



การแสดงผลตัวอักษรไทยบนป้ายแสดงผลเมทริกซ์ด้วยโทรศัพท์ เคลื่อนที่ผ่านบริการรับส่งข้อความสั้น DISPLAY OF THAI ALPHABETS ON A MATRIX BOARD USING SMS ON MOBILE PHONES

ธานินทร์ ดวงจันทร์, ศิริพงษ์ ฉายสินธ์

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อแสดงผลข้อความอักษรไทยบนป้ายแสดงผล โดยประยุกต์ใช้งานบริการรับส่งข้อความสั้น หลักการทำงานของงานวิจัยคือการประยุกต์การใช้งานโทรศัพท์เคลื่อนที่เชื่อมต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์ และใช้คำสั่ง GSM AT Command ในการติดต่อสื่อสารระหว่างโทรศัพท์เคลื่อนที่กับไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่ออ่านข้อความสั้นจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ปลายทาง หลังจากนั้นนำข้อความที่รับได้มาถอดรหัสเพื่อแสดงผลข้อความบนป้ายแสดงผล จากผลการทดลองพบว่าสามารถแสดงผลข้อความสั้นบนป้ายแสดงผลได้ทั้งอักษรไทยและอังกฤษ

คำสำคัญ: โทรศัพท์เคลื่อนที่, บริการรับส่งข้อความสั้น, ป้ายแสดงผล

Abstract

The aim of this research is to display Thai alphabets on a matrix display by using short message service. The principle of the operation is that the mobile phone is connected to microcontroller and GSM AT Command is then used to communicate to the received mobile phone using microcontroller in order to read short message from the destined mobile. After that, the message is decoded to show on the matrix display. The experimental results show that both Thai and English short messages can be correctly displayed on the matrix board.

Keywords: Mobile phone, SMS, Matrix display

บทนำ

ปัจจุบันโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้รับความนิยมมากขึ้น จากการสำรวจประชากรอายุ 6 ปีขึ้นไปจำนวนทั้งสิ้น 60.35 ล้านคน พบว่า ผู้มีโทรศัพท์เคลื่อนที่ทั่วประเทศจำนวน 31.86 ล้านคน คิดเป็นร้อยละ 52.8 [1] การใช้งานโทรศัพท์เคลื่อนที่เพื่อติดต่อสื่อสาร นอกจากนั้นยังสามารถบริการด้านอื่น อาทิเช่น การรับส่งข้อความสั้น เกมมือถือ ฟังเพลงดูทีวี และอื่นๆ การใช้บริการบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ส่วนใหญ่นิยมใช้มากที่สุดคือบริการรับส่งข้อความสั้น SMS (Short Message Service : SMS) ร้อยละ 62.2 [2] โดยทั่วไปมีการใช้งานการส่งข้อความสั้นอยู่ 3 ประเภทด้วยกันคือ การใช้งานสื่อสารทั่วไปเป็นการสื่อสารแบบจุดต่อจุด การให้บริการร่วม เช่นการประชาสัมพันธ์ การแจ้งเตือน และการใช้งาน cell operator ทำให้การบริการนี้ได้รับความนิยมสูง อันเนื่องมาจากมีค่าบริการที่ถูก ทำให้สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานด้านอื่น นอกเหนือจากการใช้ส่งข้อความเพื่อสื่อสารกัน

การประยุกต์ใช้งานบริการรับส่งข้อความสั้นในโทรศัพท์เคลื่อนที่ เป็นการต่อใช้งานโทรศัพท์เคลื่อนที่ร่วมกับอุปกรณ์ภายนอกมาสั่งการให้ส่งข้อความสั้นออกจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ และถอดรหัสข้อความสั้นเพื่อควบคุมอุปกรณ์โดยใช้ข้อความในการควบคุมตามแบบที่กำหนดไว้แล้ว โดย [3-7] เป็นการประยุกต์ใช้งานรับส่งข้อความสั้นในการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ นอกจากนั้นได้มีงานวิจัยเพื่อพัฒนาการแสดงผลข้อความสั้นบนป้ายแสดงผล [7] ซึ่งสามารถแสดงผลข้อความอักษรภาษา

อังกฤษอย่างเดี่ยวเพื่อแสดงข้อความบนบอร์ดแสดงผล ทำให้มีข้อจำกัดในการใช้งานให้สามารถแสดงผลได้ทั้งอักษรภาษาอังกฤษและอักษรภาษาไทย ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงเป็นการพัฒนาการแสดงผลข้อความ ซึ่งสามารถแสดงผลข้อความได้เพียงอักษรภาษาอังกฤษอย่างเดี่ยวให้สามารถแสดงผลได้ทั้งอักษรภาษาอังกฤษและอักษรภาษาไทย และสามารถนำไปประยุกต์เป็นป้ายประชาสัมพันธ์ ข้อมูลข่าวสาร หรือป้ายเตือนภัยได้

