

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่วิจัย [1], [2], [3]

เนื่องจากปัจจุบันโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM (Global System for Mobile communication) ได้กระจายครอบคลุมไปทั่วประเทศ ผู้ใช้บริการจึงมีความสะดวกสบายไม่ว่าจะติดต่อในสถานที่ใด ๆ ประกอบกับรูปแบบของการให้บริการมีความหลากหลายและการประยุกต์ใช้งานโครงข่ายแบบใหม่ ๆ มีเข้ามาตลอด อีกทั้งค่าบริการต่าง ๆ มีแนวโน้มลดลงเรื่อย ๆ เนื่องจากมีการแข่งขันของผู้ให้บริการสูง อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันยังมีการใช้ประโยชน์จากบริการส่ง SMS (Short Message Services), Data Call หรือ CSD (Circuit Switched Data) และ GPRS เพียงแต่ในด้านความบันเทิง และการส่งข้อมูลข่าวสารส่วนบุคคล ทำให้มีการใช้อยู่เป็นจำนวนมากน้อยเพราะยังมีการพัฒนาการใช้งานจำกัดอยู่ เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีที่ยังใหม่ มีผู้พัฒนาการใช้งานไม่มากนัก ทำให้คู่แข่งทางการค้ามีจำนวนค่อนข้างน้อย ดังนั้นการพัฒนาการประยุกต์ใช้ บริการ SMS , GPRS และ Data Call ในระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับการประยุกต์ใช้งานด้านต่าง ๆ นอกเหนือจากการส่งข่าวสารให้กับบุคคล จึงน่าจะเป็นหนทางหนึ่งในการเพิ่มศักยภาพในการแข่งขัน เป็นการเสริมสร้างการพัฒนาที่ยั่งยืนและอาจนำมาใช้ประโยชน์เพื่อการยกระดับคุณภาพชีวิตได้อีกด้วย

เราสามารถนำประโยชน์จากบริการส่ง SMS , GPRS และ Data Call ในการประยุกต์ใช้งานต่าง ๆ ได้เช่น การโทรมาตร ซึ่งก่อนหน้านี้มักมีปัญหาเรื่องค่าใช้จ่ายที่ค่อนข้างสูงในการติดต่อสื่อสารระหว่างจุดที่ต้องการวัดกับศูนย์กลางรวบรวมข้อมูลเนื่องจากต้องสร้างระบบสื่อสารเฉพาะกิจไม่สามารถใช้ระบบสื่อสารที่ให้บริการสาธารณะได้ หรือหากใช้ระบบวิทยุสื่อสารปกติ (Radio Telemetry) ก็จะมีปัญหาเรื่องการใช้ช่องสัญญาณความถี่วิทยุ ซึ่งทำให้ภาคเอกชนไม่สามารถใช้งานได้ ดังนั้นถ้าสามารถนำระบบโครงข่าย GSM นี้มาประยุกต์ใช้งานด้านการโทรมาตร ก็จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อผู้ใช้บริการไม่ว่าจะเป็นทั้งในระดับองค์กรหรือระดับผู้บริโภค เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการทำงานจะลดลงจากเดิมค่อนข้างมาก

อย่างไรก็ตาม ปัญหาที่เกิดขึ้นในทางปฏิบัติปัจจุบันก็คือ ราคาของอุปกรณ์ GSM Interface ซึ่งต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศมีราคาแพง และไม่ใช่ว่าอุปกรณ์ดังกล่าวจะสามารถต่อร่วมเข้ากับการประยุกต์ใช้งานด้านการโทรมาตรทุกชนิดได้โดยตรง ดังนั้นการทำโครงการวิจัยสร้างอุปกรณ์ GSM Interface เพื่อการประยุกต์ใช้งานด้านการโทรมาตรนี้จึงเป็นจุดเริ่มต้นที่ดีใน

