การศึกษาการสะกดรอยด้วยสัญญาณจีเอสเอ็ม

T 047294

นายกิจพัฒน์ ศรีอรทัยวรรณ
นายปิยะศักดิ์ มากสงวน
นายบุรศักดิ์ เอี่ยมประดิษฐ์ภัณ
นายวีรชัย ชูวัฒนากาญจน์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 47294
วัน, เดือน, ปี..... 27 มิ.ย. 2548

.b.....
.i.....

โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาฟิสิกส์ประยุกต์
คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Securing via Mobile Base Station

Mr. Kitjapat Sriorathaiwan

Mr. Piyasak Maksa-nguan

Mr. Burasak Eampraditpun

Mr. Weerachai Chuwattanakarn

A Special Project Submitted in Partial Fulfillment of the Requirement for the Degree of

Bachelor of Science

Department of Applied Physics

Faculty of Science

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงงานพิเศษ เรื่อง การศึกษาการสะกดรอยด้วยสัญญาณจีเอสเอ็ม

นักศึกษา นายกิจพัฒน์ ศรีอรทัยวรรณ
นายปิยะศักดิ์ มากสงวน
นายบุรศักดิ์ เอี่ยมประดิษฐ์ภัณ
นายวีรชัย ชูวัฒนากาญจน์

ภาควิชา ฟิสิกส์ประยุกต์

สาขาวิชา ฟิสิกส์ประยุกต์

อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.ปรีชา ยุพาพิน

ภาควิชาฟิสิกส์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้โครงงานพิเศษฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

คณะกรรมการตรวจสอบ	ลายมือชื่อ
ประธานกรรมการ อ.เบญจพล ตันฮู้	.....
กรรมการ รศ.ดร.ปรีชา ยุพาพิน	.....
กรรมการ อ.สาหร่าย คุณีพงษ์	.....
กรรมการ อ.อัศวิน เรณูสวัสดิ์	.....

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิชาญ เตชิตธีระ)

หัวหน้าภาควิชา

ลิขสิทธิ์ของภาควิชาฟิสิกส์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงงานพิเศษ เรื่อง การศึกษาการสะกดรอยด้วยสัญญาณจีเอสเอ็ม

นักศึกษา	นายกิจพัฒน์ ศรีอรทัยวรรณ	รหัสประจำตัว 42050228
	นายปิยะศักดิ์ มากสงวน	รหัสประจำตัว 42050257
	นายบุรศักดิ์ เอี่ยมประดิษฐ์ภัณ	รหัสประจำตัว 42050264
	นายวีรชัย ชูวัฒนากาญจน์	รหัสประจำตัว 42050276
ภาควิชา	ฟิสิกส์ประยุกต์	**คณะวิทยาศาสตร์**
สาขาวิชา	ฟิสิกส์ประยุกต์	
ปีการศึกษา	2545	
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร.ปรีชา ยุพาพิน	

บทคัดย่อ

โครงงานพิเศษฉบับนี้ เป็นการจำลองระบบการค้นหาตำแหน่งเครื่องโมบายล์ด้วยสัญญาณจีเอสเอ็ม ซึ่งเป็นการจำลองและประมวลผลผ่านทางเครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมที่ผลิตขึ้นมานี้ในการค้นหา รวมทั้งรายละเอียดทฤษฎีของระบบการค้นหาตำแหน่งเครื่องโมบายล์ ซึ่งเราสามารถนำหลักการนี้มาประยุกต์ใช้กับงานรักษาความปลอดภัยต่างๆ โดยอาศัยหลักการตามหาตำแหน่งของคลื่นสัญญาณได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Special Project Title :	Securing via Mobile Base Station		
Name :	Mr. Kitjapat	Sriorathaiwan	Code 42050228
	Mr. Piyasak	Maksa-nguan	Code 42050257
	Mr. Burasak	Eampraditpun	Code 42050264
	Mr. Weerachai	Chuwattanakarn	Code 42050276
Department :	Applied Physics		**Faculty of Science**
Major :	Applied Physics		
Special Project Adviser :	Assoc.Prof.Dr. Preecha Yupapin		
Academic Year :	2002		

Abstract

This special project is a simulation on searching position system of mobile phone by Global System for Mobile (GSM) signal. This program is produced for searching position from mobile by using principle of GSM signal transmission and simulation and compiling by computer. This special project can be applied for securities.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานพิเศษนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลือจาก คณาจารย์บุคคลหลายฝ่ายที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อความสมบูรณ์ของโครงงานพิเศษนี้ ทางคณะผู้จัดทำโครงงานพิเศษนี้จึงขอขอบพระคุณผู้ให้ความช่วยเหลือดังมีรายนามต่อไปนี้

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่เป็นแหล่งให้ความรู้หลาย ๆ ด้านแก่พวกเรา

รศ.ดร.ปรีชา ยุพาพิน ให้คำปรึกษาที่ดียิ่ง ช่วยเหลือให้กำลังใจและเอาใจใส่มาตลอด

คณาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์ทุกท่าน ที่ให้ความรู้ กำลังใจและความห่วงใยเสมอมา

เจ้าหน้าที่ภาควิชาฟิสิกส์ทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวก