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการประยุกต์การนำข้อความสั้นในโทรศัพท์เคลื่อนที่มาประยุกต์ใช้งานด้านอื่น นอกจากการใช้เพื่อการสื่อสารข้อความ โดยเป็นการพัฒนานำข้อความสั้นมาแสดงผลข้อความบนบอร์ดแสดงผลข้อความ ซึ่งสามารถแสดงผลได้ทั้งอักษรภาษาอังกฤษและอักษรภาษาไทย

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้จะใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่รับข้อความสั้น แล้วให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ซึ่งเชื่อมต่อกับโทรศัพท์เคลื่อนที่โดยใช้การติดต่อสื่อสารแบบอนุกรม ทำการส่งคำสั่งให้โทรศัพท์เคลื่อนที่ส่งข้อความสั้นมายังไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อทำการถอดรหัสข้อมูล แล้วนำไปแสดงผลที่ป้ายแสดงผลเมทริกซ์ และแจ้งผลการแสดงผลสำเร็จไปยังหมายเลขโทรศัพท์ที่ส่งข้อความสั้นมา โดยการส่งข้อความสั้นดังบล็อกไดอะแกรมการทำงานภาพที่ 1



ภาพที่ 1 บล็อกไดอะแกรมการทำงานของงานวิจัย

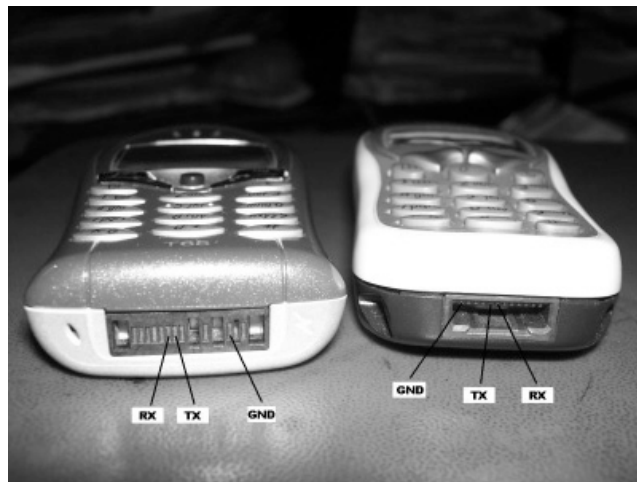
GSM AT Command

AT Command เป็นชุดคำสั่งมาตรฐานที่ใช้ในการติดต่อกับโมเด็มที่ถูกกำหนดขึ้นมาโดยบริษัท Hayes และสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ก็สามารถใช้ชุดคำสั่ง AT Command ได้เช่นกันโดยเรียกว่า GSM AT Command ซึ่งมีชุดคำสั่งที่ใช้สำหรับติดต่อ และควบคุมโทรศัพท์เคลื่อนที่จากอุปกรณ์ภายนอกโดย [8] GSM AT Command นี้สามารถใช้ได้กับโทรศัพท์เคลื่อนที่บางยี่ห้อและบางรุ่นเท่านั้น เช่นโทรศัพท์เคลื่อนที่ยี่ห้อซีเมนส์ โทรศัพท์เคลื่อนที่ยี่ห้อโซนี่อิริคสัน เป็นต้น และการตรวจสอบว่าโทรศัพท์เคลื่อนที่เครื่องใดสามารถรองรับคำสั่ง GSM AT Command หรือไม่นั้น สามารถทำได้โดยตรวจสอบจากข้อมูลทางเทคนิคของโทรศัพท์รุ่นนั้นหรือการใช้โปรแกรมประเภท terminal ส่งคำสั่ง AT ไปยังโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ต้องการตรวจสอบถ้ารองรับคำสั่ง GSM AT Command โทรศัพท์เคลื่อนที่ก็จะตอบกลับมาด้วยคำว่า OK

การสื่อสารโทรศัพท์เคลื่อนที่กับอุปกรณ์

ภายนอก

การสื่อสารข้อมูลโทรศัพท์เคลื่อนที่โดยส่วนใหญ่ นอกจากโทรศัพท์เคลื่อนที่โนเกีย [9] จะใช้การสื่อสารแบบ Full Duplex โดยมีตำแหน่งรับส่งข้อมูล 2 ตำแหน่งคือ Tx และ Rx โดยการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกจะใช้จุดต่อทั้งสองตำแหน่งและกราวด์โดยตำแหน่งของจุดเชื่อมต่อของโทรศัพท์แต่ละรุ่น จะแตกต่างกันออกไปดังภาพที่ 2 โดยโปรโตคอลการสื่อสารจะเป็นการส่งข้อมูล ชนิดอนุกรมแบบอะซิงโครนัสที่มีอัตราการส่งข้อมูลเท่ากับ 19200 บิตต่อวินาที (สำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ซีเมนส์) โดยในหนึ่งเฟรมข้อมูลจะประกอบด้วยบิตข้อมูล 8 บิต บิตตรวจสอบไม่ใช้ และ 1 บิตปิดท้ายเฟรม



