้อยละของระดับความพึงพอใจคำนวณโดยใช้สูตร

$$\text{ร้อยละของระดับความพึงพอใจ} = \bar{X}/5 \times 100$$

โดยกำหนดให้ \bar{X} = ค่าเฉลี่ยของระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ

สถาปัตยกรรมระบบ

ผู้วิจัยได้พัฒนาและออกแบบระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง โดยสถาปัตยกรรมของระบบ ดังแสดงในภาพที่ 3.1 คือ



ภาพที่ 3.1 สถาปัตยกรรมระบบ

จากภาพที่ 3.1 อธิบายรายละเอียดของสถาปัตยกรรม ดังนี้

1. ผู้ให้บริการแผนที่ Google maps API ซึ่งเป็นบริการฟรีของ Google
2. GPS ระบุตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้บริการ
3. กลุ่มผู้ใช้งาน ประกอบด้วย

3.1 ผู้ใช้บริการ (ลูกค้า) สามารถค้นหาตำแหน่งที่อยู่ของตนเองได้ ค้นหาศูนย์ซ่อมรถรอบๆ บริเวณที่รถเสียได้ และแจ้งอาการรถเสียแก่ศูนย์ซ่อมรถที่เลือกใช้บริการได้

3.2 เจ้าหน้าที่ดูแลระบบ (Admin) สามารถเพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูลศูนย์ซ่อมรถได้ เช่น ชื่อ ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ ละติจูด ลองจิจูด เป็นต้น

4. ฐานข้อมูล (Database) ประกอบด้วยข้อมูล 2 ส่วน คือ

4.1 ฐานข้อมูลงานบริการ ได้แก่ ข้อมูลศูนย์ซ่อมรถยนต์

4.2 ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ ได้แก่ พิกัดที่ตั้ง ละติจูด ลองจิจูด เขตพื้นที่ ตำบล อำเภอ จังหวัด และนำพิกัดดังกล่าวลงในฐานข้อมูล เมื่อมีการเรียกใช้งานแผนที่จะแสดงผลตำแหน่งที่ตั้งของศูนย์ซ่อมรถยนต์

5. Server เป็นเซิร์ฟเวอร์หลักทำหน้าที่ดังนี้

5.1 ส่วนบริการหน้าเว็บสำหรับรับคำร้องขอ (Request) จากผู้ใช้งาน หลังจากระบบรับคำร้องขอจากระบบเรียบร้อยแล้ว ระบบจะนำข้อมูลจากแผนที่ Google maps และข้อมูลจากฐานข้อมูล ส่งผลลัพธ์กลับไปยังผู้ใช้งาน

5.2 ส่วนจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ ทำหน้าที่จัดการระบบฐานข้อมูล ได้แก่ การเพิ่ม ลบ แก้ไข และสืบค้นข้อมูลในฐานข้อมูล

ขั้นตอนการทำงานของระบบ

1. Server รวบรวมข้อมูลศูนย์ซ่อมรถทั้งหมดในจังหวัดตรง โดยการเก็บละติจูด ลองจิจูด และรายละเอียดอื่นๆ ของศูนย์ซ่อมรถบันทึกลงฐานข้อมูล
2. เมื่อผู้ใช้บริการรถเสียค้นหาตำแหน่งปัจจุบันของตนเองด้วย GPS และระบบจะคำนวณศูนย์ซ่อมรถบริเวณใกล้เคียงโดยดึงข้อมูลศูนย์ซ่อมรถต่างๆ จากฐานข้อมูลของระบบ และแสดงเป็นแผนที่ให้ผู้ใช้บริการรับทราบ
3. ผู้ใช้บริการเลือกศูนย์ซ่อมรถที่ต้องการใช้บริการและแจ้งอาการรถเสียเบื้องต้นแก่ศูนย์ซ่อมรถยนต์
4. ศูนย์ซ่อมรถได้รับการรายละเอียดข้อมูลอาการรถเสียเบื้องต้นจากผู้ใช้บริการ

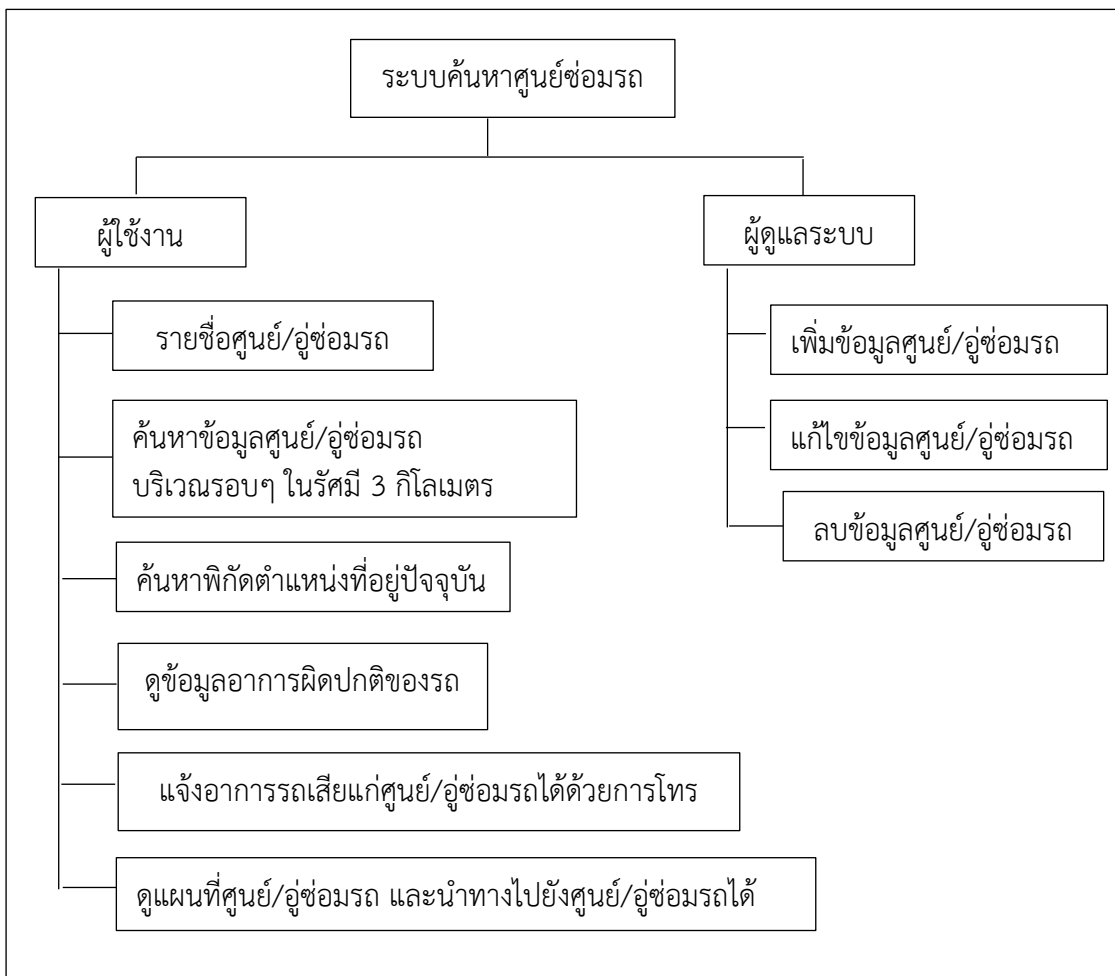
บทที่ 4 ผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง “ระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง” ผู้วิจัยได้ผลการดำเนินการดังนี้

1. ผลการพัฒนาระบบ
2. ผลการศึกษาความพึงพอใจของการใช้งานระบบ
3. ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ

ผลการพัฒนาระบบ

ผลการพัฒนาระบบได้ดำเนินการตามกระบวนการและขั้นตอนที่ได้ออกแบบไว้ โดยได้ติดตั้งระบบที่พัฒนาบนสมาร์ตโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ และมีโครงสร้างการทำงานของระบบดังภาพที่ 4.1

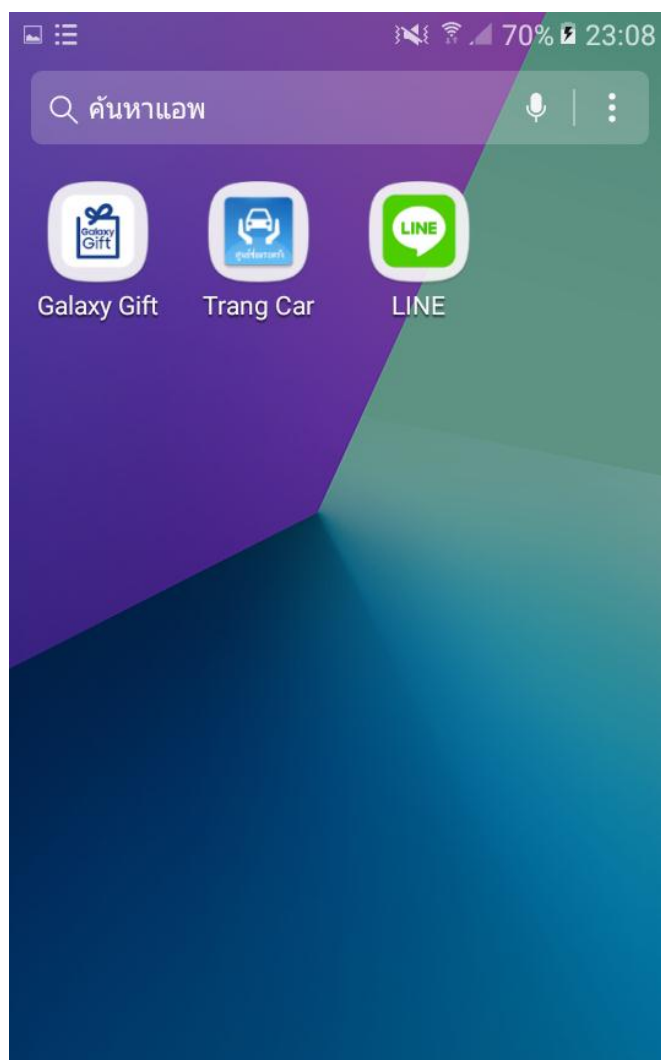


ภาพที่ 4.1 โครงสร้างการทำงานของระบบ

โครงสร้างการทำงานของระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง ประกอบด้วยการการทำงานหลักๆ 2 ส่วน คือ

1. **ด้านผู้ใช้งาน** หมายถึง ผู้ใช้งานทั่วไปที่ติดตั้งระบบบนโทรศัพท์สมาร์ทโฟน ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งสามารถทำงานได้ดังนี้

- 1.1 รายชื่อข้อมูลศูนย์/อู่ซ่อมรถ
- 1.2 ค้นหาข้อมูลศูนย์/อู่รถบริเวณรอบๆ ในรัศมี 3 กิโลเมตร
- 1.3 ค้นหาพิกัดตำแหน่งที่อยู่ปัจจุบัน
- 1.4 ดูข้อมูลอาการผิดปกติของรถ
- 1.5 แจ้งอาการรถเสียแก่ศูนย์/อู่รถได้ด้วยการโทร
- 1.6 ดูแผนที่ศูนย์/อู่รถและนำทางไปยังศูนย์/อู่ซ่อมรถได้