คุณพ่อและคุณแม่ ที่คอยให้กำลังใจที่ดีเสมอมา

เพื่อน ๆภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ที่ให้ยืมโปรแกรม VB 6 และหนังสือ VB 6

เพื่อน ๆภาควิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ ที่ให้ความรู้และคำปรึกษาเกี่ยวกับ โปรแกรม VB 6

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณ พี่ๆน้องๆ และเพื่อนๆ ทุกคนสำหรับความช่วยเหลือ รอยยิ้มและกำลังใจที่ดีเสมอมา

นายกิจพัฒน์ ศรีอรทัยวรรณ
นายปิยะศักดิ์ มากสงวน
นายบุรศักดิ์ เอี่ยมประดิษฐ์ภัณ
นายวีรชัย ชูวัฒนากาญจน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาของโครงงานพิเศษ	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ที่มาของปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหาทางทฤษฎี	2
1.4 วิธีดำเนินการโดยย่อ	3
1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดทำโครงงาน	3
1.6 ตารางแผนงาน	4
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	5
2.1 โครงข่ายจีเอสเอ็ม (GSM network)	5
2.2 การส่งสัญญาณออกอากาศ	10
2.3 ระบบการหาและบอกตำแหน่งเครื่องโมบายล์	18
2.4 การส่งข้อมูลผ่านทางคลื่นวิทยุ GPRS (General packet radio service)	25
2.5 โปรแกรม Visual Basic 6	28
2.6 การส่งค่าการทำงานแบบไร้สาย (Wireless Application Protocol (WAP))	35
2.7 การเขียนโปรแกรม WAP ผนวกกับ ASP	48
2.8 เรขาคณิตวิเคราะห์	50
บทที่ 3 การดำเนินการและวิจัย	51
3.1 ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	51
3.2 วางขอบเขตความสามารถของระบบ	51
3.3 การเขียนโปรแกรม	52
3.4 ทำการทดสอบโปรแกรม	54
3.5 ทำการสรุปผล	54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 การทดสอบโปรแกรม	55
4.1 การทดสอบโปรแกรมหาตำแหน่งโทรศัพท์มือถือ	55
4.2 การทดสอบโปรแกรมแสดงผลบนมือถือ	57
บทที่ 5 สรุปและวิเคราะห์	64
5.1 สรุปผลการทดสอบ	64
5.2 ปัญหาที่พบและวิธีแก้ปัญหา	64
5.3 แนวทางการพัฒนา	65
หนังสืออ้างอิง	68
ภาคผนวก	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 กำหนดการทำงานของโครงงานพิเศษมีดังนี้	4
ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบคุณสมบัติของวิธีการหาตำแหน่งแบบต่างๆ	23
ตารางที่ 2.2 ตารางแสดงเอกสาร WML	38
ตารางที่ 2.3 ตารางบอกความหมาย ASP Script	48
ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบโปรแกรมเวอร์ชันที่ 1 ในการหาตำแหน่ง	56
ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบโปรแกรมเวอร์ชันที่ 2 ในการหาตำแหน่ง	63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปที่ 1.1 รูปแสดงแบบจำลองระบบ การตรวจหาตำแหน่ง โดยใช้เครื่องรับ-ส่งคลื่น 4 ตัว 2
รูปที่ 2.1 รูปโครงข่ายของระบบจีเอสเอ็ม (GSM System model) 5
รูปที่ 2.2 พื้นที่ให้บริการสัญญาณจีเอสเอ็ม(GSM Service Area (SA)) 10
รูปที่ 2.3 แสดงการประมวลผลสัญญาณเสียง 11
รูปที่ 2.4 แสดงกลุ่มรหัส 12
รูปที่ 2.5 แสดงรหัสการแปลงสัญญาณ(Convolutional coding) 12
รูปที่ 2.6 แสดงช่องสัญญาณรหัส(Channel coding) ของเลขฐานสองในจีเอสเอ็ม 13
รูปที่ 2.7 แสดงอินเตอร์ลีฟวิ่ง(Interleaving) 20 ms ของการเข้ารหัส 14
รูปที่ 2.8 แสดงนอมัลเบิร์ซ(normal burst) หรือเบิร์ซปกติ 15
รูปที่ 2.9 แสดงระดับสองของการอินเตอร์ลีฟวิ่ง 16
รูปที่ 2.10 ระบบการหาและบอกตำแหน่งเครื่องโมบายล์ได้ถูกออกแบบให้สามารถจัดการกับวิธีการหาตำแหน่งแบบต่างๆ และรองรับการเชื่อมต่อใช้งานได้หลายอย่าง 18
รูปที่ 2.11 แสดงรูปแบบของระบบเนทเวิร์คแอสซิสจีพีเอส (network-assisted GPS (A-GPS)) ซึ่งมีคุณลักษณะสมบัติที่แตกต่างจากระบบจีพีเอสแบบเดิม 20
รูปที่ 2.12 แสดงวิธีการวัดสัญญาณเพื่อใช้คำนวณหาตำแหน่งของวิธีการ UL-TOA และ E-OTD ถึงแม้ว่าจะวัดสัญญาณในทิศทางตรงกันข้าม แต่ทั้ง 2 วิธีจะใช้ความแตกต่างของเวลาระหว่าง base stations และเครื่องโมบายล์ ในการหาตำแหน่ง 21
รูปที่ 2.13 แสดงหลักการหาตำแหน่งของวิธีการ CGI + TA วิธีการนี้สามารถนำมาใช้เป็นวิธีสำรองหากวิธีอื่นเกิดไม่สามารถใช้การขึ้นมาได้ 22
รูปที่ 2.14 แสดงขั้นตอนในการเขียนโปรแกรม 31
รูปที่ 2.15 แสดงหลักการทำงานของ WAP 35
รูปที่ 2.16 การใช้โปรแกรมจำลองในการชม WAP Page 36
รูปที่ 2.17 ผลลัพธ์ที่ได้จาก ตัวอย่างที่ 1 38
รูปที่ 2.18 แสดงค่า x และ y ในแต่ละควอดรันต์ 50
รูปที่ 4.1 โปรแกรม Nokia Mobile Internet toolkit 3.1 57
รูปที่ 4.2 โปรแกรม Toolkit Editors ใช้สำหรับเขียนโค้ด WML 58
รูปที่ 4.3 WAP บราวน์เซอร์ Nokia 7110 Simulator 59