ภาพที่ 2 จุดเชื่อมต่อเพื่อการสื่อสารกับอุปกรณ์ภายนอก

การรับส่งข้อความสั้น

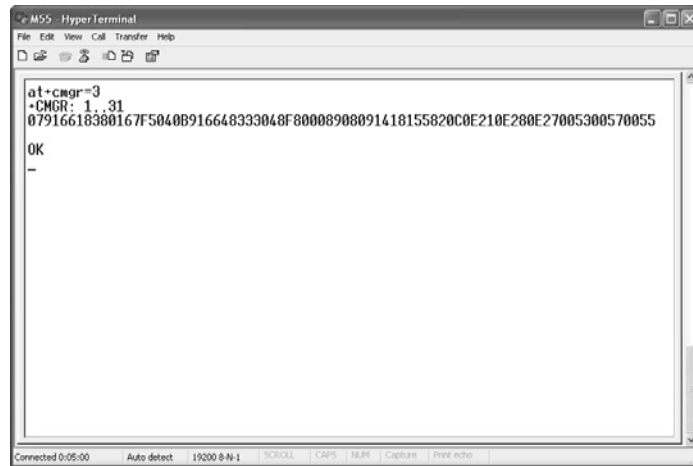
การรับส่งข้อความสั้นเป็นอีกบริการหนึ่งที่นิยมใช้ในโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งการรับส่งข้อความสั้นได้ถูกกำหนดเป็นมาตรฐาน โดยสถาบัน ETSI (European Telecommunication Standards Institute) ซึ่งได้กำหนดมาตรฐานการส่งข้อความสั้นไว้ในมาตรฐาน ETSI GSM 03.38 [10] สามารถส่งข้อมูลสูงสุดได้ 160 ตัวอักษรสำหรับข้อมูลขนาด 7 บิต และการส่ง ข้อความสั้น ได้แบ่งโหมดการรับส่ง

ข้อความสั้น ออกเป็น 2 โหมดคือ โหมดตัวหนังสือ (Text Mode) และโหมดพีดียู (Protocol Description Unit Mode: PDU Mode) โดยในโหมดตัวหนังสือซึ่งจะมีข้อจำกัดคือโทรศัพท์เคลื่อนที่บางรุ่นไม่รองรับการรับส่งข้อความสั้นในโหมดตัวหนังสือนี้ได้ ซึ่งแตกต่างจากโหมดพีดียูที่สามารถใช้ได้กับโทรศัพท์เคลื่อนที่แทบทุกรุ่น ซึ่งในงานวิจัยนี้เลือกใช้โหมดพีดียูในการทำงาน

การรับข้อความสั้นในโหมดพีดียูอักษรไทย

การอ่านข้อความสั้นที่อยู่ในภาคเข้าของโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยใช้คำสั่ง GSM AT Command คือ AT+CMGR อ่านข้อมูลออกมาโดยข้อมูลที่อ่านได้ จะอยู่ในรูปแบบของสตริงซึ่งไม่ได้มีแต่ข้อความอย่างเดียว ยังประกอบไปด้วยข้อมูลผู้ส่ง

หมายเลขของศูนย์ให้บริการรับ-ส่งข้อความสั้น เวลาที่ส่งข้อความสั้น เป็นต้น และข้อมูลเหล่านี้จะอยู่ในรูปของเลขฐาน 16 และฐาน 10 ดังตัวอย่างที่แสดงโดยอ่านข้อมูลจากภาคเข้าตำแหน่งที่ 3 ซึ่งมีข้อความคือ มศว SWU ของโทรศัพท์เคลื่อนที่ซีเมนส์รุ่น M35 แสดงดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ข้อความสั้นซึ่งเป็นข้อมูลตัวเลขที่อ่านได้

จากภาพที่ 3 ข้อมูลที่ปรากฏคือ 1 = ข้อความ ที่รับเข้ามาและเปิดอ่าน 31 = ความยาวของข้อความในโหมดพีดียู 07916618380167F5040B916648333048F80008908091418155820E210E280E27005300570055 = ข้อมูลรูปแบบของสตริง ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลที่เป็นเลขฐาน 16 เลขฐาน 10 โดยสามารถแยกเป็นส่วนได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รายละเอียดข้อมูลข้อความสั้น

กลุ่มตัวเลข	รายละเอียด	รูปแบบข้อมูล	จากตัวอย่าง
07	ความยาวของรายละเอียดของ SMSC	Hex 8 บิต	07
91	รูปแบบเลขหมายโทรศัพท์ SMSC	Hex 8 บิต	91 = รูปแบบสากล
66 18 38 01 67 F5	หมายเลขของ Service Center Number	Dec สลับตำแหน่ง	66818310765
04	SMS Deliver	Hex 8 บิต	04 = ไม่มีข้อความตกค้าง
0B	ความยาวของหมายเลขโทรศัพท์ผู้ส่ง	Hex 8 บิต	0B = 11 Dec
91	รูปแบบเลขหมายโทรศัพท์ผู้ส่ง	Hex 8 บิต	91 = รูปแบบสากล