ภาพที่ 4.2 โลโก้ของแอปพลิเคชัน Trang Car

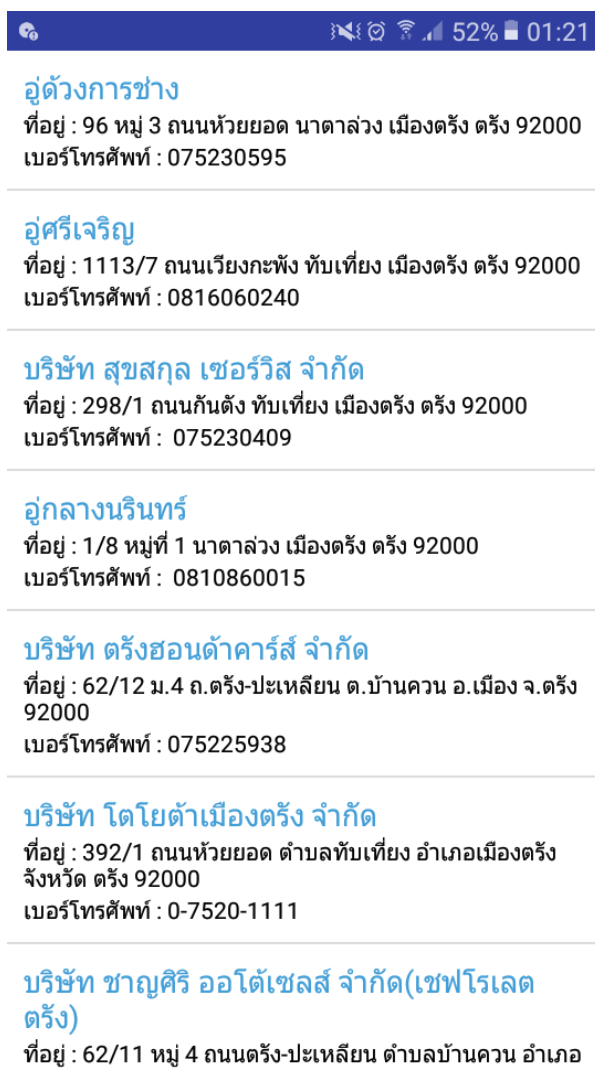


ภาพที่ 4.3 โหลดเข้าสู่หน้าแอปพลิเคชัน



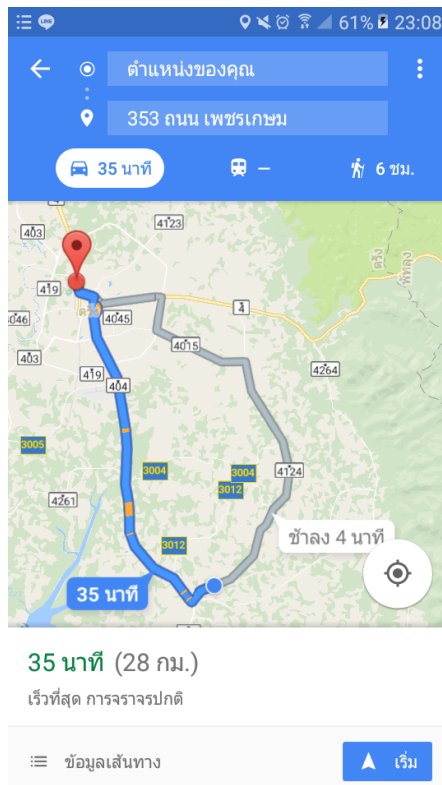
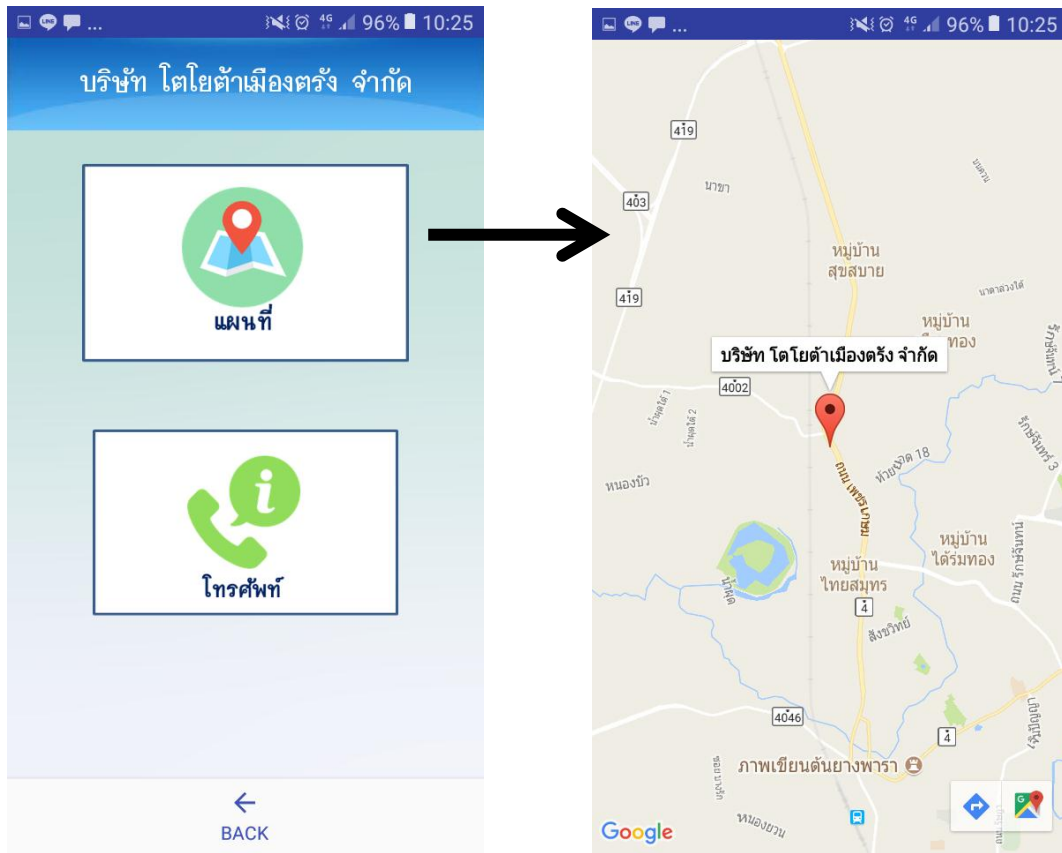
ภาพที่ 4.4 หน้าหลักของแอปพลิเคชัน

ภาพที่ 4.3 เป็นหน้าโฮลดเข้าสู่แอปพลิเคชัน Trang Car และภาพที่ 4.4 เป็นหน้าหลักของแอปพลิเคชันซึ่งจะแสดงเมนู ประกอบด้วย รายชื่อข้อมูลศูนย์/อู่ซ่อมรถ การค้นหาข้อมูลศูนย์/อู่ซ่อมรถบริเวณรอบๆ ในรัศมี 3 กิโลเมตร ค้นหาพิกัดตำแหน่งที่อยู่ปัจจุบัน และข้อมูลอาการผิดปกติของรถ

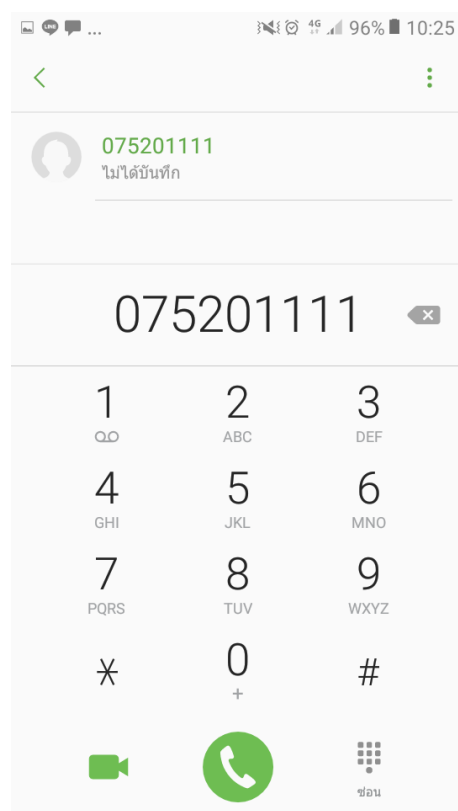
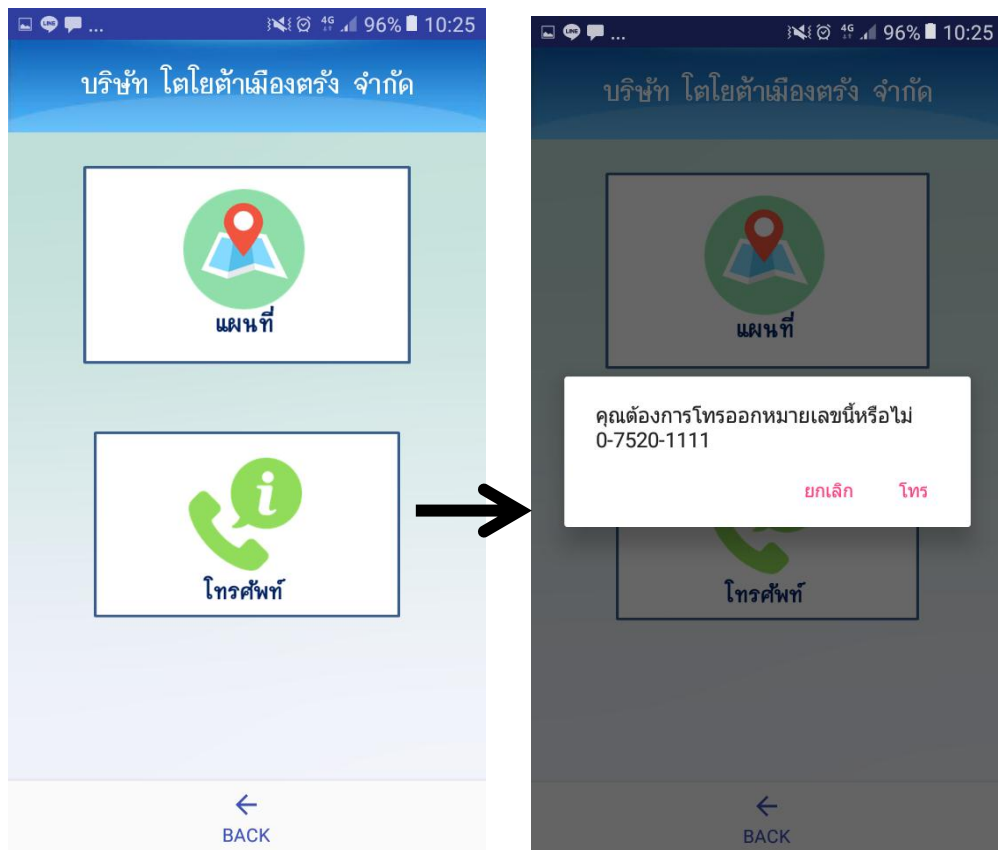


ภาพที่ 4.5 หน้าแสดงรายชื่อศูนย์/อู่ซ่อมรถในจังหวัดตรัง

ภาพที่ 4.5 เป็นหน้าแสดงผลรายชื่อศูนย์/อู่ซ่อมรถในจังหวัดตรัง ซึ่งจะประกอบด้วยรายละเอียดข้อมูลของแต่ละศูนย์/อู่ซ่อมรถ เมื่อเลือกใช้บริการศูนย์/อู่ซ่อมรถจะปรากฏดังภาพที่ 4.6 ซึ่งเป็นหน้าแสดงแผนที่และนำทางไปยังศูนย์/อู่ซ่อมรถนั้น และการโทรออกเพื่อแจ้งอาการรถเสียให้ศูนย์/อู่ซ่อมรถรับทราบ ซึ่งจะโทรออกไปยังหมายเลขโทรศัพท์ของศูนย์/อู่ซ่อมรถนั้นๆ โดยอัตโนมัติ ดังภาพที่ 4.7



ภาพที่ 4.6 หน้าแสดงแผนที่และนำทางไปยังศูนย์/อู่ซ่อมรถ

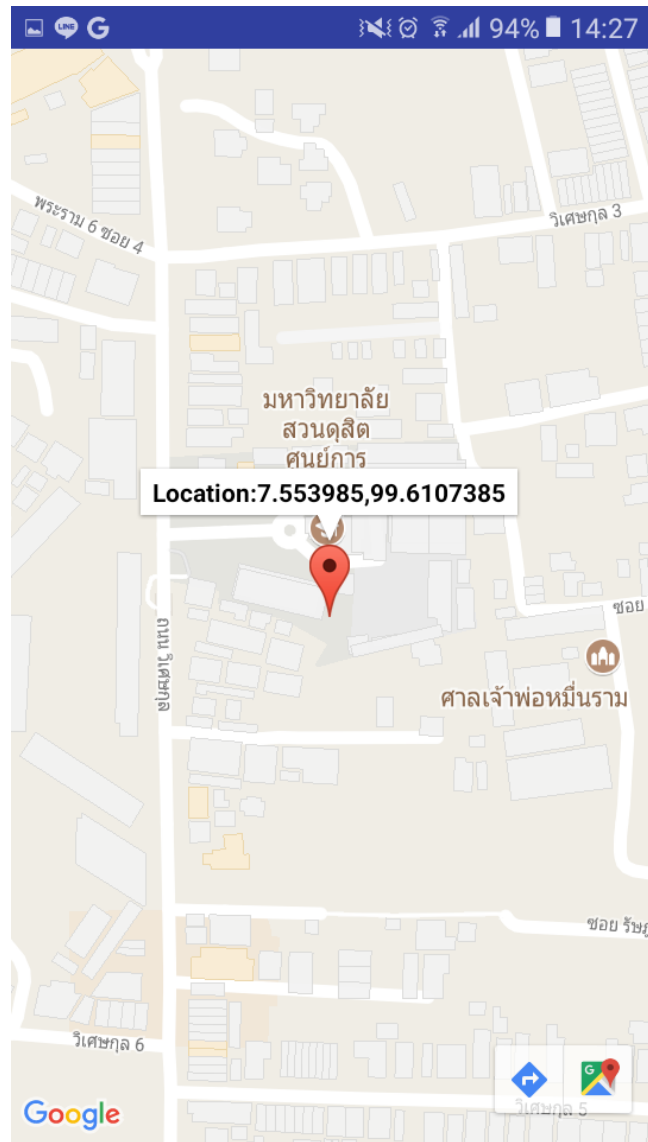


ภาพที่ 4.7 หน้าแสดงการโทรออกเพื่อแจ้งอาการรถเสียแก่ศูนย์/ผู้ซ่อมรถ



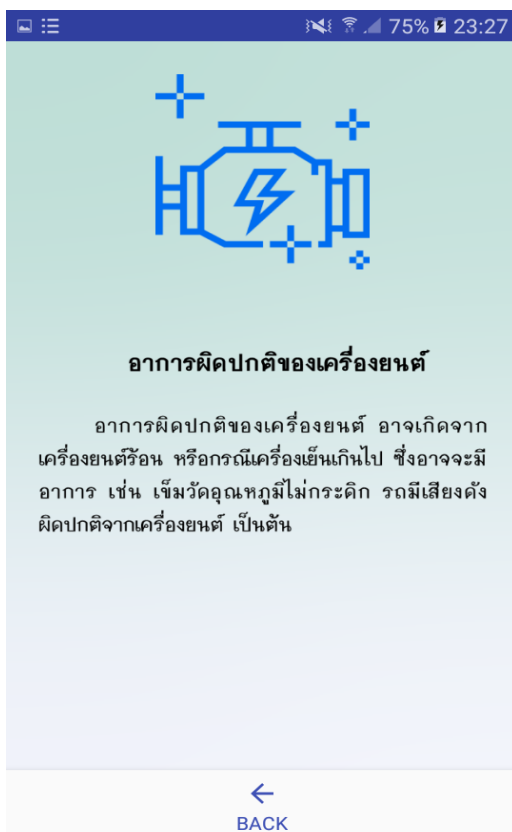
ภาพที่ 4.8 หน้าแสดงรายชื่อศูนย์/อู่ซ่อมรถในบริเวณใกล้เคียง