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 4.4 ผลที่ได้หลังจากเลื่อนเนวิเกเตอร์ลงมา 60
รูปที่ 4.5 กดหมายเลขที่ต้องการหาตำแหน่ง 61
รูปที่ 4.6 โปรแกรม Microsoft Access 62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงงานพิเศษ

ในปัจจุบัน เทคโนโลยีการสื่อสารได้มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว เริ่มจากการติดต่อผ่านทางสายโทรศัพท์ พัฒนามาเป็นการส่งข้อมูลผ่านในแก้วนำแสง และการรับส่งข้อมูลแบบไร้สาย ซึ่งการรับส่งข้อมูลแบบไร้สาย จะส่งข้อมูลผ่านทางคลื่น ซึ่งปัจจุบันจะมีการรับส่งข้อมูลผ่านทางคลื่นในรูปแบบต่างๆ เช่น คลื่นวิทยุ,คลื่นไมโครเวฟ ฯลฯ โดยอาศัยการปรับความถี่ให้ตรงกัน ก็จะสามารถรับส่งข้อมูลผ่านทางคลื่นได้

ด้วยเหตุที่เทคโนโลยีดังกล่าวได้มีการศึกษา ค้นคว้า และทำการวิจัยกันอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน จำนวนของการใช้งานการติดต่อสื่อสารอย่างเช่นการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ จึงมีมากขึ้น อีกทั้งยังมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วตามที่กล่าวมาแล้ว การจัดการระบบรักษาความปลอดภัยให้กับผู้ใช้งาน จึงต้องมีความรัดกุมมากขึ้น

เมื่อการใช้งานโทรศัพท์เคลื่อนที่สามารถเข้าถึงผู้ใช้งานได้ง่ายขึ้น กลุ่มบุคคลบางกลุ่มจึงนำเทคโนโลยีนี้ไปใช้งานในทางมิชอบได้ง่ายขึ้น เช่น การลักลอบติดต่อซื้อขายสิ่งผิดกฎหมาย,การวางแผนนัดหมายกระทำการก่อการร้ายต่างๆ โดยใช้เทคโนโลยีของโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งถึงแม้ที่ผ่านมา ทางรัฐบาลได้มีการดักจับสัญญาณได้ แต่ก็เป็นเพียงการทราบข้อมูลข่าวสารของคนร้ายเท่านั้น การดำเนินการจับกุมในลักษณะนี้จึงยังมีข้อจำกัดอยู่มาก ด้วยเหตุนี้หากว่าเราสามารถหาตำแหน่งที่มาของคลื่นสัญญาณได้ การดำเนินการเข้าจับกุมก็จะเป็นไปโดยง่าย และสามารถควบคุมและระวังรักษาความปลอดภัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ หรือแม้แต่การตามหาคนในสถานการณ์ฉุกเฉิน ก็สามารถทำได้โดยง่าย

1.2 วัตถุประสงค์

1. สามารถใช้โปรแกรม คำนวณค่าเวลาที่คลื่นเดินทางไปและกลับได้โดยการป้อนข้อมูลผ่านทางคีย์บอร์ด
2. ค่าเวลาที่หาได้ สามารถนำไปคำนวณหาค่าตำแหน่งที่มาของสัญญาณได้ โดยการประมวลผลทางคอมพิวเตอร์
3. ค่าตำแหน่งที่ได้สามารถระบุพิกัดลงไปในแผนที่ได้และแสดงผลบนหน้าจอโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้
4. สามารถนำระบบจำลองนี้ไปประยุกต์ใช้กับงานรักษาความปลอดภัยได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ที่มาของปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหาทางทฤษฎี

จากที่ได้กล่าวมาแล้วว่า การใช้งานโทรศัพท์เคลื่อนที่ในปัจจุบันควรจะสามารถตรวจสอบหาตำแหน่งของคลื่นสัญญาณได้ ปัญหาแรกที่เกิดขึ้นในการจัดทำโครงงานพิเศษนี้ จึงได้แก่ ปัญหาที่ว่า เราจะใช้วิธีอะไรในการตรวจหาตำแหน่งที่มาของสัญญาณได้นั่นเอง