ตารางที่ 1 รายละเอียดข้อมูลข้อความสั้น (ต่อ)

กลุ่มตัวเลข	รายละเอียด	รูปแบบข้อมูล	จากตัวอย่าง
66 48 33 30 48 F8	หมายเลขโทรศัพท์ที่ผู้ส่ง	Dec สลับตำแหน่ง	66843303848
00	Protocol Identifier	Hex 8 บิต	00
08	Data Coding Scheme	Hex 8 บิต	08 = เข้ารหัสแบบ Unicode
90 80 91 41 81 55 82	วัน เวลา ที่ส่งข้อความ	Dec สลับตำแหน่ง	09 = ปี 08 = เดือน 19 = วันที่ 14 = ช.ม. 18 = นาที 55 = วินาที 82 = Time zone
0C	จำนวนไบต์ของข้อความที่ส่ง	Hex 8 บิต	0C = 12 Dec
0E 21 0E 28 0E 27 00 53 00 57 00 55	ข้อความ มศว SWU ที่เข้ารหัสแบบ Unicode	Hex 8 บิต	มศว SWU

การเข้ารหัสตัวอักษร

สำหรับข้อความสั้นที่โทรศัพท์เคลื่อนที่รับเข้ามา นั้นหากเป็นอักษรภาษาไทยทั้งหมด หรือภาษาไทยผสมกับภาษาอังกฤษข้อมูลจะกลายเป็นแบบ 8 บิตที่เข้ารหัสแบบ Unicode (UCS2) โดยอักษรแต่ละตัวจะประกอบไปด้วยรหัสเลขฐาน 16 จำนวน 2 ไบต์เสมอ โดยไบต์แรกเป็นตัวบอกรหัสว่าเป็นยูนิโคดของภาษาใด โดยถ้าเป็นภาษาอังกฤษ ไบต์แรกจะมีค่าเท่ากับ 00H ส่วนไบต์ที่ 2 จะเป็นรหัสตัวอักษรซึ่งมีค่าตรงกับรหัส ASCII ในส่วนของภาษาไทยไบต์แรกจะมีค่าเท่ากับ 0EH ส่วนไบต์ที่ 2 จะเป็นรหัสตัวอักษรตามมาตรฐานสมอ. (มอก. 620-2533) [11] ซึ่งจะแตกต่างจากการส่งข้อความเป็นแบบภาษาอังกฤษล้วนจะเป็นข้อมูลขนาด 7 บิตตามมาตรฐาน ETSI GSM

03.38 ที่ถูกเข้ารหัสให้กลายเป็นข้อมูลขนาด 8 บิต ดังตัวอย่างข้อความ “Cabba” แปลงเป็นข้อมูลขนาด 7 บิตตามมาตรฐาน ETSI GSM 03.38 ได้คือ C = 1000011 a = 1100001 b = 1100010 b = 1100010 a = 1100001 ทำการเข้ารหัสเป็นข้อมูลขนาด 8 บิต โดยอักษรตัวแรกให้นำบิตด้าน LSB ของตัวอักษรถัดไปมาเรียงต่อให้ครบ 8 บิต ก็จะได้ข้อมูล 8 บิตของอักษรตัวแรกสำหรับอักษรตัวที่ 2 จะเหลือ 6 บิต นำบิต ด้าน LSB ของตัวอักษรถัดไปคืออักษรตัวที่ 3 มาเรียงต่อให้ครบ 8 บิต จะได้ข้อมูล 8 บิตของอักษรตัวที่ 2 กระทำอย่างนั้นจนครบทุกตัวอักษร โดยในอักษรตัวสุดท้าย ถ้าข้อมูลหมดจะกำหนดให้บิตที่เหลือมีค่าเท่ากับศูนย์

การสร้างชุดข้อมูลสำหรับส่งข้อความสั้นด้วยอุปกรณ์ภายนอก

ในการส่งข้อความสั้นด้วยอุปกรณ์ภายนอกนั้น จะแตกต่างจากการส่งด้วยโทรศัพท์เคลื่อนที่โดยตรงนั่นคือจะต้องทำการสร้างชุดข้อมูลสำหรับการส่งขึ้นมา แล้วใช้คำสั่ง GSM

AT Command โดยใช้คำสั่ง AT+CMGS เป็นคำสั่งในการจัดการ ซึ่งถ้าหากต้องการส่งคำว่า OK ไปยังหมายเลขปลายทาง 66843303848 จะมีชุดข้อมูลคือ 0011000B916648333048F80000 AA02CF25 ดังแสดงรายละเอียดตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงชุดข้อมูลที่ใช้ส่งข้อความสั้น

