

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 บทสรุปงานวิจัย

งานวิจัยนี้นำเสนอการพัฒนาต้นแบบระบบมอนิเตอร์และวินิจฉัยรถยนต์แบบออนไลน์ผ่านโครงข่ายจีพียอร์เอส (The Online Vehicle Monitoring and Diagnosis System, OMD) โดยพัฒนาระบบฝังตัวที่มีโครงสร้างแบบกระจายทั้งทางฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ซึ่งประกอบด้วยโหนดให้ช่วยกันทำงาน ทั้งนี้มีการพัฒนาโปรโตคอลสื่อสารชั้นสูงกว่าบัส CAN สำหรับสื่อสารข้อมูลระหว่างโหนดด้วย ระบบ OMD ใช้เทคโนโลยีจีพียอร์เอสสำหรับระบุตำแหน่งรถยนต์ และใช้การเทคโนโลยีการวินิจฉัยรถยนต์ สำหรับอ่านค่าสถานะต่างๆ รวมถึงผลการวินิจฉัยของรถยนต์ จากนั้นรายงานผลข้อมูลดังกล่าวแบบออนไลน์ด้วยโครงข่ายจีพียอร์เอส

สิ่งที่ได้จากงานวิจัยคือต้นแบบระบบฝังตัวที่ติดตั้งในรถยนต์ สามารถมอนิเตอร์และวินิจฉัยการทำงานของรถยนต์แบบออนไลน์ได้ในทุกพื้นที่ที่ครอบคลุมด้วยโครงข่ายจีพียอร์เอส นอกจากนี้ด้วยโครงสร้างแบบกระจายโหนดทำให้สามารถรองรับการเพิ่มหรือลดจำนวนโหนด โดยสร้างผลกระทบต่อโหนดอื่นน้อยที่สุด จากผลการวิจัยพบว่าโปรโตคอลสื่อสารที่พัฒนาขึ้นสำหรับสื่อสารข้อมูลระหว่างโหนด ใช้พื้นที่โปรแกรม 2 กิโลไบต์จากที่มี 64 กิโลไบต์ (คิดเป็น 3.1%) และใช้หน่วยความจำ 256 จากที่มี 3 กิโลไบต์ (คิดเป็น 7.7%) ทำให้แต่ละโหนดเหลือพื้นที่โปรแกรมและหน่วยความจำเพียงพอเพื่อพัฒนางานอื่นๆ ได้มากขึ้น

ต้นแบบระบบมอนิเตอร์และวินิจฉัยรถยนต์แบบออนไลน์ ส่งผลต่อการปรับปรุงประสิทธิภาพการให้บริการซ่อมบำรุงรถยนต์ ช่วยลดความผิดพลาด เวลาและค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรถยนต์ นอกพื้นที่ศูนย์ให้บริการ ทั้งนี้สแกนทูลที่พัฒนาขึ้นเอง เพื่อเชื่อมต่อกับระบบวินิจฉัยภายในรถยนต์นั้น พัฒนาโดยใช้ความรู้และประสบการณ์ จากการพัฒนาสแกนทูลที่ได้ทำเป็นผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์ให้กับศูนย์บริการรถยนต์ยี่ห้อหนึ่งในจังหวัดเชียงใหม่ มีผลตอบรับจากช่างเทคนิคถึงความง่ายในการใช้งานและสามารถทำงานทดแทน สแกนทูลที่บังคับใช้ตามมาตรฐานของศูนย์บริการ

สุดท้ายนี้สามารถสรุปผลการทำวิจัย โดยอ้างอิงจากขอบเขตการทำวิจัยประกอบด้วยสมบัติที่ทำได้มีดังนี้

- 1) สามารถแสดงข้อมูลสถานะ (Status) ของรถยนต์ที่เว็บเพจของ OMD Server

2) สามารถแสดงผลวินิจฉัยปัญหารถยนต์ (DTCs) ที่เกิดขึ้นได้ที่หน้าจอแสดงผลของ OMD Client และที่หน้าเว็บเพจของ OMD Server