แนวทางในการตรวจหาตำแหน่งของคลื่นสัญญาณ ในบทนี้ พอจะอธิบายได้คร่าวๆ คือ ในการตรวจหาตำแหน่งที่มาของคลื่นสัญญาณ จำเป็นจะต้องมี ตัวรับ-ส่งคลื่น จำนวน 4 ตัวด้วยกัน โดยให้ 3 ตัว ทำหน้าที่จำลองเป็นสถานี และ 1 ตัวจำลองเป็นโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยแสดงเอาไว้ดังรูปที่ 1.1

รูปที่ 1.1 รูปแสดงแบบจำลองระบบ การตรวจหาตำแหน่ง โดยใช้เครื่องรับ-ส่งคลื่น 4 ตัว

จากรูปจะพบว่าที่จุดรูปห้าเหลี่ยมสีแดงอยู่ตรงตำแหน่งจุดตัดของวงกลม 3 วง ซึ่งตรงบริเวณจุดตัดดังกล่าว ก็คือ ตัวรับ-ส่งคลื่นที่ถูกจำลองให้เป็นโทรศัพท์เคลื่อนที่นั่นเอง โดยหลักการทำงานของตัวรับ-ส่งที่ทำหน้าที่เป็นสถานีแต่ละตัวจะทำหน้าที่เหมือนกัน นั่นก็คือ จับเวลาที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัญญาณวิ่งไปและกลับ เมื่อได้ค่าเวลาของสัญญาณจากแต่ละสถานี ก็จะสามารถนำมาหาค่าตำแหน่งของคลื่นสัญญาณที่มาจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้

1.4 วิธีดำเนินการโดยย่อ

1. รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
2. นำข้อมูลที่รวบรวมได้มาศึกษาความเป็นไปได้ทางทฤษฎี
3. ศึกษาการเขียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์
4. เขียนโปรแกรมสร้างค่าเวลาในการเดินทางของคลื่นจากมือถือมายังเบส
5. เขียนโปรแกรมเพื่อรับค่าเวลาที่ได้จากการจำลองในข้อ 4 เพื่อนำมาประมวลผลทางคอมพิวเตอร์
6. ทำการทดลองใช้งานโปรแกรม
7. บันทึกผลที่ได้จากการทดลอง
8. สรุปผลที่ได้จากการทดลอง

1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดทำโครงงาน

1.5.1 สามารถนำระบบนี้ไปใช้ประยุกต์กับระบบรักษาความปลอดภัยได้ ป้องกันการก่ออาชญากรรม และสามารถตามหาคนเพื่อรักษาชีวิต ในกรณีที่ไม่สามารถติดต่อกับคนๆนั้นได้

1.5.2 สามารถนำโครงงานพิเศษนี้ไปศึกษาและพัฒนาให้เกิดประโยชน์ในด้านอื่นได้

1.5.3 พัฒนาทักษะทางด้านความคิดและแก้ปัญหาของผู้จัดทำ

1.5.4 ทำให้ได้รับความรู้ทางด้านเทคโนโลยีใหม่ๆ ซึ่งเป็นที่นิยมในปัจจุบัน

1.5.5 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบสื่อสารในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 ตารางแผนงาน

ตารางที่ 1.1 กำหนดการทำงานของโครงงานพิเศษมีดังนี้

ช่วงเวลา	กิจกรรม
มิถุนายน 2545	เสนอชื่อโครงงาน
กรกฎาคม 2545	รวบรวมข้อมูล ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับโครงงาน
สิงหาคม 2545	ออกแบบขั้นตอนการทำงานและแบ่งงาน
กันยายน 2545	ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการทำโครงงาน
ตุลาคม 2545	ศึกษาโปรแกรมที่เกียวข้อง
พฤศจิกายน 2545	ออกแบบโปรแกรม
ธันวาคม 2545	เขียนโปรแกรม
มกราคม 2546	ทดสอบและปรับปรุงแก้ไขโปรแกรม
กุมภาพันธ์ 2546	เขียนรายงานโครงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและหลักการ

2.1 โครงข่ายจีเอสเอ็ม (GSM network)

โครงข่ายของระบบจีเอสเอ็ม ประกอบไปด้วยส่วนต่างๆ ดังแสดงเป็นบล็อกไดอะแกรมในรูปที่ 2.1

รูปที่ 2.1 รูปโครงข่ายของระบบจีเอสเอ็ม (GSM System model)

โดยพื้นฐานแล้วจีเอสเอ็มสามารถแบ่งออกได้เป็นสวิทชิ่งซิสเท็ม(Switching System (SS)) และเบสสเตชั่นซิสเท็ม (Base Station System (BBS)) ซึ่งในแต่ละส่วนจะมีหน่วยต่างๆ ที่มีหน้าที่ต่างกันและในแต่ละหน่วยก็จะมีอุปกรณ์หลายๆส่วนด้วยภายใน SS ประกอบด้วยหน่วยต่างๆ ดังนี้

- Mobile service Switching center (MSC) : ชุมสายจีเอสเอ็ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Visitor Location Register (VLR) : ฐานข้อมูลผู้มาเยือน
- Home Location Register (HLR) : ฐานข้อมูลทะเบียนผู้ใช้
- Authentication Center (AUC) : ฐานข้อมูลตรวจสอบความถูกต้องของผู้ใช้
- Equipment Identity Register (EIR) : ฐานข้อมูลเครื่องโทรศัพท์มือถือ (MS) และ ใน BBS จะประกอบไปด้วย
- Base Station Controller (BSC) : ตัวควบคุมสถานีฐาน
- Base Transceiver Station (BTS) : สถานีฐาน