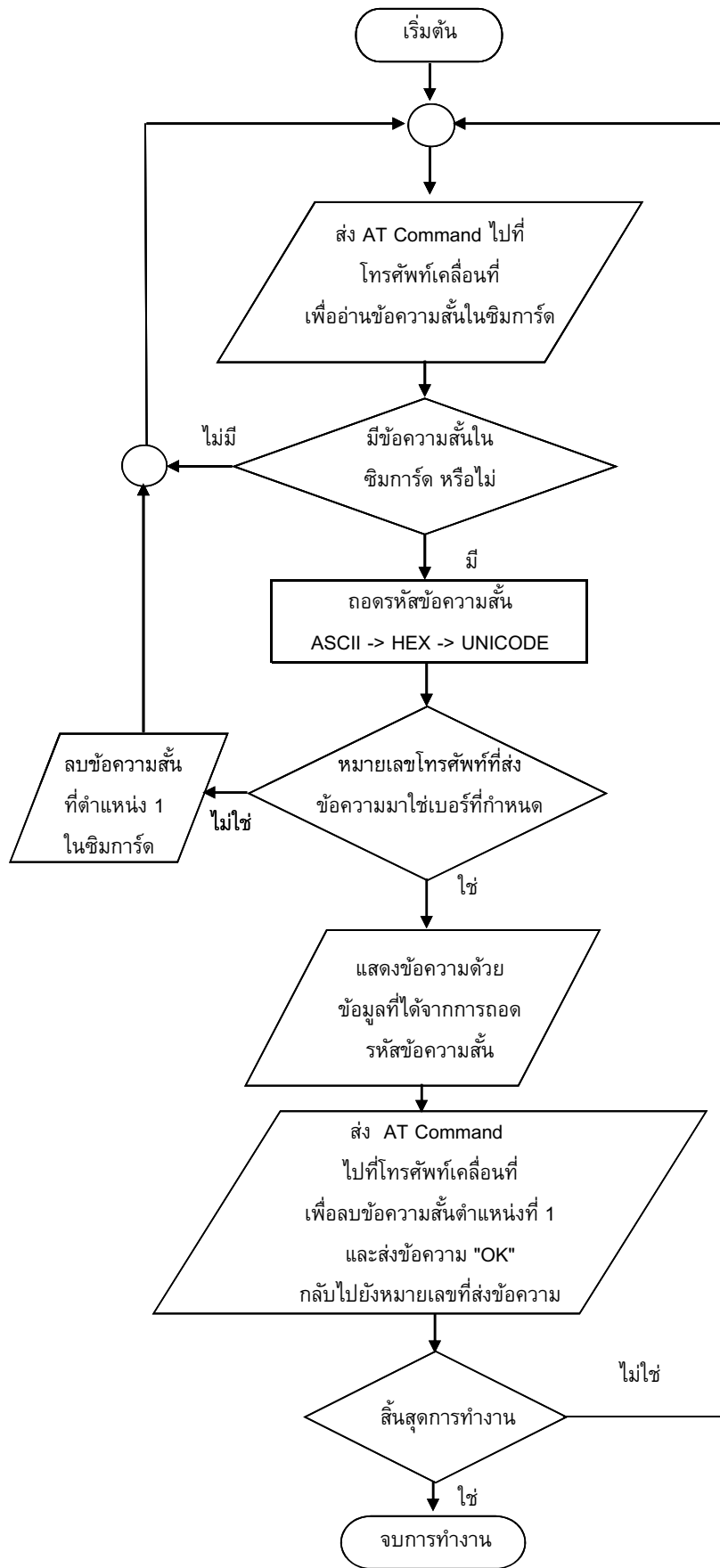
กลุ่มตัวเลข	รายละเอียด
00	ให้ใช้ข้อมูล SMSC จากภายในเครื่องโทรศัพท์
11	เริ่มชุดข้อมูลของ SMS
00	กำหนดให้เครื่องโทรศัพท์ตั้งหมายเลขอ้างอิง
0B	ความยาวของหมายเลขผู้รับ
91	กำหนดให้ใช้รูปแบบเลขหมายโทรศัพท์แบบสากล
66 48 33 30 48 F8	หมายเลขโทรศัพท์ของผู้รับ +66843303848
00	Protocol Identifier
00	Data Coding Scheme "00" เข้ารหัสแบบ 7 บิต
AA	กำหนดให้ข้อความมีอายุ 4 วัน
02	Data Length "02" จำนวนตัวอักษรของข้อความที่ส่ง (2 ตัว)
CF 25	User Data "CF 25" ข้อความ "OK" ที่เข้ารหัส 7 บิต