3) สามารถประยุกต์เป็นระบบติดตามการใช้งานรถยนต์ได้ (Vehicle Tracking System)

สมบัติที่ยังทำไม่ได้และต้องการการปรับปรุงมีดังนี้

1) การให้ข้อมูลการเดินทาง (Trip Information)

2) การวินิจฉัยการทำงานของรถยนต์ทั้งจากหน้าจอแสดงผลของ OMD Client และจากหน้าเว็บเพจของ OMD Server

3) การบันทึกและแจ้งเตือนการซ่อมบำรุงให้กับผู้ใช้รถยนต์ได้ (Maintenance's Schedule Reminder)

ทั้งนี้ระบบ OMD Client สามารถอ่านข้อมูลที่เป็นต่อการพัฒนาสมบัติดังกล่าวนี้ได้ แต่ยังขาดกระบวนการวิธีที่ใช้คำนวณ ลำดับการทำงาน และรูปแบบการแสดงผล จึงทำให้ระบบ OMD มีสมบัติดังที่ได้กล่าวเบื้องต้น

5.2 ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากเป็นเครื่องต้นแบบ การพัฒนาฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์จึงพยายามให้มีสมบัติตรงกับความต้องการมากที่สุดที่เป็นไปได้ นอกจากนี้ยังต้องอาศัยการทดสอบอีกหลายจำนวนครั้งเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องต้นแบบที่พัฒนาขึ้น สามารถสรุปข้อด้อยที่พบเจอดังนี้

1) รูปทรงภายนอกของแผงวงจรบางวงจรอาจยังไม่เหมาะสมต่อการติดตั้งในรถยนต์ ต้องคำนึงความต้องการของผู้ใช้ที่อาจเลือกโหนดให้ทำงานร่วมกันแตกต่างกันไปแต่ละบุคคล

2) การเลือกใช้สายแพเป็นตัวกลางในการสื่อสารข้อมูลเหมาะสำหรับการทดลองในห้องวิจัย แต่เมื่อใช้งานจริงในรถยนต์มีผลต่อประสิทธิภาพโดยรวมของระบบ OMD Client

3) เกิดแรงดันไฟกระชาก แตกต่างกันไปในรถยนต์แต่ละยี่ห้อ บางคันกระชากอย่างรุนแรง เมื่อสตาร์ทรถยนต์ทำให้ระบบ OMD Client เริ่มการทำงานใหม่ จึงต้องการโหนดที่ทำหน้าที่สำหรับจ่ายแรงดันไฟฟ้าโดยเฉพาะและสามารถป้องกันแรงดันไฟกระชากจากรถยนต์ได้ ทั้งนี้ในเบื้องต้นได้ทำการแก้ไขทางซอฟต์แวร์โดยให้โหนด Master หน่วงเวลาไว้นานกว่า 20 วินาทีจึงเริ่มทำงาน ซึ่งช่วยแก้ปัญหการเริ่มทำงานใหม่ของระบบ OMD Client เมื่อมีการสตาร์ทรถยนต์

- 4) เมื่อคำนึงถึงอัตราค่าบริการของเทคโนโลยีสื่อสารข้อมูลจีพีอาร์เอสแล้ว พบว่ามี
- 5) ค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง ดังนั้นระบบ OMD Client อาจเหมาะสมกับกลุ่มผู้ใช้งานที่มีขนาดองค์กรใหญ่ เช่น องค์กรขนส่งพัสดุ กลุ่มรบบัสเพื่อท่องเที่ยว เป็นต้น เนื่องจากมีต้นทุนสูง และสามารถต่อรองค่าใช้จ่ายกับผู้ให้บริการเครือข่ายจีเอสเอ็มได้
- 6) ในด้านของโพรโทคอลสื่อสารที่ใช้เป็นส่วนสื่อสารระหว่างโหนดในเครือข่าย ยังต้องการการปรับปรุงประสิทธิภาพในด้านการให้สิทธิ์แก่ทุกโหนดในการสื่อสารอย่างเท่าเทียมกัน