การวิจัยและพัฒนาเพื่อให้ผู้ใช้ในประเทศสามารถหาอุปกรณ์ GSM Interface ที่มีราคาถูกและสามารถนำไปใช้กับการประยุกต์ใช้งานต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวางในอนาคต นอกจากนี้ยังเป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขึ้นใช้เองภายในประเทศรวมไปถึงการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อเนื่องได้อีกด้วย เช่น อุปกรณ์วัดชนิดต่าง ๆ ที่สามารถต่อร่วมเข้ากับมอดูลสื่อสารระบบ GSM เพื่อการส่งข้อมูลไปยังศูนย์กลางการประมวลผลต่าง ๆ เป็นต้น สำหรับงานของโครงการวิจัยนี้คือ การออกแบบและสร้างอุปกรณ์ GSM Interface ที่สามารถติดต่อกับระบบโครงข่าย GSM เพื่อส่งข้อมูลตำแหน่งที่รับข้อมูลมาจากเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GPS ผ่านระบบบริการ SMS , GPRS และ Data Call ได้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย คือ การออกแบบและสร้างอุปกรณ์ GSM Interface ที่สามารถติดต่อกับระบบโครงข่าย GSM เพื่อการส่งข้อมูลตำแหน่งที่รับข้อมูลมาจากเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GPS ผ่านระบบ SMS , ระบบ GPRS และ ระบบ Data Call ที่สามารถนำมาประยุกต์ให้บริการส่ง SMS , GPRS และ Data Call ในระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่

1.3 ขั้นตอนของการวิจัย

1. ศึกษาการทำงาน ลักษณะ และคุณสมบัติของระบบโครงข่าย GSM ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน การส่งข้อมูลการวัดผ่านระบบ SMS , GPRS และ Data Call โดยศึกษาจากเอกสารอ้างอิงต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง จากนั้นศึกษารายละเอียดการใช้คำสั่ง AT commands โดยใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสั่งงานและติดต่อกับระบบโครงข่าย GSM ทำความเข้าใจกับคำสั่งและพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการใช้งานด้านการต่อเข้ากับระบบและการใช้งาน SMS , GPRS และ Data Call ศึกษาเกี่ยวกับลักษณะและการใช้งานการสื่อสารแบบอนุกรม RS-232 ฯลฯ ทั้งด้านซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ ศึกษารูปแบบข้อมูลของเครื่องรับ GPS (Global Positioning System) ซึ่งให้ข้อมูลตำแหน่งในสองมิติ (2D position) คือ ละติจูด และ ลองจิจูด ของเครื่องได้ และหากรับสัญญาณได้ตั้งแต่ 4 ดวงขึ้นไป ก็สามารถคำนวณตำแหน่งในสามมิติ (3D position) คือ ละติจูด และ ลองจิจูด และ ความสูงได้ เป็นต้น

2. ศึกษาและทดลองวิธีการสื่อสารระหว่างมอดูล GSM และ GPS กับอุปกรณ์อื่น ๆ เช่น คอมพิวเตอร์ ไมโครคอนโทรลเลอร์ รวมถึงการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุม ไมโครคอนโทรลเลอร์ในบอร์ดทดลอง
3. ออกแบบและสร้างอุปกรณ์ GSM Interface ที่สามารถติดต่อกับระบบโครงข่าย GSM และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานจริงได้
4. ทดสอบการทำงานและวิเคราะห์ประสิทธิภาพของอุปกรณ์ GSM Interface ที่ได้ ออกแบบและสร้างขึ้นมา โดยทำการเปรียบเทียบระหว่างระบบ SMS, GPRS และ Data Call โดยนำอุปกรณ์เครื่องรับ GPS ไปใช้กับอุปกรณ์ GSM Interface ซึ่งมี ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุม เพื่อรับส่งข้อมูลผ่านมอดูล GSM และส่งข้อมูลจาก เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GPS ได้ โดยขั้นตอนนี้จะต้องมีอุปกรณ์เพิ่มเติมในการ ทดสอบและเก็บข้อมูล
5. สรุปผลการดำเนินการ ปัญหาที่เกิดขึ้นและแนวทางการแก้ไข

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1. ออกแบบและสร้างอุปกรณ์ GSM Interface ที่สามารถติดต่อกับ ระบบโครงข่าย GSM เพื่อการส่งข้อมูลตำแหน่งทางไกลจากเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GPS ผ่าน ระบบ SMS , ระบบ GPRS และ ระบบ Data Call ที่สามารถนำมาประยุกต์ให้บริการ ส่ง SMS , GPRS และ Data Call ในระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ จำนวน 1 ชุด
2. ทดสอบและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของบริการส่งข้อมูลทั้ง 3 ระบบ คือ SMS , GPRS และ Data Call

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ออกแบบอุปกรณ์ GSM Interface ที่สามารถติดต่อกับระบบโครงข่าย GSM เพื่อการส่ง ข้อมูลตำแหน่งทางไกลจากเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GPS ผ่านระบบ SMS , GPRS และ Data Call ที่สามารถนำมาประยุกต์ให้บริการส่ง SMS , GPRS และ Data Call ในระบบ โทรศัพท์เคลื่อนที่ได้