ขั้นตอนการดำเนินการ

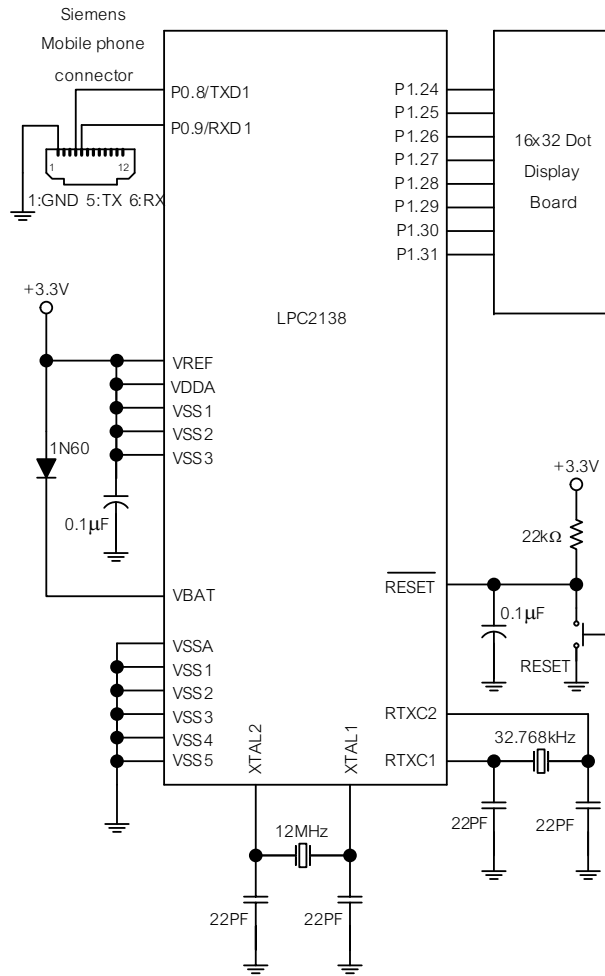
ในการทดลองผู้วิจัยได้เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์บนเครื่องคอมพิวเตอร์หลัง

จากนั้นจึงทำการแปลงเป็นไฟล์ข้อมูลฐาน 16 เพื่อโปรแกรมใส่ไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อดูผลการทำงาน โดยผู้วิจัยจึงได้เลือกใช้วงจรสำหรับอ่านข้อความสั้นจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ด้วยบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์รุ่น CP-JR ARM7 LPC2138/EXP ของบริษัทฮีทีที จำกัด โดยใช้พอร์ท P0.8 และ P0.9 ซึ่งเป็นพอร์ทรับและส่งข้อมูลแบบอนุกรมในการเชื่อมต่อกับโทรศัพท์เคลื่อนที่และใช้พอร์ท

P1.24 ถึง P1.31 เป็นเอาต์พุตพอร์ทในการแสดงผลการทำงานที่เชื่อมต่อกับบอร์ดแสดงผล LED ขนาด 16x32 จุด รุ่น AD-501-B ของบริษัท ฮีทีที จำกัด โดยกำหนดให้รับข้อความสั้นเข้าไปในบอร์ดคอนโทรลเลอร์เพื่อถอดรหัสข้อความสั้นแล้วนำผลที่ได้ไปแสดงบน LED Display โดยในที่นี้จะเลือกใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ยี่ห้อ SiemensM35 เป็นอุปกรณ์รับข้อความสั้น เนื่องจากเป็นโทรศัพท์ที่รองรับการใช้งานคำสั่ง GSM AT Command โดยโปรแกรมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์จะมีขั้นตอนการทำงานแสดงตามผังการทำงานดังภาพที่ 4 และวงจรที่ใช้ในการวิจัยดังภาพที่ 5