ภาพที่ 4.8 เป็นหน้าแสดงผลรายชื่อศูนย์/อู่ซ่อมรถในจังหวัดต้ง ในบริเวณใกล้เคียงในรัศมี 3 กิโลเมตร ซึ่งจะประกอบด้วยรายละเอียดข้อมูลของแต่ละศูนย์/อู่ซ่อมรถ และระยะทางในการเดินทาง โดยระบบจะเรียงลำดับระยะทางของศูนย์/อู่ซ่อมรถที่มีระยะทางใกล้ที่สุดในรัศมี 3 กิโลเมตรจากพิกัดตำแหน่งปัจจุบัน เมื่อเลือกใช้บริการศูนย์/อู่ซ่อมรถจะปรากฏเหมือนกับภาพที่ 4.6 ซึ่งเป็นหน้าแสดงแผนที่และนำทางไปยังศูนย์/อู่ซ่อมรถนั้น และการโทรออกเพื่อแจ้งอาการรถเสียให้ศูนย์/อู่ซ่อมรถรับทราบดังภาพที่ 4.7



ภาพที่ 4.9 หน้าแสดงแผนที่ตำแหน่งปัจจุบัน

ภาพที่ 4.9 เป็นหน้าแสดงแผนที่ตำแหน่งปัจจุบันเพื่อให้ทราบว่าพิกัดตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้งานอยู่ ณ ตำแหน่งบริเวณใดในจังหวัดตริง ซึ่งจะแสดงผลในลักษณะของแผนที่

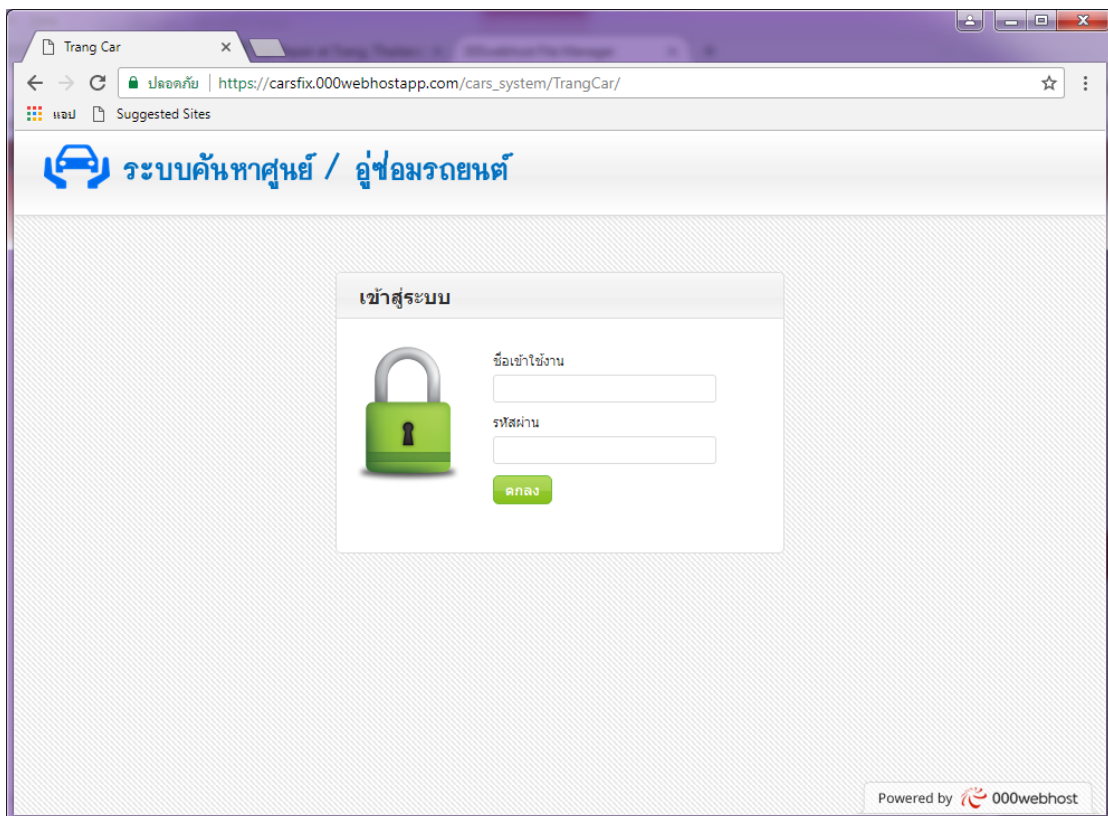


ภาพที่ 4.10 ข้อมูลอาการผิดปกติของรถยนต์

ภาพที่ 4.10 เป็นหน้าแสดงผลข้อมูลอาการผิดปกติของรถยนต์ ซึ่งประกอบด้วย อาการผิดปกติของเครื่องยนต์ ยางรถยนต์ คลัทช์ เกียร์ พวงมาลัย เบรก ไฟชาร์จ เรกูเลเตอร์ และน้ำมันหล่อลื่น เป็นต้น

2. ผู้ดูแลระบบ หมายถึง ผู้ดูแลจัดการเกี่ยวกับข้อมูลของระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตั้ง ซึ่งใช้งานระบบผ่านเว็บเบราว์เซอร์ และสามารถทำงานได้ดังนี้

- 2.1 เพิ่มข้อมูลศูนย์/อู่ซ่อมรถ
- 2.2 แก้ไขข้อมูลศูนย์/อู่ซ่อมรถ
- 2.3 ลบข้อมูลศูนย์/อู่ซ่อมรถ



ภาพที่ 4.11 หน้าแรกของการจัดการข้อมูลระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถ

ภาพที่ 4.11 หน้าแรกของการจัดการข้อมูลระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถสำหรับให้ผู้ดูแลระบบใช้งานระบบผ่านเว็บเบราว์เซอร์ ซึ่งจำเป็นจะต้องกรอกชื่อเข้าใช้งานและรหัสผ่านจึงจะเข้าสู่ระบบได้

Trang Car

ปลอดภัย | https://carsfix.000webhostapp.com/cars_system/TrangCar/meeting.php

ระบบค้นหาศูนย์ / อุ้ซ่อมรถยนต์

ยินดีต้อนรับ ผู้ดูแลระบบ

หน้าแรก

ศูนย์ / อุ้ซ่อมรถ

ออกจากระบบ

รายชื่อศูนย์/อุ้ซ่อมรถ

เพิ่มศูนย์ / อุ้ซ่อมรถ

ลำดับ	รายชื่อศูนย์/อุ้	ที่อยู่	เบอร์โทรศัพท์	ตำแหน่ง	จัดการ
1	ผู้ตรวจช่าง	96 หมู่ 3 ถนนพยุยอ นาดาล่วง เมืองศรีฯ 92000	075230595	7.5826466 , 99.5891759	✕ ✎
2	ผู้ศรีเจริญ	1113/7 ถนนเรียงกษัง ทัพเหนือ เมืองศรีฯ 92000	0816060240	7.5540713 , 99.5975459	✕ ✎
3	บริษัท สุขสกุล เซอร์วิส จำกัด	298/1 ถนนกันตัง ทัพเหนือ เมืองศรีฯ 92000	075230409	7.5401531 , 99.6030197	✕ ✎
4	อุ้กลางรินทร์	1/8 หมู่ที่ 1 นาดาล่วง เมืองศรีฯ 92000	0810860015	7.523533 , 99.6154333	✕ ✎
5	บริษัท ศรีสองดาวคาร์ล จำกัด	62/12 ม.4 ถ.ศรี-ประเหลียน ต.บ้านควน อ.เมือง จ.ศรีฯ 92000	075225938	7.525328 , 99.6355277	✕ ✎

สามารถคลิกที่ icon ดำเนินการเพื่อลบ หรือ แก้ไข รายชื่อศูนย์/อุ้ซ่อมรถ

© 2012 MOS css template | Reservations Meeting | Template Design ariusmanto.com
Code PHP & SQL เจนจิรา หวังหมี่ | Email jv.janejira@gmail.com

Powered by 000webhost

ภาพที่ 4.12 หน้ารายชื่อศูนย์/อุ้ซ่อมรถยนต์

Trang Car

ปลอดภัย | https://carsfix.000webhostapp.com/cars_system/TrangCar/insert_data.php

ระบบค้นหาศูนย์ / อุ้ซ่อมรถยนต์

ยินดีต้อนรับ ผู้ดูแลระบบ

หน้าแรก

ศูนย์ / อุ้ซ่อมรถ

ออกจากระบบ

เพิ่มรายชื่อศูนย์/อุ้ซ่อมรถ

ชื่อศูนย์/อุ้ซ่อมรถ

ที่อยู่

อำเภอ

เบอร์โทรศัพท์

ละติจูด

ลองจิจูด

ตกลง

© 2012 MOS css template | Reservations Meeting | Template Design ariusmanto.com
Code PHP & SQL เจนจิรา หวังหมี่ | Email jv.janejira@gmail.com

Powered by 000webhost

ภาพที่ 4.13 หน้าเพิ่มข้อมูลศูนย์/อุ้ซ่อมรถยนต์

ภาพที่ 4.12 เป็นหน้าสำหรับรายชื่อศูนย์/อู่ซ่อมรถยนต์ ซึ่งผู้ดูแลระบบสามารถดูรายชื่อศูนย์/อู่ซ่อมรถยนต์ในจังหวัดต่งทั้งหมดได้จากหน้านี้ ซึ่งแต่ละศูนย์ซ่อมรถจะประกอบด้วยรายละเอียดข้อมูลอื่นๆ ที่จำเป็น เช่น รายชื่อศูนย์/อู่ซ่อมรถยนต์ ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ พิกัดตำแหน่ง ละติจูด ลองจิจูด ของศูนย์/อู่ซ่อมรถยนต์ เป็นต้น

ภาพที่ 4.13 เป็นหน้าเพิ่มรายชื่อศูนย์/อู่ซ่อมรถยนต์ ซึ่งผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่มรายชื่อศูนย์/อู่ซ่อมรถยนต์ในจังหวัดต่งได้จากหน้านี้ ซึ่งแต่ละศูนย์ซ่อมรถจะประกอบด้วยรายละเอียดข้อมูลอื่นๆ ที่จำเป็น เช่น รายชื่อศูนย์/อู่ซ่อมรถยนต์ ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ พิกัดตำแหน่ง ละติจูด ลองจิจูด ของศูนย์/อู่ซ่อมรถยนต์ เป็นต้น

ภาพที่ 4.14 หน้าแก้ไขข้อมูลศูนย์/อู่ซ่อมรถยนต์

ภาพที่ 4.14 เป็นหน้าแก้ไขข้อมูลของศูนย์/อู่ซ่อมรถยนต์ ซึ่งผู้ดูแลระบบสามารถแก้ไขรายชื่อศูนย์/อู่ซ่อมรถยนต์ในจังหวัดต่ง รายละเอียดข้อมูลอื่นๆ ที่จำเป็น ประกอบด้วย ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ พิกัดตำแหน่ง ละติจูด ลองจิจูด ของศูนย์/อู่ซ่อมรถยนต์ เป็นต้น

carsfix.000webhostapp.com มอภาว:
ลบรายชื่อศูนย์/อุ๋ซ่อมรถ?