สำหรับลักษณะการประยุกต์ใช้งาน GSM Interface เป็นดังนี้

เนื่องจากโครงข่าย GSM มีอยู่ในเกือบทุกประเทศทั่วโลกรวมถึงประเทศไทย ทำให้เป็นโครงข่ายสื่อสารที่สามารถติดต่อได้ทั่วโลกตลอดเวลา อีกทั้งมีความเชื่อถือได้สูงเพราะเป็นระบบดิจิทัลและมีการดูแลรักษาอย่างดีจากผู้ให้บริการ หากสามารถสร้างอุปกรณ์ GSM Interface เพื่อต่อระหว่างอุปกรณ์ควบคุมที่มีพอร์ตสื่อสารชนิดต่าง ๆ กับระบบโครงข่าย GSM จะทำให้ผู้ใช้สามารถติดต่อ ควบคุม เชื่อมโยง อุปกรณ์ควบคุมดังกล่าวจากสถานีควบคุมหรือศูนย์รวบรวมข้อมูลในระยะไกลโดยใช้ระบบโครงข่าย GSM ได้ ตัวอย่างเช่น

1. ระบบ Telemetry เพื่อ monitor หรือ ควบคุมอุปกรณ์ทางไกลใด ๆ เช่น ระบบติดตามตำแหน่งกลุ่มยานพาหนะ ระบบเฝ้าเตือนระดับน้ำในแม่น้ำ และอุทกภัย ระบบวัดกระแสไฟฟ้าเกินในระบบจำหน่ายพลังงานไฟฟ้า
2. ระบบส่งข้อมูลอัตโนมัติ เป็นต้น

ทั้งนี้ระบบโครงข่าย GSM ถือเป็นระบบที่มีการใช้ประโยชน์ของช่องสัญญาณคลื่นความถี่วิทยุได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งหากใช้ระบบวิทยุสื่อสารปกติจะมีปัญหาเรื่องการขอใช้ช่องสัญญาณความถี่วิทยุ ซึ่งทำให้ภาคเอกชนไม่สามารถใช้งานได้

หากสามารถพัฒนาเครื่องต้นแบบจนนำไปสู่การผลิตในเชิงพาณิชย์นอกจากจะสามารถประหยัดเงินตราต่างประเทศในการลดการนำเข้าแล้ว ยังสามารถผลิตเพื่อเป็นการส่งออกสินค้าไปต่างประเทศได้อีกด้วย เนื่องจากในปัจจุบันเทคโนโลยี GSM ยังมีการพัฒนาการใช้งานจำกัดอยู่เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีที่ยังใหม่ มีผู้พัฒนาการใช้งานไม่มากนัก ทำให้คู่แข่งทางการค้ามีจำนวนค่อนข้างน้อย

1.6 อุปกรณ์การวิจัย

1. คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล 2 เครื่อง

สำหรับพัฒนาซอฟต์แวร์ควบคุมการทำงานของฮาร์ดแวร์ GSM Interface, จำลองการทำงานของวงจรส่งและวงจรรับข้อมูลเพื่อให้ได้การออกแบบระบบที่ดีที่สุดก่อนการลงมือสร้างฮาร์ดแวร์ GSM Interface และใช้เป็นสถานีรับข้อมูลเพื่อ Monitor และวิเคราะห์ข้อมูลแสดงผลการวัดระยะไกลของเครื่อง GSM Interface

2. มอดูลสื่อสารระบบโครงข่าย GSM 1 มอดูล

สำหรับเป็นเครื่องรับข้อมูลในการทดลองใช้งานจริง

3. มอดูลสื่อสารระบบโครงข่าย GSM 1 มอดูล
สำหรับเป็นเครื่องส่งข้อมูลในการทดลองใช้งานจริงโดยการส่งการจากไมโครคอนโทรลเลอร์
4. มอดูลเครื่องรับ GPS
สำหรับรับข้อมูลจากกลุ่มดาวเทียม GPS
5. อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เป็นส่วนประกอบของ GSM Interface ซึ่งประกอบด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์บอร์ด, ไมโครคอนโทรลเลอร์รุ่น ARM7 LPC2148, SD Card, Character Liquid Crystal Display และ IC Regulator เป็นต้น