ภาพที่ 4 ผังการทำงาน



ภาพที่ 5 วงจรที่ใช้ในงานวิจัย

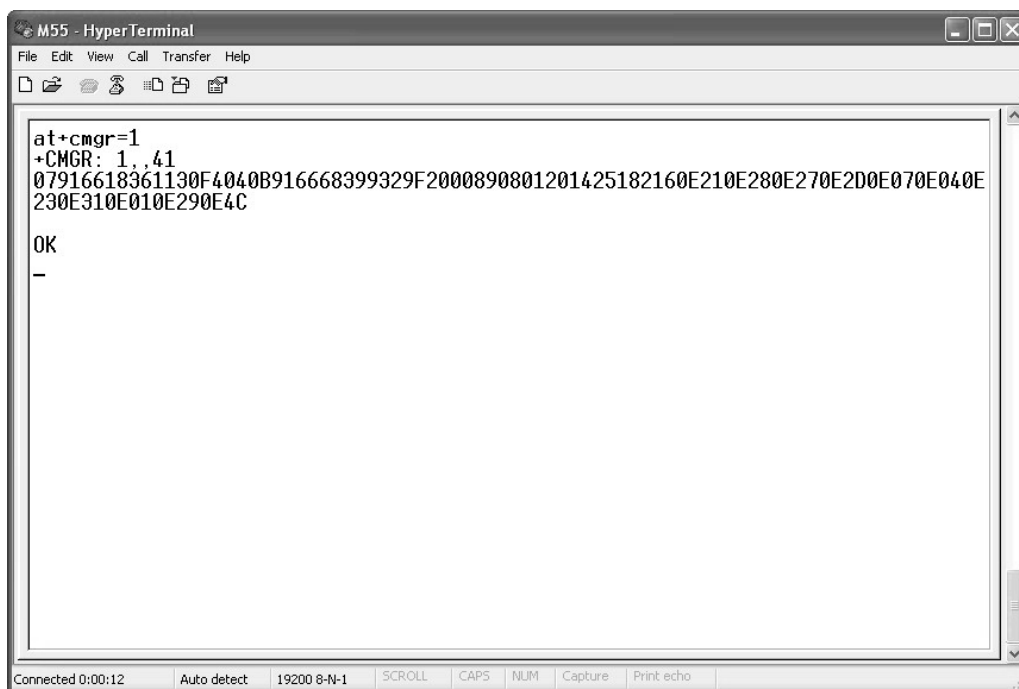
ผลการวิจัย

เมื่อมีข้อความสั้นมาที่โทรศัพท์เคลื่อนที่ ไมโครคอนโทรลเลอร์ก็จะทำการส่งคำสั่ง GSM AT Command ไปยังโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อให้โทรศัพท์เคลื่อนที่ส่งข้อมูลของข้อความสั้นที่รับเข้ามาให้กับไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อทำการถอดรหัส และนำผลที่ได้ไปแสดงผลที่แผงแสดงผล และแจ้งกับไปยังหมายเลขต้นทางที่ส่งข้อความเข้ามา ดังภาพที่ 6 เป็นการแสดงผลการทดสอบซึ่งแสดงค่าเอาต์พุตตามที่ข้อความสั้นส่งมาเพื่อแสดงผล โดยข้อความสั้นที่ส่งมาคือ “มศวองครักษ์” และแจ้งกลับไปยังหมายเลขต้นทางที่ส่งข้อความมา ด้วยข้อความ “OK” และผู้วิจัยได้ทำการเชื่อมต่อ

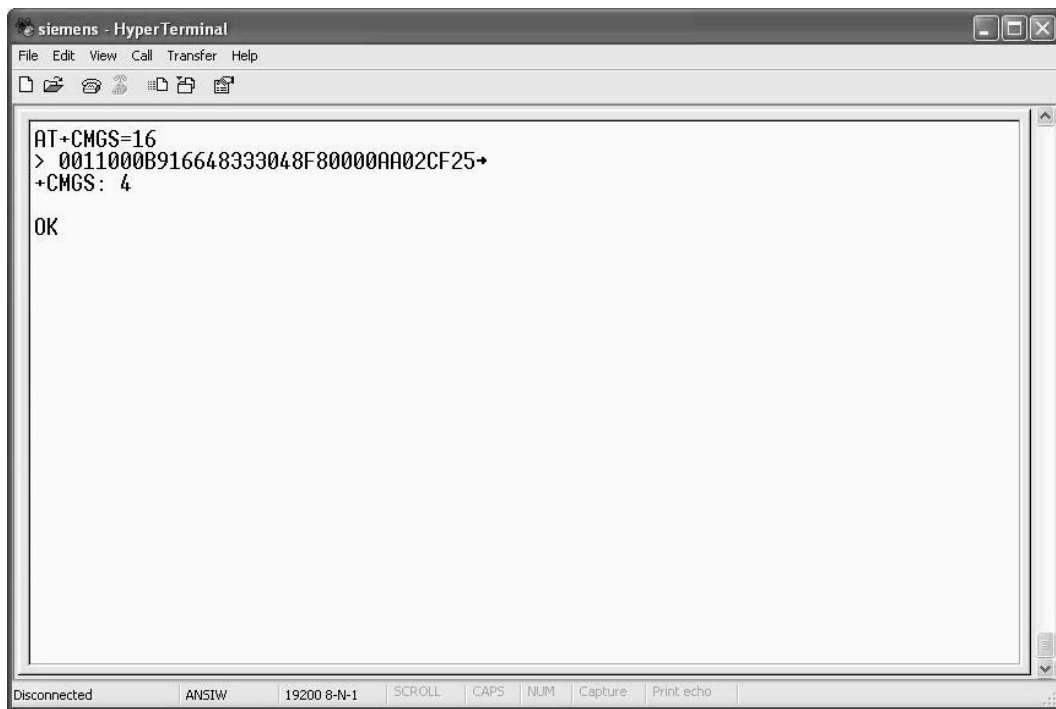
สัญญาณที่ติดต่อระหว่างโทรศัพท์เคลื่อนที่กับไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อตรวจสอบข้อมูลที่โทรศัพท์เคลื่อนที่ติดต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์นั้นถูกต้องหรือไม่ โดยต่อเข้ากับพอร์ตอนุกรมของเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านวงจรแปลงระดับแรงดันจาก TTL เป็น RS-232 และอ่านข้อมูลด้วยโปรแกรม Hyper Terminal ดังภาพที่ 7 และนำข้อมูลที่อ่านได้มาทำเปรียบเทียบกับตารางรหัส สมอ. ซึ่งจะพบว่า ข้อความสั้นที่ส่งมาตรงกันและข้อมูลที่ไมโครคอนโทรลเลอร์นำมาถอดรหัสมีค่า นั่นคือ “มศวองครักษ์” และข้อความสั้นที่ส่งกลับไปหมายเลขต้นทางจากไมโครคอนโทรลเลอร์มีค่าเป็นไปตามที่กำหนดไว้ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 6 แสดงผลการทดสอบซึ่งแสดงค่าข้อความ “มศววงศรักรักษ์” ที่ส่งมาแสดงผล