โมบายล์สเตชั่น (Mobile Station (MS))

MSในระบบจีเอสเอ็มประกอบด้วยโมบายล์อิควิปเมนท์(mobile equipment (terminal)) และสมาร์ตการ์ด (smart card) ที่เรียกว่าสับสคริปเบอร์อินเดนติตี้โมดูล (Subscriber Identity Module (SIM)) ซึ่งซิมจะเก็บข้อมูลส่วนตัวของสับสคริปเบอร์เอาไว้ ดังนั้นเมื่อผู้ใช้ต้องการใช้งานจะต้องใส่ซิมในอุปกรณ์ภายนอก อุปกรณ์ภายนอกที่ใช้จะต้องจำแนกคือต้องมีอินเตอร์เนชั่นแนลโมบายล์อีควิปเมนต์ไอเดนทิไฟ(International Mobile Equipment Identify (IMEI)) และภายในซิมจะมีข้อมูลอินเตอร์เนชั่นแนลโมบายล์สับสคริปเบอร์อินเดนติตี้ International Mobile Subscriber Identity (IMSI) ใช้ในการบอกรายละเอียดต่างๆ ของสับสคริปเบอร์นั้นๆ แก่ระบบ รวมทั้งมีรหัสลับ (secret key) สำหรับการตรวจสอบความถูกต้อง (authentication) และมีข้อมูลอื่นๆ อีกซึ่งอีมี่ (IMEI) และอิมซี (IMSI) จะแยกเป็นอิสระกันเพื่อยอมให้บุคคลที่ใช้งานระบบจีเอสเอ็ม สามารถนำซิมไปใช้กับเครื่องโทรศัพท์อื่นๆ ได้นอกจากนี้ซิมการ์ดจะช่วยป้องกันการลักลอบใช้ด้วยการใช้รหัสผ่าน หรือหมายเลขส่วนบุคคล ซึ่งจะอธิบายในส่วนต่อไป

เบสสเตชั่นซิสเต็ม (Base Station System (BBS))

BBS ประกอบด้วย

- Base Station Controller (BSC)
- Base Transceiver Station (BTS)

ระบบโครงข่ายจะประกอบไปด้วยเซลล์วิทยุ (Radio Cell) ต่างๆ ที่ภายในพื้นที่ให้บริการแต่ละเซลล์ จะมี BTS ควบคุมการทำงาน โดยจะใช้ช่องสัญญาณวิทยุ (Radio Channels) หนึ่งชุดและจะมีความถี่ของพาหะที่แตกต่างจากเซลล์ข้างเคียง เพื่อลดการรบกวนกัน กลุ่มของ BTS จะถูกควบคุมโดย BSC ซึ่งจะมีฟังก์ชันควบคุมการทำงาน เช่น การทำแฮนด์โดเวอร์ (handover) และการควบคุมกำลังส่ง กลุ่มของ BSC กลุ่มหนึ่งจะได้รับบริการจาก MSC เช่นการควบคุมการเรียกไปยังหรือมาจาก PSTN, ISDN, PLMN, PDN หรือ private network อื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจาก MS ไม่เหมือนกับโทรศัพท์บ้าน ตรงที่ MS มีการเคลื่อนที่ไปที่ต่างๆ ทำให้เราไม่ทราบตำแหน่งที่อยู่ที่แน่นอนของโทรศัพท์เคลื่อนที่นั้นๆ ได้ จำเป็นต้องมีการเก็บข้อมูลต่างๆ ของ MS เอาไว้ โดยเมื่อ MS ไปเคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งต่างๆ จะต้องทำการลงทะเบียน(register)รายละเอียดต่างๆ ไว้ในฐานข้อมูล (Data base) ฐานข้อมูลที่สำคัญที่สุดคือโฮมโลเคชั่นรีจิสเตอร์ (Home Location Register(HLR)) เมื่อมีซับสะคริปเบอร์ใหม่ขอเช่าใช้บริการโทรศัพท์จากจีเอสเอ็มโอเปอเรเตอร์ (GSM-Operator)แล้วจะได้รับการลงทะเบียนลงใน HLR ของโอเปอเรเตอร์ โดยใน HLR จะมีรายละเอียดต่างๆ ของสับสะคริปเบอร์ เช่น บริการเสริมต่างๆ, พารามิเตอร์ที่ใช้ในการตรวจเช็คความถูกต้อง, และนอกจากนั้นยังมีรายละเอียดเกี่ยวกับตำแหน่งของ MS คืออยู่ในพื้นที่ของ MSC ใดซึ่งรายละเอียดนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงเมื่อ MS มีการเคลื่อนที่ไปยัง MSC ใหม่ และ MS จะส่งรายละเอียดของตำแหน่งที่มันอยู่นี้ไปยัง HLR โดยผ่าน MSC/VLR (ข้อมูลบางส่วนจะเก็บไว้ใน VLR นี้ด้วย)