ตกลง ยกเลิก

ยินดีต้อนรับ ผู้ดูแลระบบ

ระบบค้นหาศูนย์

หน้าแรก
ศูนย์ / อุ๋ซ่อมรถ
ออกจากระบบ

รายชื่อศูนย์/อุ๋ซ่อมรถ

เพิ่มศูนย์ / อุ๋ซ่อมรถ

ลำดับ	รายชื่อศูนย์/อุ๋	ที่อยู่	เบอร์โทรศัพท์	ตำแหน่ง	จัดการ
1	อุ๋ตัวกลางช่าง	96 หมู่ 3 ถนนพหลโยธิน นาคาล่วง เมืองศรีฯ ๑๒๐๐๐	075230595	7.5826466 , 99.5891759	✕ ✎
2	อุ๋ศรีเจริญ	1113/7 ถนนเรียงกะทิง ทัพเพียง เมืองศรีฯ ๑๒๐๐๐	0816060240	7.5540713 , 99.5975459	✕ ✎
3	บริษัท สุธสกล เซอริส จำกัด	298/1 ถนนกันตัง ทัพเพียง เมืองศรีฯ ๑๒๐๐๐	075230409	7.5491531 , 99.6030197	✕ ✎
4	อุ๋กลางเอ็นเทอร์	1/8 หมู่ที่ 1 นาคาล่วง เมืองศรีฯ ๑๒๐๐๐	0810860015	7.523533 , 99.6154333	✕ ✎
5	บริษัท ศรีสอนคำคารัส จำกัด	62/12 ม.4 ถ.ศรีฯ-ประเทียณ ต.บ้านควน อ.เมือง จ.ศรีฯ ๑๒๐๐๐	075225938	7.525328 , 99.6355277	✕ ✎

สามารถคลิกที่ icon ดำเนินการเพื่อลบ หรือ แก้ไข รายชื่อศูนย์/อุ๋ซ่อมรถ

© 2012 MOS css template | Reservations Meeting | Template Design arirusmanto.com
Code PHP & SQL เจนจิรา ทรูหนี | Email jw.janejira@gmail.com

https://carsfix.000webhostapp.com/cars_system/TrangCar/delete_garage.php?id=2

Powered by 000webhost

ภาพที่ 4.15 หน้าลบบรายชื่อศูนย์/อุ๋ซ่อมรถยนต์

ภาพที่ 4.15 เป็นหน้าลบบรายชื่อศูนย์/อุ๋ซ่อมรถยนต์ ซึ่งผู้ดูแลระบบสามารถลบชื่อศูนย์/อุ๋ซ่อมรถยนต์ในจังหวัดศรีฯ โดยการเลือกที่เครื่องหมายกากบาทในรายชื่อศูนย์/อุ๋ที่ต้องการลบ และจะมีข้อความให้กดยืนยันว่าต้องการลบศูนย์/อุ๋ซ่อมรถยนต์นั้น เมื่อลบเรียบร้อยแล้วรายชื่อและรายละเอียดต่างๆ ของศูนย์/อุ๋ซ่อมรถยนต์นั้นจะไม่ปรากฏในระบบ

ผลการศึกษาความพึงพอใจของการใช้งานระบบ

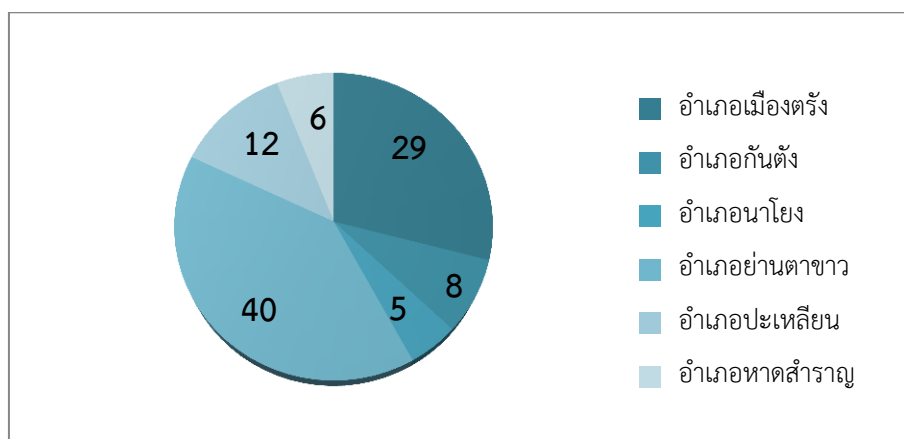
ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมจากกลุ่มประชากร จำนวน 100 คน ซึ่งเป็นประชาชนทั่วไปผู้ใช้งานระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสียกรณีศึกษาจังหวัดตรัง ผลการวิจัย ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ตารางที่ 4.1 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามสถานที่พักอาศัย

สถานที่พักอาศัย	จำนวน	ร้อยละ
1. อำเภอเมืองตรัง	29	29.00
2. อำเภอกันตัง	8	8.00
3. อำเภอนาโยง	5	5.00
4. อำเภอห้วยยอด	-	-
5. อำเภอย่านตาขาว	40	40.00
6. อำเภอปะเหลียน	12	12.00
7. อำเภอหาดสำราญ	6	6.00
8. อำเภอสิเกา	-	-
9. อำเภอวังวิเศษ	-	-
10. อำเภอรัษฎา	-	-
รวม	100	100.00

จากตารางที่ 4.1 แสดงว่ากลุ่มตัวอย่างพักอาศัยอยู่ในพื้นที่จังหวัดตรัง ซึ่งประกอบด้วยอำเภอย่านตาขาว จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 40.00 อำเภอเมืองตรัง จำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 29.00 อำเภอปะเหลียน จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 12.00 อำเภอกันตัง จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 8.00 อำเภอหาดสำราญ จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 6.00 และอำเภอนาโยง จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 5.00 ตามลำดับ แสดงดังภาพที่ 4.16

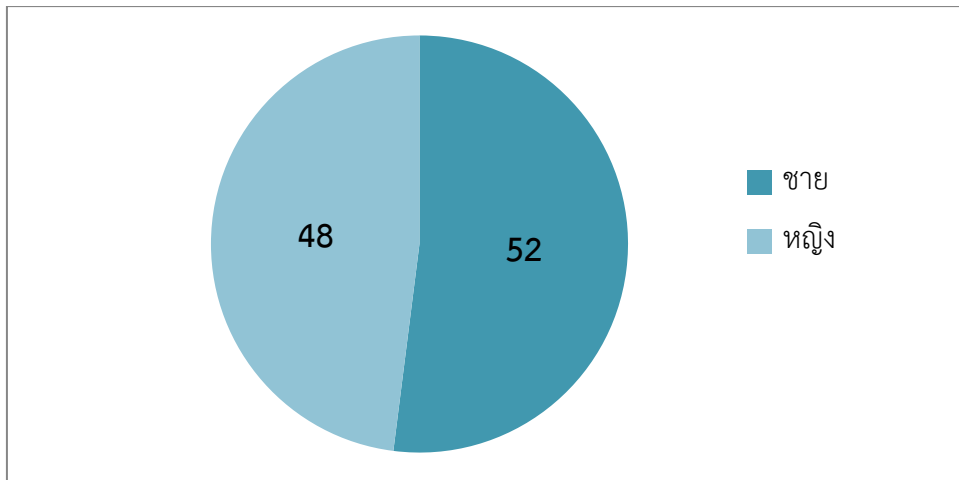


ภาพที่ 4.16 แผนภูมิแสดงจำนวนของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามสถานที่พักอาศัย

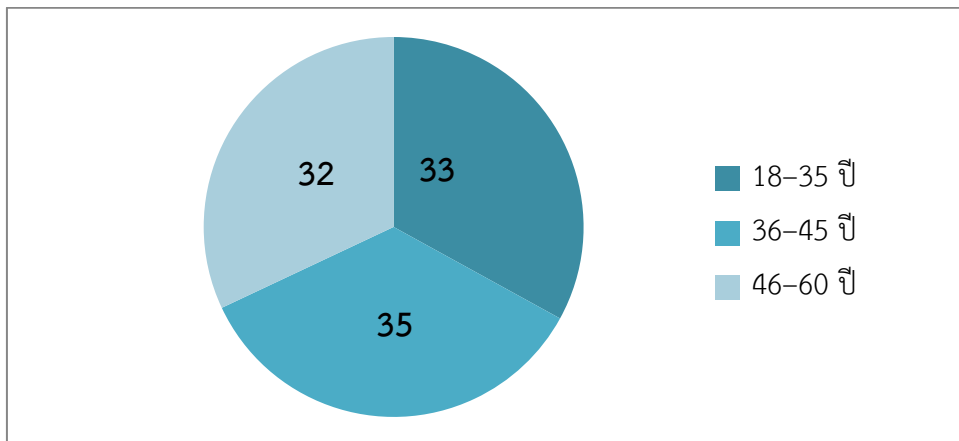
ตารางที่ 4.2 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามข้อมูลส่วนบุคคล

ข้อมูลส่วนบุคคล (n=100)	จำนวน	ร้อยละ
<u>เพศ</u>		
ชาย	52	52.00
หญิง	48	48.00
<u>อายุ</u>		
18-35 ปี	33	33.00
36-45 ปี	35	35.00
46-60 ปี	32	32.00
61 ปีขึ้นไป	-	-
<u>สถานภาพสมรส</u>		
โสด	20	20.00
สมรส	77	77.00
หม้าย/หย่า/แยกกันอยู่	3	3.00
<u>ระดับการศึกษา</u>		
ไม่รู้หนังสือ	-	-
ประถมศึกษา/เทียบเท่า	68	68.00
ม.ต้น/เทียบเท่า	-	-
ม.ปลาย/ปวช./เทียบเท่า	18	18.00
อนุปริญญา/ปวส./เทียบเท่า	7	7.00
ปริญญาตรี	7	7.00
สูงกว่าปริญญาตรี	-	-
<u>อาชีพ</u>		
นักเรียน/นักศึกษา	-	-
ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว	45	45.00
พนักงานเอกชน	-	-
รับจ้างทั่วไป	6	6.00
เกษตรกร	39	39.00
ว่างงาน	-	-
แม่บ้าน/พ่อบ้าน/เกษียณ	8	8.00
รับราชการ/พนักงานของรัฐ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ	2	2.00
อื่นๆ	-	-

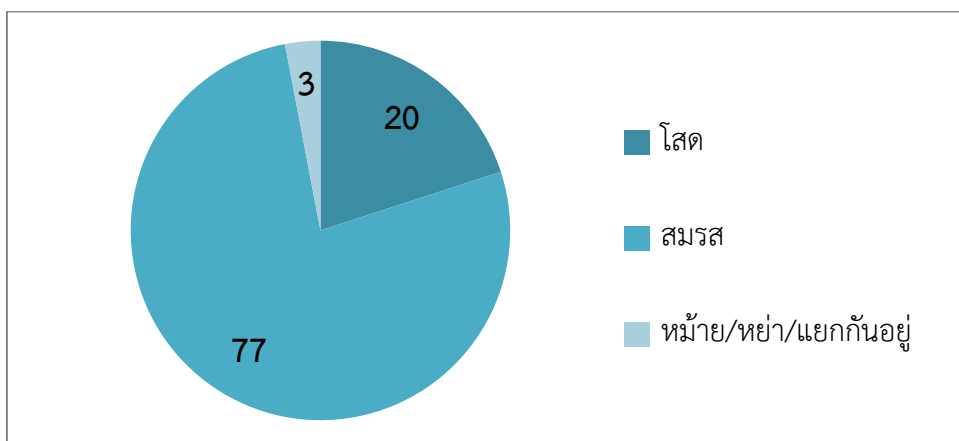
จากตารางที่ 4.2 แสดงว่ากลุ่มตัวอย่างมีจำนวนเพศชายมากกว่าเพศหญิง มีอายุอยู่ในช่วง 36-45 ปี ส่วนใหญ่มีสถานภาพสมรส มีการศึกษาในระดับประถมศึกษาหรือเทียบเท่า ประกอบอาชีพค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว ตามลำดับ แสดงดังภาพที่ 4.17-4.21



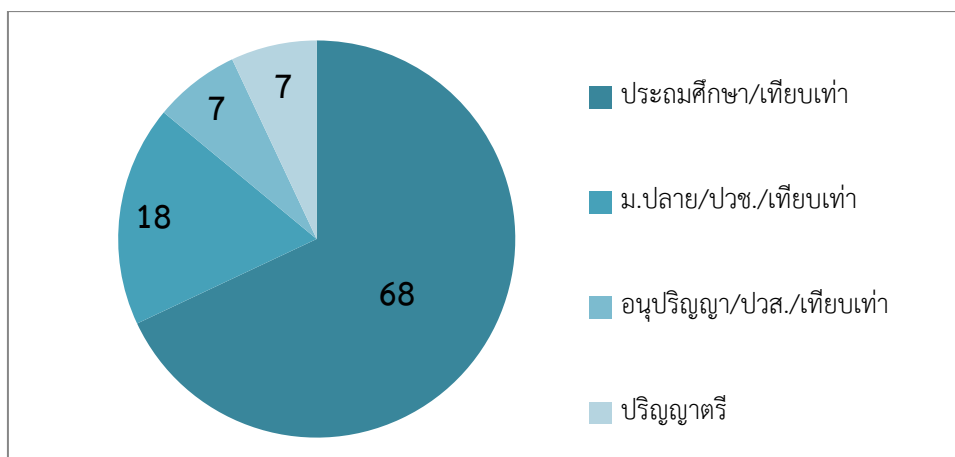
ภาพที่ 4.17 แผนภูมิร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศ



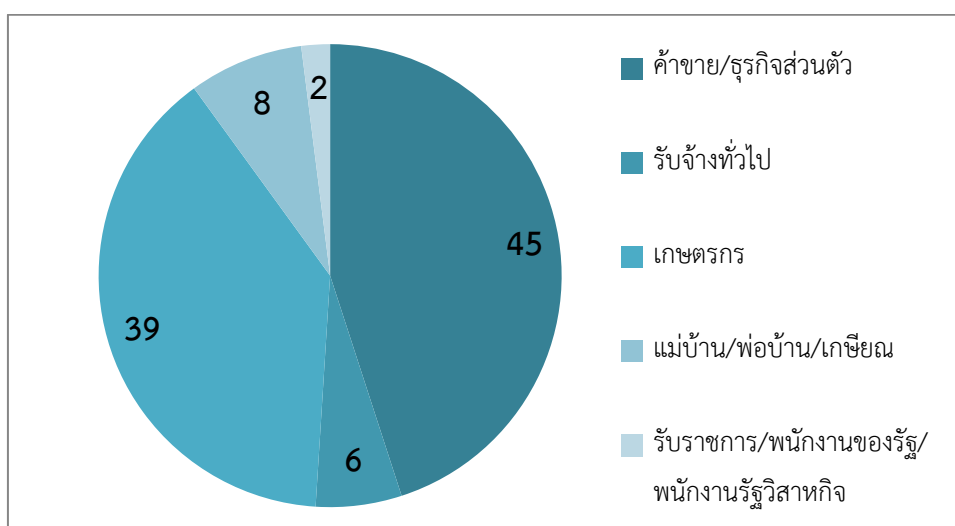
ภาพที่ 4.18 แผนภูมิร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามอายุ



ภาพที่ 4.19 แผนภูมิร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามสถานภาพการสมรส



ภาพที่ 4.20 แผนภูมิร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับการศึกษา



ภาพที่ 4.21 แผนภูมิร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามอาชีพ

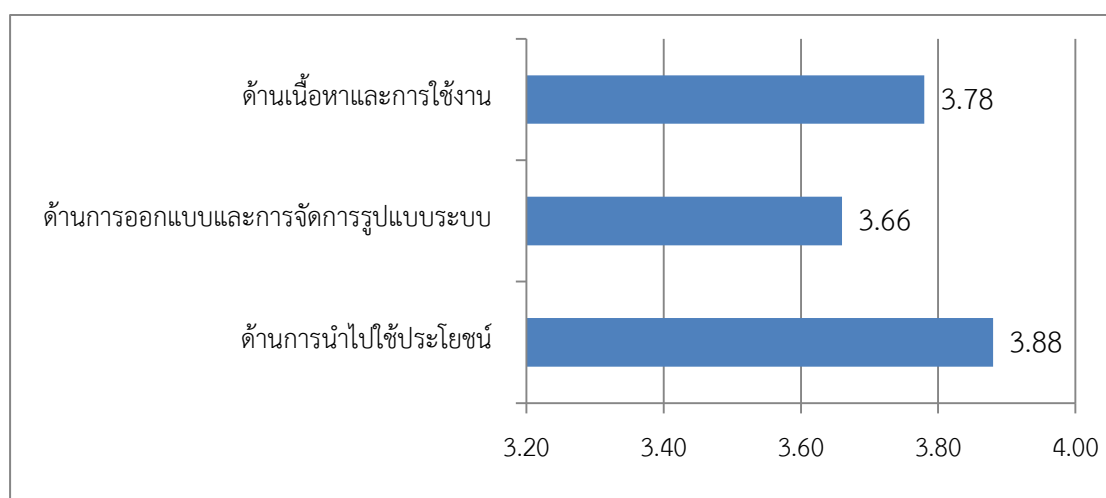
ส่วนที่ 2 ระดับความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง

ตารางที่ 4.3 ระดับความพึงพอใจในภาพรวมจำแนกตามด้าน

ความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบ (n=100)	ค่าเฉลี่ย	SD	ร้อยละ	แปลผล
ด้านเนื้อหาและการใช้งาน	3.78	0.56	75.60	มาก
ด้านการออกแบบและการจัดการรูปแบบระบบ	3.66	0.61	73.20	มาก
ด้านการนำไปใช้ประโยชน์	3.88	0.61	77.60	มาก
รวม	3.77	0.59	75.47	มาก

จากตารางที่ 4.3 แสดงระดับความพึงพอใจในภาพรวมจำแนกตามด้าน โดยภาพรวมพบว่าผู้ใช้งานระบบมีความพึงพอใจในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 3.77 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.59 คิดเป็น

ร้อยละของระดับความพึงพอใจเท่ากับ 75.47 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านที่มีความพึงพอใจสูงสุด คือ ด้านการนำไปใช้ประโยชน์ มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.88 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.61 คิดเป็นร้อยละของระดับความพึงพอใจเท่ากับ 77.60 รองลงมาคือ ด้านเนื้อหาและการใช้งาน มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.78 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.56 คิดเป็นร้อยละของระดับความพึงพอใจเท่ากับ 75.60 และน้อยที่สุด คือ ด้านการออกแบบและการจัดการรูปแบบระบบ มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.66 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.61 คิดเป็นร้อยละของระดับความพึงพอใจเท่ากับ 73.20 ตามลำดับ



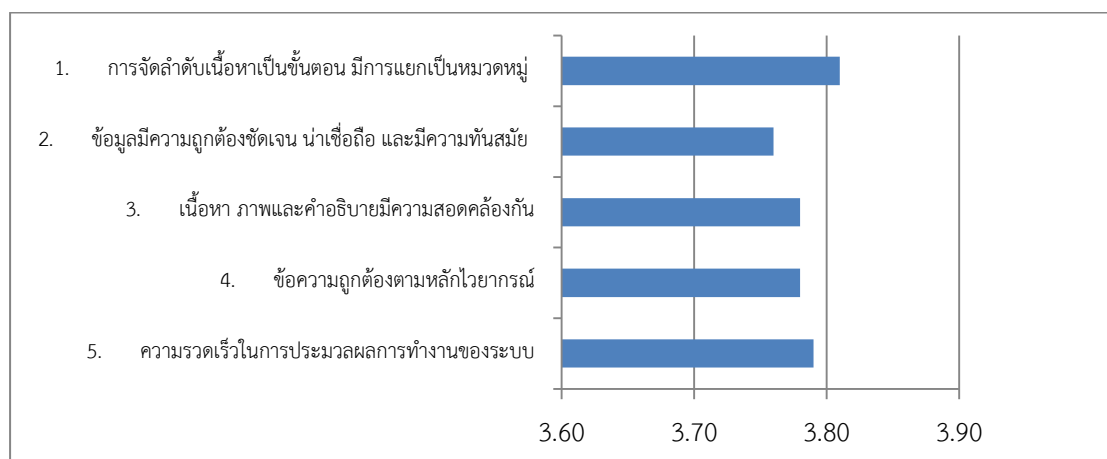
ภาพที่ 4.22 แผนภูมิระดับความพึงพอใจในภาพรวมจำแนกตามด้าน

ตารางที่ 4.4 ระดับความพึงพอใจด้านเนื้อหาและการใช้งาน

ประเด็น	ค่าเฉลี่ย	SD	ร้อยละ	แปลผล
1. การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอน มีการแยกเป็นหมวดหมู่	3.81	0.54	76.20	มาก
2. ข้อมูลมีความถูกต้องชัดเจน น่าเชื่อถือ และมีความทันสมัย	3.76	0.51	75.20	มาก
3. เนื้อหา ภาพและคำอธิบายมีความสอดคล้องกัน	3.78	0.46	75.60	มาก
4. ข้อความถูกต้องตามหลักไวยากรณ์	3.78	0.58	75.60	มาก
5. ความรวดเร็วในการประมวลผลการทำงานของระบบ	3.79	0.71	75.80	มาก
รวม	3.78	0.56	75.60	มาก

จากตารางที่ 4.4 แสดงระดับความพึงพอใจด้านเนื้อหาและการใช้งาน โดยภาพรวมพบว่า ผู้ใช้งานระบบมีความพึงพอใจในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 3.78 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.56 คิดเป็นร้อยละของระดับความพึงพอใจเท่ากับ 75.60 และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อที่มีความพึงพอใจสูงสุด คือ การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอน มีการแยกเป็นหมวดหมู่ มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.81 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.54 คิดเป็นร้อยละของระดับความพึงพอใจเท่ากับ 76.20 รองลงมาคือ ความรวดเร็วในการประมวลผลการทำงานของระบบ มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.79 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.71 คิดเป็นร้อยละของระดับความพึงพอใจ

เท่ากับ 75.80 เนื้อหา ภาพและคำอธิบายมีความสอดคล้องกัน และข้อความถูกต้องตามหลักไวยากรณ์ มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.78 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.46 และ 0.58 ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละของระดับความพึงพอใจเท่ากับ 75.60 และน้อยที่สุด คือ ข้อมูลมีความถูกต้องชัดเจน น่าเชื่อถือ และมีความทันสมัย มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.76 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.51 คิดเป็นร้อยละของระดับความพึงพอใจเท่ากับ 75.20 ตามลำดับ



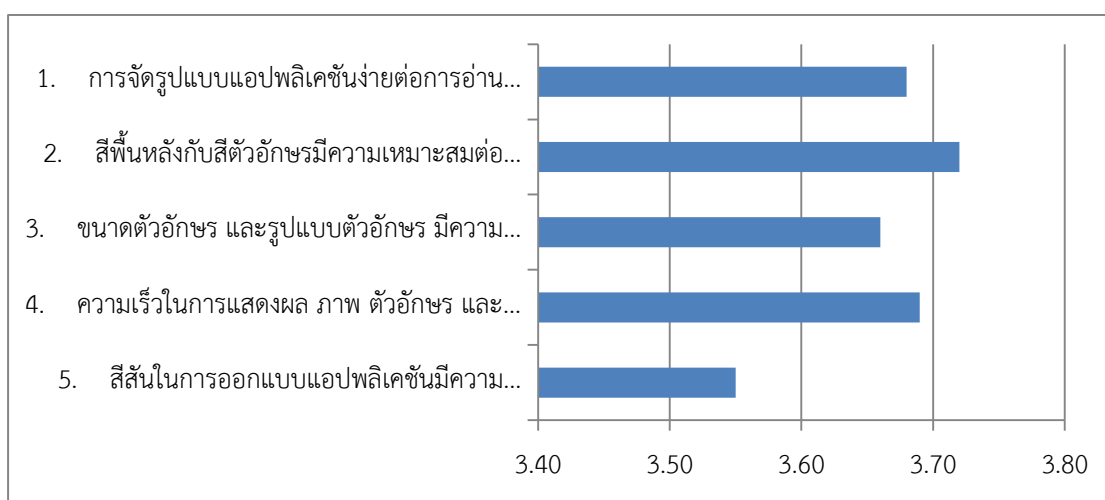
ภาพที่ 4.23 แผนภูมิระดับความพึงพอใจด้านเนื้อหาและการใช้งาน

ตารางที่ 4.5 ระดับความพึงพอใจด้านการออกแบบและการจัดการรูปแบบระบบ

ประเด็น	ค่าเฉลี่ย	SD	ร้อยละ	แปลผล
1. การจัดรูปแบบแอปพลิเคชันง่ายต่อการอ่านและใช้งาน	3.68	0.62	73.60	มาก
2. สีพื้นหลังกับสีตัวอักษรมีความเหมาะสมต่อการอ่าน	3.72	0.59	74.40	มาก
3. ขนาดตัวอักษร และรูปแบบตัวอักษร มีความสวยงามและอ่านง่าย	3.66	0.65	73.20	มาก
4. ความเร็วในการแสดงผล ภาพ ตัวอักษร และข้อมูลต่างๆ	3.69	0.56	73.80	มาก
5. สีเส้นในการออกแบบแอปพลิเคชันมีความเหมาะสม	3.55	0.64	71.00	มาก
รวม	3.66	0.61	73.20	มาก

จากตารางที่ 4.5 แสดงระดับความพึงพอใจด้านการออกแบบและการจัดการรูปแบบระบบ โดยภาพรวมพบว่าผู้ใช้งานระบบมีความพึงพอใจในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 3.66 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.61 คิดเป็นร้อยละของระดับความพึงพอใจเท่ากับ 73.20 และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีความพึงพอใจสูงสุดคือ สีพื้นหลังกับสีตัวอักษรมีความเหมาะสมต่อการอ่าน มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.72 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.59 คิดเป็นร้อยละของระดับความพึงพอใจเท่ากับ 74.40 รองลงมาคือ ความเร็วในการแสดงผล ภาพ ตัวอักษร และข้อมูลต่างๆ มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.69 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.56 คิดเป็นร้อยละของระดับ

ความพึงพอใจเท่ากับ 73.80 การจัดรูปแบบแอปพลิเคชันง่ายต่อการอ่านและการใช้งาน มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.68 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.62 คิดเป็นร้อยละของระดับความพึงพอใจเท่ากับ 73.60 ขนาดตัวอักษร และรูปแบบตัวอักษร มีความสวยงามและอ่านง่าย มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.66 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.65 คิดเป็นร้อยละของระดับความพึงพอใจเท่ากับ 73.20 และน้อยที่สุด คือ สีสันทในการออกแบบแอปพลิเคชันมีความเหมาะสม มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.55 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.64 คิดเป็นร้อยละของระดับความพึงพอใจเท่ากับ 71.00 ตามลำดับ