ภาพที่ 7 ข้อมูลที่โทรศัพท์เคลื่อนที่ส่งให้ไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อถอดรหัสข้อความสั้น



ภาพที่ 8 ข้อมูลที่ไมโครคอนโทรลเลอร์ส่งไปให้โทรศัพท์เคลื่อนที่เพื่อส่งข้อความสั้น

สรุปและอภิปรายผล

จากการทดลองพบว่าวิธีการที่นำเสนอสามารถทำงานได้จริง โดยการใช้บริการรับส่งข้อความสั้นในการปรับเปลี่ยนข้อความบอร์ดแสดงผล และวงจรที่ใช้ในการเชื่อมต่อระหว่างโทรศัพท์เคลื่อนที่กับไมโครคอนโทรลเลอร์ไม่ยุ่งยากซับซ้อน ตลอดจนการถอดรหัสข้อความสั้นแบบภาษาไทย และภาษาไทยผสมอังกฤษซึ่งใช้การเข้ารหัสแบบ Unicode ก็มีความง่ายกว่าการ

ถอดรหัสภาษาอังกฤษล้วน ซึ่งใช้การเข้ารหัสข้อมูลจาก 7 บิตเป็น 8 บิตและอุปกรณ์ต่างๆ ก็สามารถจัดหาได้ง่าย แต่จะมีข้อจำกัดคือ โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่จะต้องเป็นรุ่นที่รองรับ คำสั่ง GSM AT Command และไมโครคอนโทรลเลอร์จะต้องเป็นรุ่นที่มีการประมวลผลได้เร็ว ตลอดจนอาจจะเกิดความล่าช้าในการส่งข้อความสั้นจากผู้ให้บริการเครือข่ายได้ หากช่วงเวลาที่ใช้งานมีผู้ใช้บริการรับส่งข้อความสั้นเป็นจำนวนมาก

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2551). รายงานผลที่สำคัญสำรวจอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของประเทศไทย พ.ศ. 2551. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: บางกอกบล็อก.
- [2] ฝ่ายพัฒนานโยบายและกฎหมาย ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. (2550). รายงานผลการสำรวจกลุ่มผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ปี 2550. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- [3] ณีภูริ์ เสือประสงค์; และ นิธิภัทร ยงประเดิม. (2548). เครื่องส่ง SMS เตือนภัยไฟไหม้. ปรินูญานิพนธ์อุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ (คอมพิวเตอร์) คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [4] บริษัท ดูอัลคอร์ เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด. SMS ALARM. [online] เข้าถึงได้จาก: <http://dcengbiz.com/Data%20files/Smart%20Alarm.pdf>. 2552.

- [5] Boda, V.K.B. and Bajjuri, P.K. SMS REMOTE CONTROLLER. [online] Available: www.lamarca.org/flight/GSMproject.pdf. 2009.
- [6] บริษัท เรดิโอลลอจิก จำกัด. GSM - CDMA SMS Remote Control System. [online] เข้าถึงได้จาก: <http://www.radiologic.co.th/products?l=13>. 2552.
- [7] ชานินทร์ ดวงจันทร์; และ ศิริพงษ์ ฉายสินธ์. (2551). การปรับเปลี่ยนข้อความป้ายแสดงผลด้วยโทรศัพท์เคลื่อนที่ผ่านบริการรับส่งข้อความสั้น. *การประชุมเชิงวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์ ครั้งที่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, มหาสารคาม.*
- [8] Siemens, A.G. (1999). AT Command Set for Siemens Mobile Phone. Manual Reference. 1-31.
- [9] Balazs, N. (2001). Nokia.txt v 1.1 Document Describing Protocol Used in Nokia Phones.
- [10] ETSI. (1996). Digital Cellular Telecommunications System (Phase 2+); Alphabets and language specific information. GSM 03.38, 1-15.
- [11] สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. รหัสสำหรับอักขระไทยที่ใช้กับคอมพิวเตอร์. [online] เข้าถึงได้จาก <http://www.nectec.or.th/it-standards/std620/std620.htm>. 2552.