ออเทนติเคชั่น(Authentication Center (AUC)) จะเชื่อมต่อเข้ากับ HLR ทำหน้าที่จัดเตรียมพารามิเตอร์ต่างๆ สำหรับตรวจเช็คความถูกต้อง และกุญแจสำหรับเข้ารหัส (Ciphering key) ให้แก่ HLR เพื่อเหตุผลทางด้านความปลอดภัย

วิสิทเตอร์โลเคชั่นรีจิสเตอร์ (Visitor Location Register (VLR)) เป็นฐานข้อมูลที่ใช้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับตำแหน่งปัจจุบันของ MS พื้นที่ของ MSC ในทันทีที่ MS เคลื่อนที่ไปยังพื้นที่ MSC ใหม่ (ROAM) VLR ที่ต่ออยู่กับMSC (ตัวใหม่) นั้น จะขอข้อมูลของ MS นั้นจาก HLR และเมื่อ MS ต้องการโทรออก ฐานข้อมูล VLR จะมีข้อมูลที่จำเป็นสำหรับเรียกติดตั้ง โดยไม่จำเป็นต้องถาม HLR ทุกครั้งบางครั้งVLR อาจถูกมองได้ว่า เป็นเงาของ HLR

ถ้ามีการเรียกจากโทรศัพท์ในระบบ PSTN ไปยังโทรศัพท์ในระบบจีเอสเอ็ม ชุมสายใน PSTN จะเชื่อมโยงการเรียกไปยัง MSC แล้ว MSCจะใช้ฟังก์ชันที่ชื่อเกทเวย์ ภายใน MSC ที่เรียกว่าเกทเวย์เอ็มซีเอส (Geteway MSC (GMSC)) ซึ่งอาจจะเป็น MSC ใดๆ ก็ได้ในโครงข่ายของจีเอสเอ็ม โดย GMSC จะต้องหาตำแหน่งของ MS ที่ต้องการทำได้โดยการภามจาก HLR ซึ่งมีข้อมูลต่างๆ ของ MS บันทึกอยู่จากนั้น HLR จะส่งข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่ของ MSC ปัจจุบันที่ควบคุม MS นั้นอยู่ จากนั้น GMSC จะกำหนดเส้นทางของการเรียกไปยัง MSC ที่ถูกต้องเมื่อการเรียกนั้นไปถึง MSC ที่ครอบคลุมบริเวณที่ MS ที่ถูกเรียกนั้นอยู่ฐานข้อมูล VLR ที่อยู่กับ MSC นั้นๆ จะมีรายละเอียดต่างๆ ของ MS เสร็จแล้วการเรียกนั้นจะถูกสวิทช์ไปยัง MS ที่ต้องการได้

ระบบจีเอสเอ็มจะมีรูปร่างของอุปกรณ์ทางฟิสิกคอลและการเช่า(ใช้งาน) โทรศัพท์ที่มีหลายรูปแบบ ต่างๆ กันตัว MS เป็นส่วนหนึ่งของอุปกรณ์ที่ใช้ ซึ่งอาจจะเป็นแบบที่ติดตั้งบนยานพาหนะ หรือเป็นแบบมือถือ ในจีเอสเอ็มยังจะต้องมีอุปกรณ์ที่มีขนาดเล็กที่เรียกว่าสับสคริปเบอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไอเดนติตี้โมดูล (Subscriber Identity Module (SIM)) ซึ่งแยกออกจากตัว MS ได้ ถ้าไม่มีซิมนี้ MS ก็จะไม่เข้าไปใช้เครือข่ายจีเอสเอ็มได้ยกเว้นในกรณีเรียกฉุกเฉิน เมื่อซิมอยู่ที่สับสคริปเบอร์ไม่ได้อยู่ที่ MS ดังนั้นสับสคริปเบอร์จึงสามารถนำซิมไปใช้กับ MS อื่นๆ ได้ จึงทำให้เกิดปัญหาในเรื่องของการขโมยตัว MS ได้ เราจึงต้องมีฐานข้อมูลที่เก็บลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ซึ่งเรียกว่าอีควิปเมนท์ไอเดนติตี้รีจิสเตอร์ (Equipment Identity Register (EIR)) ซึ่งจะเชื่อมโยงไปยัง MSC ทำให้ MSC สามารถตรวจสอบว่าอุปกรณ์นั้นสามารถใช้บริการได้หรือไม่ทำให้อุปกรณ์ที่ไม่ถูกต้องไม่สามารถใช้งานได้ ค่าต่างๆของออเทนติเคชั่นของสับสคริปเบอร์จะได้มาจากการใช้ค่าพารามิเตอร์ต่างๆ จาก AUC

โอเปอร์เรชั่นแอนด์เมนทิแนนซ์เซ็นเตอร์ (Operation and Maintenance Center (OMC)) จะมีการเชื่อมโยงกับอุปกรณ์ทั้งหมดใน SS และBSC ซึ่งโดยทั่วไปจะเรียกระบบ OMC นี้ว่า "โอเปอร์เรชั่นแอนด์สับพอร์ตซิสเต็ม(Operation and Support System หรือ OSS)"

สวิทช์ชิ่งซิสเต็ม (Switching System (SS))

สวิทช์ชิ่งซิสเต็มหรือ SS ประกอบด้วยฟังก์ชันหลักๆ ที่ทำหน้าที่ในการสวิทช์ชิ่งแก่ระบบจีเอสเอ็ม ซึ่งจะมีฟังค์ชั่นแนลยูนิต (functional unit)ดังนี้