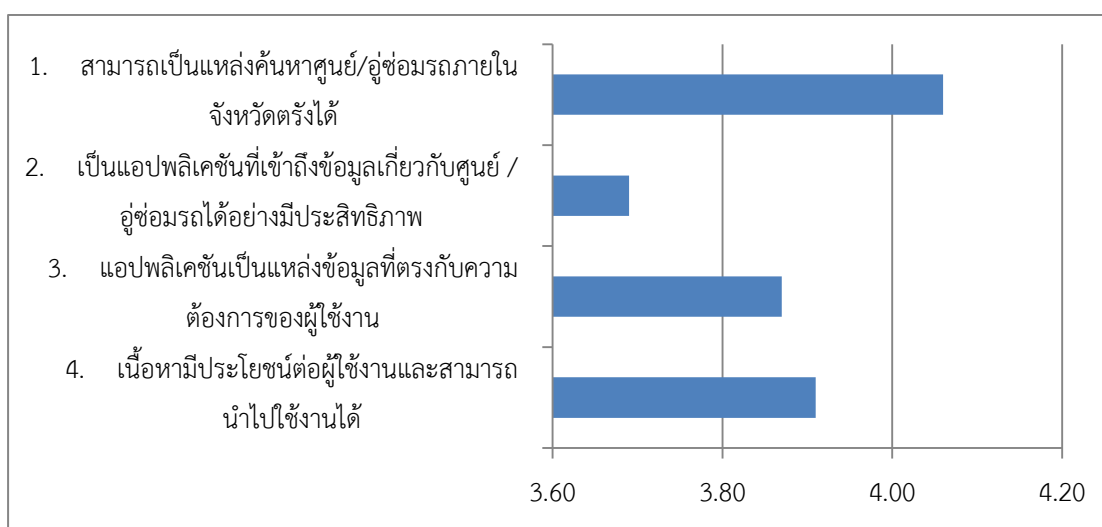
ภาพที่ 4.24 แผนภูมิระดับความพึงพอใจด้านการออกแบบและการจัดการรูปแบบระบบ

ตารางที่ 4.6 ระดับความพึงพอใจด้านการนำไปใช้ประโยชน์

ประเด็น	ค่าเฉลี่ย	SD	ร้อยละ	แปลผล
1. สามารถเป็นแหล่งค้นหาศูนย์/อุ้งช่อมรภายในจังหวัด ตรังได้	4.06	0.58	81.20	มาก
2. เป็นแอปพลิเคชันที่เข้าถึงข้อมูลเกี่ยวกับศูนย์/อุ้งช่อมร ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	3.69	0.68	73.80	มาก
3. แอปพลิเคชันเป็นแหล่งข้อมูลที่ตรงกับความต้องการของ ผู้ใช้งาน	3.87	0.54	77.40	มาก
4. เนื้อหาประโยชน์ต่อผู้ใช้งานและสามารถนำไปใช้งานได้	3.91	0.62	78.20	มาก
รวม	3.88	0.61	77.60	มาก

จากตารางที่ 4.6 แสดงระดับความพึงพอใจด้านการนำไปใช้ประโยชน์ โดยภาพรวมพบว่า ผู้ใช้งานระบบมีความพึงพอใจในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 3.88 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.61 คิดเป็นร้อยละของระดับความพึงพอใจเท่ากับ 77.60 และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อที่มีความพึงพอใจสูงที่สุด คือ สามารถเป็นแหล่งค้นหาศูนย์/อุ้งช่อมรภายในจังหวัดตรังได้ มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.06 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.58 คิดเป็นร้อยละของระดับความพึงพอใจ

เท่ากับ 81.20 รองลงมาคือ เนื้อหาที่มีประโยชน์ต่อผู้ใช้งานและสามารถนำไปใช้งานได้ มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.91 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.62 คิดเป็นร้อยละของระดับความพึงพอใจเท่ากับ 78.20 แอปพลิเคชันเป็นแหล่งข้อมูลที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.87 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.54 คิดเป็นร้อยละของระดับความพึงพอใจเท่ากับ 77.40 และน้อยที่สุด คือ เป็นแอปพลิเคชันที่เข้าถึงข้อมูลเกี่ยวกับศูนย์/อุ้งซ่อมรถได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.69 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.68 คิดเป็นร้อยละของระดับความพึงพอใจเท่ากับ 73.80 ตามลำดับ



ภาพที่ 4.25 แผนภูมิระดับความพึงพอใจด้านการนำไปใช้ประโยชน์

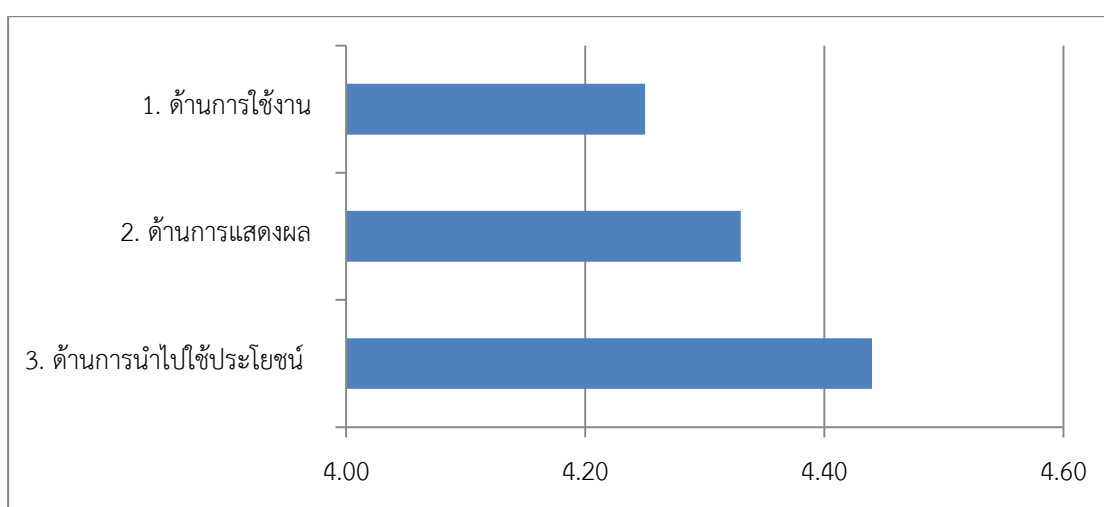
ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ

ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง ผู้จัดทำวิจัยได้ประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ซึ่งเป็นผู้จัดการศูนย์บริการ จำนวน 1 คน หัวหน้าช่างยนต์ จำนวน 1 คน และเจ้าของอุ้งซ่อมรถ จำนวน 1 คน ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.7 ผลประเมินประสิทธิภาพในภาพรวมจำแนกตามด้าน

ประสิทธิภาพของระบบ (n=3)	ค่าเฉลี่ย	SD	ร้อยละ	แปลผล
ด้านการใช้งาน	4.25	0.43	85.00	มากที่สุด
ด้านการแสดงผล	4.33	0.58	86.60	มากที่สุด
ด้านการนำไปใช้ประโยชน์	4.44	0.58	88.80	มากที่สุด
รวม	4.34	0.53	86.80	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.7 แสดงผลประเมินประสิทธิภาพในภาพรวมจำแนกตามด้าน โดยภาพรวมพบว่า ผลประเมินประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.34 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.53 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 86.80 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านที่มีผลประเมินประสิทธิภาพสูงที่สุด คือ ด้านการนำไปใช้ประโยชน์ มีผลประเมินประสิทธิภาพในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.44 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.58 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 88.80 รองลงมาคือ ด้านการแสดงผล มีผลประเมินประสิทธิภาพในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.58 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 86.60 และน้อยที่สุด คือ ด้านการใช้งาน มีผลประเมินประสิทธิภาพในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.25 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.43 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 85.00 ตามลำดับ



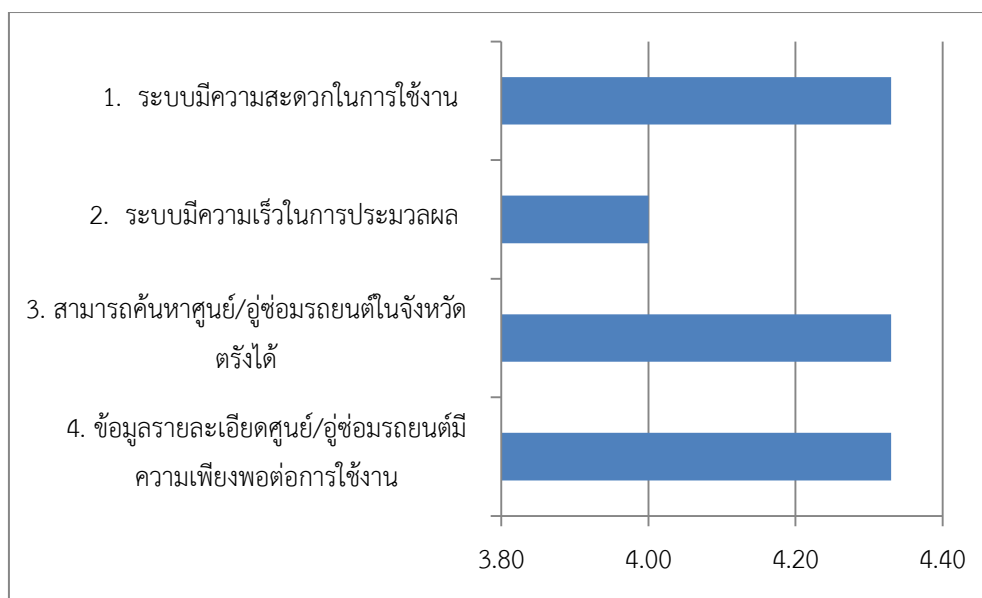
ภาพที่ 4.26 แผนภูมิระดับผลประเมินประสิทธิภาพในภาพรวมจำแนกตามด้าน

ตารางที่ 4.8 ผลประเมินประสิทธิภาพด้านการใช้งาน

ประเด็น	ค่าเฉลี่ย	SD	ร้อยละ	แปลผล
ระบบมีความสะดวกในการใช้งาน	4.33	0.58	86.60	มากที่สุด
ระบบมีความเร็วในการประมวลผล	4.00	0.00	80.00	มาก
สามารถค้นหาศูนย์/ข้อมูลมรยนต์ในจังหวัดตรงได้	4.33	0.58	86.60	มากที่สุด
ข้อมูลรายละเอียดศูนย์/ข้อมูลมรยนต์มีความเพียงพอต่อการใช้งาน	4.33	0.58	86.60	มากที่สุด
รวม	4.25	0.43	85.00	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.8 แสดงผลประเมินประสิทธิภาพด้านการใช้งาน โดยภาพรวมพบว่า ผลประเมินประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.25 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.43 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 85.00 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านที่มีผลประเมินประสิทธิภาพสูงที่สุด คือ ระบบมีความสะดวกในการใช้งาน สามารถค้นหาศูนย์/ข้อมูลมรยนต์ในจังหวัดตรงได้ และข้อมูลรายละเอียดศูนย์/ข้อมูลมรยนต์มีความเพียงพอต่อการใช้งาน มีผลประเมินประสิทธิภาพ

ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.58 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 86.60 และน้อยที่สุด คือ ระบบมีความเร็วในการประมวลผล มีผลประเมินประสิทธิภาพในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.00 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 80.00 ตามลำดับ

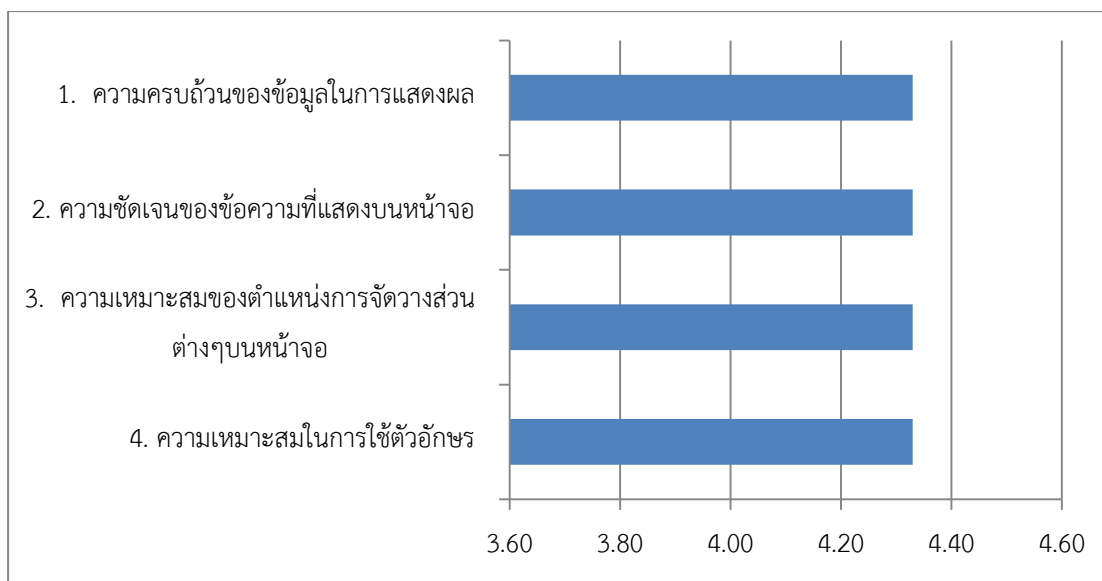


ภาพที่ 4.27 แผนภูมิระดับผลประเมินประสิทธิภาพด้านการใช้งาน

ตารางที่ 4.9 ผลประเมินประสิทธิภาพด้านการแสดงผล

ประเด็น	ค่าเฉลี่ย	SD	ร้อยละ	แปลผล
1. ความครบถ้วนของข้อมูลในการแสดงผล	4.33	0.58	86.60	มากที่สุด
2. ความชัดเจนของข้อความที่แสดงบนหน้าจอ	4.33	0.58	86.60	มากที่สุด
3. ความเหมาะสมของตำแหน่งการจัดวางส่วนต่างๆ บนหน้าจอ	4.33	0.58	86.60	มากที่สุด
4. ความเหมาะสมในการใช้ตัวอักษร	4.33	0.58	86.60	มากที่สุด
รวม	4.33	0.58	86.60	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.9 แสดงผลประเมินประสิทธิภาพด้านการแสดงผล โดยภาพรวมพบว่า ผลประเมินประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.58 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 86.60 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า แต่ละด้านมีผลประเมินประสิทธิภาพอยู่ในระดับที่เท่ากัน คือ ความครบถ้วนของข้อมูลในการแสดงผลความชัดเจนของข้อความที่แสดงบนหน้าจอ ความเหมาะสมของตำแหน่งการจัดวางส่วนต่างๆ บนหน้าจอ และความเหมาะสมในการใช้ตัวอักษร มีผลประเมินประสิทธิภาพในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.58 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 86.60

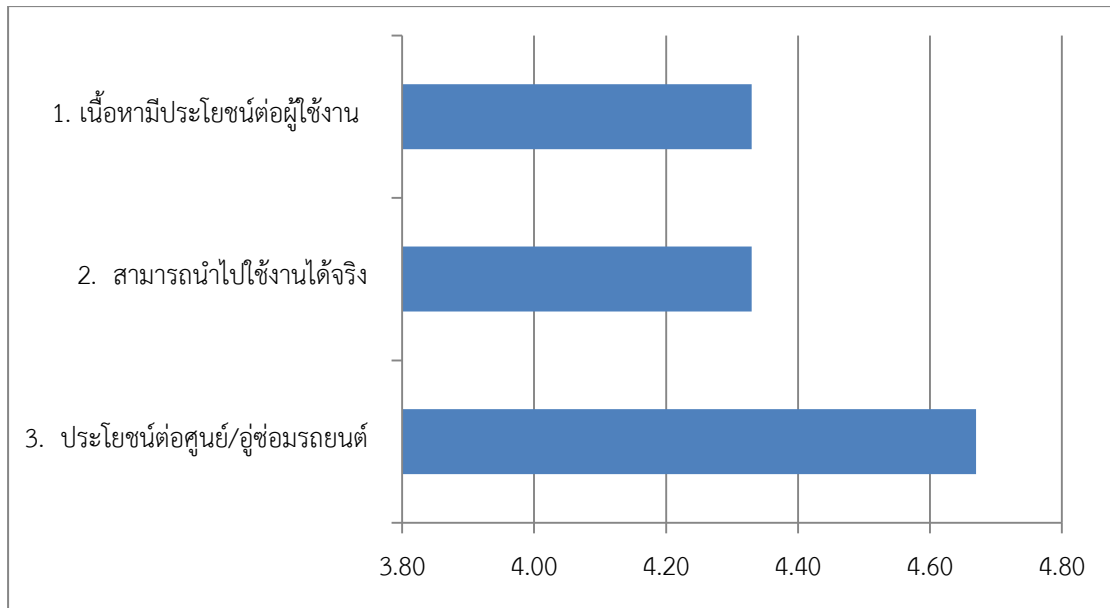


ภาพที่ 4.28 แผนภูมิระดับผลประเมินประสิทธิภาพด้านการแสดงผล

ตารางที่ 4.10 ผลประเมินประสิทธิภาพด้านการนำไปใช้ประโยชน์

ประเด็น	ค่าเฉลี่ย	SD	ร้อยละ	แปลผล
1. เนื้อหา มีประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน	4.33	0.58	86.60	มากที่สุด
2. สามารถนำไปใช้งานได้จริง	4.33	0.58	86.60	มากที่สุด
3. ประโยชน์ต่อศูนย์/อุ้งซ่อมรถยนต์	4.67	0.58	93.40	มากที่สุด
รวม	4.44	0.58	88.80	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.10 แสดงผลประเมินประสิทธิภาพด้านการนำไปใช้ประโยชน์ โดยภาพรวมพบว่า ผลประเมินประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.44 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.58 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 88.80 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านที่มีผลประเมินประสิทธิภาพสูงที่สุด คือ ประโยชน์ต่อศูนย์/อุ้งซ่อมรถยนต์ มีผลประเมินประสิทธิภาพในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.58 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 93.40 รองลงมาคือ เนื้อหา มีประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน และสามารถนำไปใช้งานได้จริง มีผลประเมินประสิทธิภาพในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.58 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 86.60 ตามลำดับ



ภาพที่ 4.29 แผนภูมิระดับผลประเมินประสิทธิภาพด้านการนำไปใช้ประโยชน์

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง “ระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง” สามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

1. ผลการประเมินระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง จากกลุ่มตัวอย่าง คือ ประชาชนทั่วไป ในจังหวัดตรัง จำนวน 100 คน พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่พักอาศัยอยู่ในเขตพื้นที่อำเภอ ย่านตาขาว ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีอายุอยู่ในช่วง 36-45 ปี มีสถานภาพสมรส มีการศึกษาในระดับ ประถมศึกษาหรือเทียบเท่า และประกอบอาชีพค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว

2. ผลการประเมินระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง รวม 3 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและการใช้งาน ด้านการออกแบบและการจัดการรูปแบบระบบ และด้านการนำไปใช้ประโยชน์ ในภาพรวมผู้ใช้งานระบบมีความพึงพอใจในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 3.77 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.59 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 75.47 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน สรุปได้ดังนี้

2.1 ด้านที่มีความพึงพอใจสูงที่สุด คือ ด้านการนำไปใช้ประโยชน์ มีความพึงพอใจ โดยรวมในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.88 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.61 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 77.60 ซึ่งข้อที่มีความพึงพอใจสูงที่สุด คือ สามารถเป็นแหล่งค้นหาศูนย์/อู่ซ่อมรถภายในจังหวัดตรังได้ มีความพึงพอใจโดยรวมในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.06 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.58 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 81.20 และต่ำที่สุด คือ เป็นแอปพลิเคชันที่เข้าถึงข้อมูลเกี่ยวกับศูนย์/อู่ซ่อมรถได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความพึงพอใจโดยรวมในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.69 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.68 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 73.80

2.2 ด้านที่มีความพึงพอใจเป็นอันดับที่สอง คือ ด้านเนื้อหาและการใช้งาน มีความพึงพอใจโดยรวมในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.78 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.56 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 75.60 ซึ่งข้อที่มีความพึงพอใจสูงที่สุด คือ การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอน มีการแยกเป็นหมวดหมู่ มีความพึงพอใจโดยรวมในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.81 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.54 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 76.20 และต่ำที่สุด คือ ข้อมูลมีความถูกต้องชัดเจน น่าเชื่อถือ และมีความทันสมัย มีความพึงพอใจโดยรวมในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.76 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.51 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 75.20

2.3 ด้านที่มีความพึงพอใจต่ำที่สุด คือ ด้านการออกแบบและการจัดการรูปแบบระบบ มีความพึงพอใจโดยรวมในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.66 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.61 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 73.20 ซึ่งข้อที่มีความพึงพอใจสูงที่สุด คือ สีพื้นหลังกับสีตัวอักษรมีความเหมาะสมต่อการอ่าน มีความพึงพอใจโดยรวมในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.72 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.59 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 74.40 และต่ำที่สุด คือ สีเส้นในการออกแบบแอปพลิเคชันมีความเหมาะสม

มีความพึงพอใจโดยรวมในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.55 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.64 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 71.00

3. ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง จำนวน 3 คน ซึ่งเป็นผู้จัดการศูนย์บริการ จำนวน 1 คน หัวหน้าช่างยนต์ จำนวน 1 คน และเจ้าของอู่ซ่อมรถ จำนวน 1 คน โดยผลการประเมินประสิทธิภาพใน 3 ด้าน คือ ด้านการใช้งาน ด้านการแสดงผล และด้านการนำไปใช้ประโยชน์ พบว่า ในภาพรวมผู้ใช้งานระบบ มีผลการประเมินในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.34 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.53 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 86.80 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน สรุปได้ดังนี้

3.1 ด้านที่มีผลประเมินสูงที่สุด คือ ด้านการนำไปใช้ประโยชน์ มีผลประเมินโดยรวมในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.44 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.58 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 88.80 ซึ่งข้อที่มีผลประเมินสูงที่สุด คือ ประโยชน์ต่อศูนย์/อู่ซ่อมรถยนต์ มีผลประเมินประสิทธิภาพในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.58 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 93.40 ต่ำที่สุดคือ เนื้อหาประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน และสามารถนำไปใช้งานได้จริง มีผลประเมินประสิทธิภาพในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.58 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 86.60

3.2 ด้านที่มีผลประเมินเป็นอันดับที่สอง คือ ด้านการแสดงผล มีผลประเมินโดยรวมในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.58 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 86.60 ซึ่งแต่ละข้อมีระดับผลประเมินเท่ากัน คือ ความครบถ้วนของข้อมูลในการแสดงผล ความชัดเจนของข้อความที่แสดงบนหน้าจอ ความเหมาะสมของตำแหน่งการจัดวางส่วนต่างๆ บนหน้าจอ และความเหมาะสมในการใช้ตัวอักษร มีผลประเมินประสิทธิภาพในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.58 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 86.60

3.3 ด้านที่มีผลประเมินต่ำที่สุด คือ ด้านการใช้งาน มีผลประเมินโดยรวมในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.25 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.43 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 85.00 ซึ่งข้อที่มีผลประเมินประสิทธิภาพสูงที่สุด คือ ระบบมีความสะดวกในการใช้งาน สามารถค้นหาศูนย์/อู่ซ่อมรถยนต์ในจังหวัดตรังได้ และข้อมูลรายละเอียดศูนย์/อู่ซ่อมรถยนต์มีความเพียงพอต่อการใช้งาน มีผลประเมินประสิทธิภาพในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.58 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 86.60 และน้อยที่สุด คือ ระบบมีความเร็วในการประมวลผล มีผลประเมินประสิทธิภาพในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.00 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 80.00

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. จากผลการประเมินระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง รวม 3 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและการใช้งาน ด้านการออกแบบและการจัดการรูปแบบระบบ และด้านการนำไปใช้ประโยชน์ ในภาพรวมผู้ใช้งานระบบ มีความพึงพอใจในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 3.77 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.59 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 75.47 โดยด้านการนำไปใช้ประโยชน์ มีความพึงพอใจโดยรวมในระดับ

มาก มีค่าเฉลี่ย 3.88 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.61 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 77.60 รองลงมาคือ ด้านเนื้อหาและการใช้งาน มีความพึงพอใจโดยรวมในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.78 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.56 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 75.60 และต่ำที่สุดคือ ด้านการออกแบบและการจัดการรูปแบบระบบ มีความพึงพอใจโดยรวมในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.66 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.61 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 73.20 โดยผู้ใช้งานสามารถค้นหาศูนย์ซ่อมรถในจังหวัดตรังและรอบๆ บริเวณที่รถเสียได้ และใช้แผนที่ Google maps API นำทางไปยังศูนย์/อู่ซ่อมรถได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธวัชชัย เรื่องธนาบุรุษ และคณะ (2557) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ระบบแจ้งเตือนอุบัติเหตุและการระบุตำแหน่งบนแผนที่โดยการใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่สำหรับบริการทางการแพทย์ฉุกเฉิน พบว่าการพัฒนาระบบช่วยอำนวยความสะดวกให้รถฉุกเฉินสามารถเข้าถึงอุบัติเหตุและนำผู้ประสบอุบัติเหตุเข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลได้รวดเร็ว ซึ่งส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบในระดับมาก

2. จากผลการประเมินประสิทธิภาพระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง รวม 3 ด้าน คือ ด้านการใช้งาน ด้านการแสดงผล และด้านการนำไปใช้ประโยชน์ ในภาพรวมมีผลการประเมินในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.34 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.53 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 86.80 ด้านการนำไปใช้ประโยชน์ มีผลประเมินโดยรวมในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.34 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.53 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 86.80 รองลงมาคือ ด้านการแสดงผล มีผลประเมินโดยรวมในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.58 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 86.60 และต่ำที่สุดคือ ด้านการใช้งาน มีผลประเมินโดยรวมในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.25 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.43 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 85.00

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

สามารถนำระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง ไปประยุกต์ใช้กับกลุ่มตัวอย่างหรือกลุ่มข้อมูลที่กว้างกว่านี้ได้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

สามารถนำระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง ไปพัฒนาเพื่อให้สนับสนุนการทำงานบนระบบปฏิบัติการอื่นๆ ของโทรศัพท์นอกจากระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ได้ และนำระบบไปเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสียกับจังหวัดอื่นๆ