- Mobile Services Switching Center (MSC)
- Visitor Location Register (VLR)
- Home Location Register (HLR)
- Authentication Center (AUC)
- Equipment Identity Register (EIR)

ภายใน SS ฟังก์ชันในการสวิทช์จะกระทำภายใน MSC ซึ่งฟังก์ชันหลักๆ เหล่านี้ ได้แก่ ฟังก์ชันสำหรับควบคุมการเซ็ตอัพ การเรียกที่มาจาก/หรือไปยังผู้ใช้โทรศัพท์จีเอสเอ็ม และควบคุมการเชื่อมต่อจาก MSCไปยัง BSC ซึ่งเป็นส่วนที่เชื่อมต่อไปยังผู้ใช้และเชื่อมต่อไปยังโครงข่ายภายนอกอื่นๆ โดยการเชื่อมต่อไปยังโครงข่ายภายนอกนี้จะต้องมีส่วนที่ทำหน้าเป็นประตูทางผ่านสำหรับการปรับเปรียนรูปแบบการสื่อสารให้สามารถเข้ากันได้(เรียกหน้าที่การทำงานแบบนี้ว่า Inter-networking Functions หรือ IWF) โดยเฉพาะอย่างการเชื่อมต่อโดยใช้โพรโตคอลแบบ CCS #7

ภายใน SS นี้นอกจากจะมี MSC แล้ว ยังประกอบด้วยฐานข้อมูลอื่นๆ อีก โดยจะเก็บข้อมูลต่างๆ ของผู้ใช้โทรศัพท์หรือบริการการสื่อสารต่างๆ ที่ผู้ใช้มี โดยจะเก็บไว้ใน HLR เนื่องจาก MS สามารถที่จะเคลื่อนที่ไปในสถานที่ต่างๆ ได้จะต้องมีการเก็บตำแหน่งที่อยู่ปัจจุบันของ MS ไว้ใน HLR นี้ด้วย ซึ่ง HLR นี้จะอาจจะเป็นระบบคอมพิวเตอร์แบบ Stand alone (แยกต่างหาก) ที่ไม่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าที่ในการสวิตช์หรือรวมอยู่กับ MSC ก็ได้ HLR สามารถที่จะรองรับข้อมูลผู้ใช้เป็นจำนวนล้านๆ ผู้เช่าได้ ส่วนฟังก์ชันย่อยๆ ของมันคือ จะนำข้อมูลจาก HLR ไปใช้กับ AUC ซึ่งมีหน้าที่ในการจัดการเรื่องความปลอดภัยในการใช้งานของสับสคริปเบอร์

ฐานข้อมูลต่อมาคือ VLR จะเชื่อมเข้ากับ MSC ตัวเดียวหรือหลายๆตัวซึ่งข้อมูลที่เกี่ยวกับค่าใช้โทรศัพท์จะมีการเก็บไว้ชั่วคราวในนี้ด้วย นอกจากนี้ยังจะมีการเก็บข้อมูลตำแหน่งที่อยู่ของ MS ที่ถูกต้องและ เป็นปัจจุบันมากกว่าที่เก็บไว้ใน HLR และเมื่อมีการเรียกติดตั้งไปยังผู้ใช้จีเอสเอ็มจะต้องมีการกำหนดเส้นทางไปยังเกทเวย์สวิตช์เสมอ

การแบ่งพื้นที่ให้บริการของโครงข่าย

พื้นที่การใช้งานในระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่มีชื่อเรียกและมีหน้าที่ต่างๆ ดังนี้ (ดูรูปที่3.2 ประกอบ)

เน็ตเวิร์คแอเรีย:เกทเวย์เอ็มซีเอส (Network Area: Gateway MSC (GMSC))

การเชื่อมโยงระหว่างโครงข่าย GSM กับโครงข่ายอื่นๆ เช่น PSTN, ISDN, หรือแม้แต่โครงข่าย PLMN อื่นๆ ก็ตามจะต้องมีการเชื่อมต่อในระดับชุมสายอินเตอร์เนชั่นแนลทรานซิสการเรียกจากจีเอสเอ็มไปยังพับบลิคแลนด์โมบายล์เน็ตเวิร์ค (PLMN (public Land Mobile Network)) จะใช้เส้นทางผ่านทาง GMSC หนึ่งตัวหรือหลายๆ GMSC ที่มีอยู่ซึ่งเป็นที่ซึ่งสามารถสอบถามเส้นทางเพื่อที่จะมาสารถกำหนดเส้นทางไปถึง MS ได้

เอ็มเอสซี/วีแอลอาร์เซอร์วิตแอเรีย(MSC/VLR Service Area)

พื้นที่บริการของ MSC คือส่วนหนึ่งของโครงข่ายที่ครอบคลุมโดย 1 MSC ทำหน้าที่กำหนดเส้นทางไปยัง MS ที่ต้องการและจะเชื่อมต่อไปยัง MSC ที่ควบคุมโคเวอร์เรจแอเรียที่ MS นั้นโรมมิ่ง(Roaming) อยู่

โลเคชั่นแอเรีย (Location Area (LA))