บรรณานุกรม

- กองช่าง องค์การบริหารส่วนจังหวัดนครสวรรค์. (ม.ป.ป.). *องค์การบริหารส่วนจังหวัดนครสวรรค์*. สืบค้นจาก <http://www.nakhonsawanpao.go.th/main/files/km1.pdf>.
- จังหวัดตรัง. (2554). *ประชากรจังหวัดตรัง*. สืบค้นจาก http://www.trang.go.th/trnew/index.php?option=com_content&view=article&id=51&Itemid=63.
- ธวัชชัย เรืองธนาบุรุษ และคณะ. (2557). ระบบแจ้งเตือนอุบัติเหตุและการระบุตำแหน่งบนแผนที่ โดยการใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่สำหรับบริการทางการแพทย์ฉุกเฉิน. ใน *โรงแรมอังสนา ลากูน่า ภูเก็ต. การประชุมทางวิชาการระดับชาติด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 10*. (น.127-132). ภูเก็ต: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- บุปผา วิลัยพันธ์. (2555). What-Why-Who-How ของเรื่อง Software Testing. *G-Magz*, 2555(31), 1-32.
- ปวีรบรรต โชติแก้ว และคณะ. (2554). การพัฒนาวิธีการระบุตำแหน่งอุบัติเหตุทางถนน (The Development of a Geocoding Method for Road Accident Locations). ใน *โรงแรม เมอร์ลิน บีช รีสอร์ท (หาดไตรตรังค์). การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ครั้งที่ 9*. (น. 112-117). ภูเก็ต: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- พิศาล พิทยาธรรวิวัฒน์. (2555). *ติดตั้งระบบเครือข่าย Linux server ภาคปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ด ยูเคชั่น.
- พันจันทร์ ธนวัฒน์เสถียร. (2551). *ออกแบบและสร้างเว็บไซต์ฉบับสมบูรณ์*. กรุงเทพฯ: ชัคเชส มีเดีย.
- มยุรี จีระมาตย์ และศักดิ์ชาย ตั้งวรรณวิทย์. (2557). ระบบติดตามสถานการณ์สถานศึกษาที่ประสบ อุทกภัยโดยใช้สมาร์ตโฟนแอนดรอยด์ (A Monitoring System for School Flood Victims Using the Android Smart Phone). ใน *โรงแรมอังสนา ลากูน่า ภูเก็ต. การประชุมทางวิชาการระดับชาติด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศครั้งที่ 10*. (น. 270-275). ภูเก็ต: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ศุภกิจ ทองดี. (2559). *โครงสร้างของแอนดรอยด์*. สืบค้นจาก <http://www.sourcecode.in.th/articles.php?id=71>.
- สำนักงานคณะกรรมการคุ้มครองผู้บริโภค. (2558). *9 อาการผิดปกติของรถที่ต้องรีบแก้ไข*. สืบค้น จาก <http://knowledge.ocpb.go.th/uploads/article/attach/efcd3cc15e617f8a3153081064d8e355.pdf>.
- โรจน์ณรงค์ จำปาสี. (2559). *ความหมายของ Android*. สืบค้นจาก http://rojnarong.blogspot.com/2012/10/android_31.html.
- Developer Android. (2016). *Activity*. Retrieved from <https://developer.android.com/reference/android/app/Activity.html#ActivityLifecycle>.

- Forouzan, B. A., & Fegan, S. C. (2007). *Data Communications and Networking*. New York: McGraw-Hill.
- Google Developer. (2015). *Google Map API*. Retrieved from <https://developers.google.com/maps>.
- Google Maps. (2015). มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ศูนย์ต้ง. Retrieved from <https://www.google.co.th/maps/place/มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต+ศูนย์การศึกษา\nอกที่ต้ง+ต้ง/@7.554394,99.610384,17z/data=!3m1!4b1!4m2!3m1!1s0x304d8c498cd3d217:0xd974873c5919a5eb>.
- Intersoft Engineering. (2558). *GPS แบบ Navigator*. สืบค้นจาก <http://www.intersoft.co.th/gps-navigator.html>.
- Ta, J. (2011). *Global Positioning System*. Master of Science, Faculty of the Mathematics, California State University. Retrieved from <http://repository.library.csuci.edu/bitstream/handle/10139/3602/Ta2011Thesis.pdf>.
- Umbach, K. W. (1997). *What is "Push Technology"*. Retrieved from <http://www.library.ca.gov/crb/97/notes/V4n6.pdf>.
- William, L. (2014). *Testing Overview and Black-Box Testing Techniques*. Retrieved from <http://agile.csc.ncsu.edu/SEMaterials/BlackBox.pdf>.
- Logospike. (2016). *Android Logo*. Retrieved from <http://www.logospike.com/android-logo-1320>.
- Techterms. *Client-Server Model*. Retrieved from https://techterms.com/definition/client-server_model.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบสอบถามความพึงพอใจ

เรื่อง ระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย

กรณีศึกษาจังหวัดตรัง

แบบสอบถามการวิจัย

เรื่อง ระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง

แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาความพึงพอใจของประชาชนต่อระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัด ตรัง จึงขอความกรุณาจากท่านตอบคำถามให้ครบทุกข้อตามข้อเท็จจริง

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 ระดับความพึงพอใจต่อระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

1. สถานที่พักอาศัยของท่าน อยู่ในอำเภอใด.....

- | | | |
|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> 1) อำเภอเมืองตรัง | <input type="checkbox"/> 2) อำเภอกันตัง | <input type="checkbox"/> 3) อำเภอนาโยง |
| <input type="checkbox"/> 4) อำเภอห้วยยอด | <input type="checkbox"/> 5) อำเภอย่านตาขาว | <input type="checkbox"/> 6) อำเภอปะเหลียน |
| <input type="checkbox"/> 7) อำเภอหาดสำราญ | <input type="checkbox"/> 8) อำเภอสิเกา | <input type="checkbox"/> 9) อำเภอวังวิเศษ |
| <input type="checkbox"/> 10) อำเภอรัษฎา | | |

2. เพศ 1) ชาย 2) หญิง

3. ช่วงอายุ 1) 18 – 35 ปี 2) 36 – 45 ปี
 3) 46 – 60 ปี 4) 61 ปีขึ้นไป

4. สถานภาพสมรส 1) โสด 2) สมรส 3) หม้าย/หย่า/แยกกันอยู่

5. ระดับการศึกษา

- | | | |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> 1) ไม่รู้หนังสือ | <input type="checkbox"/> 2) ประถมศึกษา/เทียบเท่า | <input type="checkbox"/> 3) ม.ต้น/เทียบเท่า |
| <input type="checkbox"/> 4) ม.ปลาย/ปวช./เทียบเท่า | <input type="checkbox"/> 5) อนุปริญญา/ปวส./เทียบเท่า | <input type="checkbox"/> 6) ปริญญาตรี |
| <input type="checkbox"/> 7) สูงกว่าปริญญาตรี | | |

6. อาชีพ

- | | | |
|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> 1) นักเรียนนักศึกษา | <input type="checkbox"/> 2) ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว | <input type="checkbox"/> 3) พนักงานเอกชน |
| <input type="checkbox"/> 4) รับจ้างทั่วไป | <input type="checkbox"/> 5) เกษตรกร | <input type="checkbox"/> 6) ว่างาน |
| <input type="checkbox"/> 7) แม่บ้าน/พ่อบ้าน/เกษียณ | <input type="checkbox"/> 8) รับราชการ/พนักงานของรัฐ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ | |
| <input type="checkbox"/> 9) อื่นๆโปรดระบุ..... | | |

ส่วนที่ 2 ระดับความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบค้นหาศูนย์ข้อมูลด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้ง
อาการรุดเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง

(โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน)

ประเด็น	ระดับความพึงพอใจ					ไม่มี ความ เห็น
	มาก ที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด	
1. ด้านเนื้อหาและการใช้งาน						
1.1 การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอน มีการแยกเป็นหมวดหมู่						
1.2 ข้อมูลมีความถูกต้องชัดเจน น่าเชื่อถือ และมีความทันสมัย						
1.3 เนื้อหา ภาพและคำอธิบายมีความสอดคล้องกัน						
1.4 ข้อความถูกต้องตามหลักไวยากรณ์						
1.5 ความรวดเร็วในการประมวลผลการทำงานของระบบ						
2. ด้านการออกแบบและการจัดการรูปแบบระบบ						
2.1 การจัดรูปแบบแอปพลิเคชันง่ายต่อการอ่านและการใช้งาน						
2.2 สีพื้นหลังกับสีตัวอักษรมีความเหมาะสมต่อการอ่าน						
2.3 ขนาดตัวอักษร และรูปแบบตัวอักษร มีความสวยงามและ อ่านง่าย						
2.4 ความเร็วในการแสดงผล ภาพ ตัวอักษร และข้อมูลต่างๆ						
2.5 สีเส้นในการออกแบบแอปพลิเคชันมีความเหมาะสม						
3. ด้านการนำไปใช้ประโยชน์						
3.1 สามารถเป็นแหล่งค้นหาศูนย์/ข้อมูลภายในจังหวัดตรังได้						
3.2 เป็นแอปพลิเคชันที่เข้าถึงข้อมูลเกี่ยวกับศูนย์/ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ						
3.3 แอปพลิเคชันเป็นแหล่งข้อมูลที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน						
3.4 เนื้อหา มีประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน และสามารถนำไปใช้งานได้						

ข้อเสนอแนะ.....
.....
.....

❖ ขอขอบคุณทุกท่านที่กรุณาใช้เวลาตอบแบบสอบถาม ❖

ชื่อ-สกุล.....ผู้เก็บข้อมูล

ภาคผนวก ข

แบบประเมินประสิทธิภาพ

เรื่อง ระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย

กรณีศึกษาจังหวัดตรัง

แบบประเมินประสิทธิภาพ

เรื่อง ระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัดตรัง
แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นเพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบน
แผนที่และแจ้งอาการรถเสีย กรณีศึกษาจังหวัด ตรัง จึงขอความกรุณาจากท่านตอบคำถามให้ครบทุกข้อ
ตามข้อเท็จจริง

ชื่อ-สกุล.....ตำแหน่ง.....

ระดับความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบค้นหาศูนย์ซ่อมรถด้วยการระบุตำแหน่งบนแผนที่และแจ้งอาการรถเสีย
กรณีศึกษาจังหวัดตรัง

(โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน)

ประเด็น	ระดับความพึงพอใจ					ไม่มี ความ เห็น
	มาก ที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด	
1. ด้านการใช้งาน						
1.1 ระบบมีความสะดวกในการใช้งาน						
1.2 ระบบมีความเร็วในการประมวลผล						
1.3 สามารถค้นหาศูนย์/อู่ซ่อมรถยนต์ในจังหวัดตรังได้						
1.4 ข้อมูลรายละเอียดศูนย์/อู่ซ่อมรถยนต์มีความเพียงพอต่อการใช้งาน						
2. ด้านการแสดงผล						
2.1 ความครบถ้วนของข้อมูลในการแสดงผล						
2.2 ความชัดเจนของข้อความที่แสดงบนหน้าจอ						
2.3 ความเหมาะสมของตำแหน่งการจัดวางส่วนต่างๆบนหน้าจอ						
2.4 ความเหมาะสมในการใช้ตัวอักษร						
3. ด้านการนำไปใช้ประโยชน์						
3.1 เนื้อหา มีประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน						
3.2 สามารถนำไปใช้งานได้จริง						
3.3 ประโยชน์ต่อศูนย์/อู่ซ่อมรถยนต์						

ข้อเสนอแนะ.....
.....
.....

❖ ขอขอบคุณทุกท่านที่กรุณาใช้เวลาตอบแบบประเมิน ❖

ประวัติผู้วิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวเจนจิรา หวังหลี่
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss. Janejira Wanglee
2. หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 1929900083971
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ประจำหลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง ตรัง
4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)
หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง ตรัง
เลขที่ 139 ถ.วิเศษกุล ต.ทับเที่ยง อ.เมือง จ.ตรัง 92000
โทรศัพท์ 0 7522 1212 – 5 โทรสาร 0 7522 1216
โทรศัพท์ 084-9966790
e-mail: jw.janejira@gmail.com
5. ประวัติการศึกษา
วท.ม. วิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
วท.บ. วิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (อาจจะแตกต่างจากวุฒิการศึกษา)
Web Application
Information Security and Cryptography
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ
โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

กัณฐมดี ยาหวัดง เทพทัต จันดี ธีรภัทร ลี้มทองกุล สุรัสวดี สิขิวัดน์ และเจนจิรา หวังหลี่. (2558).

“การพัฒนาระบบฐานข้อมูลกิจกรรมนักศึกษาออนไลน์ กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง ตรัง”. ใน *การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและนานาชาติ “ราชภัฏวิจัย ครั้งที่ 3”* (น. 229-234). นครศรีธรรมราช: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช.

ณัฐพงศ์ สงจันทร์ นาซีเราะห์ มะเซ็ง และเจนจิรา หวังหลี่. (2559). “การพัฒนาแอปพลิเคชันคำนวณพลังงานอาหารและการเผาผลาญแคลอรี”. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ ม.อ. ตรัง วิจัย ประจำปี 2559*. (น.137-143). ตรัง: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตตรัง.

เจนจิรา หวังหลี่ และลัดดา ปรีชาวีรกุล. (2557). “กลไกความปลอดภัยของเอกสาร WSDL ในเว็บเซอร์วิส”. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 10 (The 10TH National Conference on Computing and Information*

Technology: NCCIT 2014). (น. 156-161). ภูเก็ต: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

เจนจิรา หวังหลี่ ชญานิน ไทยนะ สุดาพร ยอดแก้ว และลัดดา ปรีชาวีรกุล. (2552). “ระบบรวบรวมข่าวสารอัตโนมัติตามความพึงพอใจของผู้ใช้”. ใน *การประชุมวิชาการ ECTI-CARD 2009 (1st Conference on Application Research and Development: ECTI-CARD 2009)*. (น.155-160). กรุงเทพฯ: บริษัท เอเชีย ดิจิตอลการพิมพ์ จำกัด.