พื้นที่ให้บริการของ MSC/VLR แต่ละส่วนจะถูกแบ่งเป็นส่วนๆ ที่เรียกว่าโลเคชั่นแอเรีย (Location Area) หรือ LA โดยแต่ละ LA เป็นพื้นที่ส่วนหนึ่งของเซอร์วิสแอเรีย (Service Area (SA)) ซึ่ง MS จะสามารถเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระโดยไม่ต้องทำข้อมูลตำแหน่งใหม่ไปยัง MSC/VLR ที่ควบคุม LA นั้นๆ LA เป็นพื้นที่ซึ่งจะมีการกระจายคลื่นข่าวสารการหาตัว(paging) เพื่อค้นกา MS ที่ต้องการ ภายใน LA สามารถที่จะมีได้หลายๆเซลล์และขึ้นกับ BSC หลายๆ BSC ก็ได้แต่จะขึ้นกับหนึ่ง MSC/VLR เท่านั้นการอ้างถึง LA นี้ทำได้โดยการใช้โลเคชั่นแอเรียไอเดนทิตี้ (Location Area Identity (LAI)) เพื่อค้นหา MS ที่ต้องการได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เซลล์ (CELL)

ภายใน LA จะถูกแบ่งออกเป็นเซลล์หลายๆเซลล์ ซึ่งเป็นพื้นที่ครอบคลุมของคลื่นวิทยุ ซึ่งโครงข่ายจะมีไอเดนทิตี้ของมันคือเซลล์โกลบอลไอเดนทิตี้ ตัว MS จะสามารถจำแนกเซลล์ ต่างๆ ที่ใช้ความถี่แครเรียร์เดียวกัน ด้วยการใช้เบสสเตชั่นไอเดนทิตี้โค้ด (Base Station Identity Code (BSIC))

โครงข่ายจีเอสเอ็ม(GSM network)

โครงข่ายของระบบจีเอสเอ็มประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังแสดงเป็นบล็อกไดอะแกรมในรูปที่ 2.2

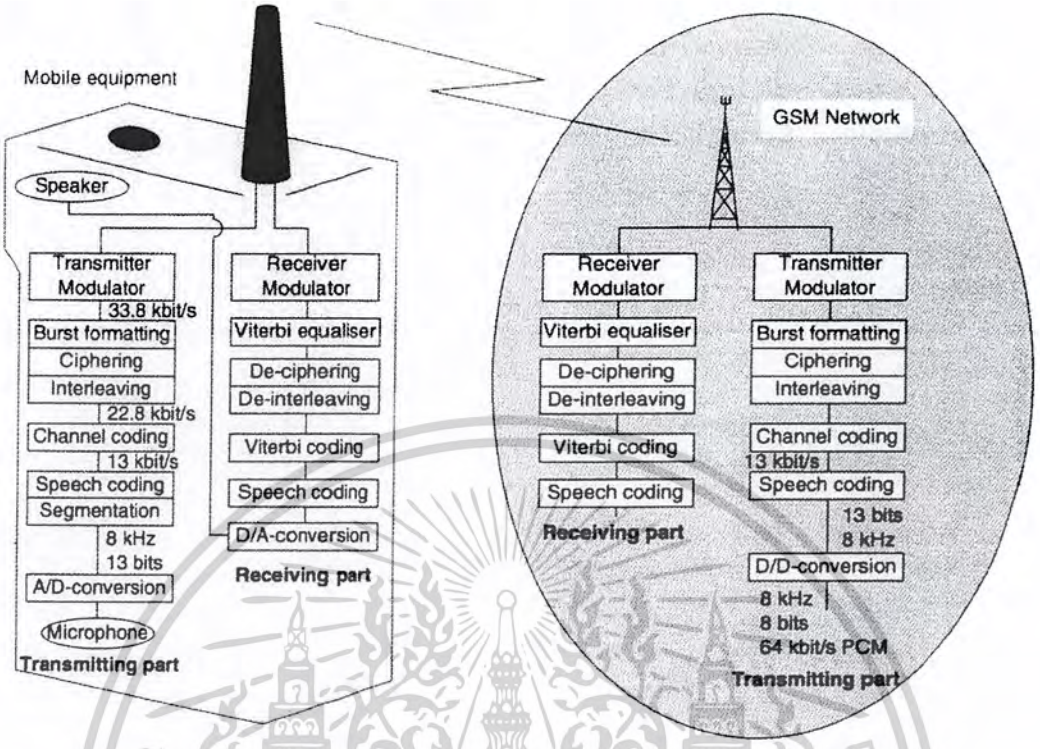
รูปที่ 2.2 พื้นที่ให้บริการสัญญาณจีเอสเอ็ม(GSM Service Area (SA))

2.2 การส่งสัญญาณออกอากาศ

ระบบการส่งสัญญาณ (Transmission)

ในรูปที่2.3 คือบล็อกต่างๆ ที่แสดงการประมวลผลสัญญาณที่รับส่งระหว่าง MS และ GSM network

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.3 แสดงการประมวลผลสัญญาณเสียง

ให้ดูที่การส่งสัญญาณของ MS ก่อน เริ่มต้นด้วยสัญญาณอนาล็อคสปีช จะถูกเปลี่ยนเป็นสัญญาณดิจิตอลด้วย A/D คอนเวิร์ทเตอร์ (analog-to-digital) แล้วจึงแบ่งเป็นเซ็คเม็นท์ที่มีขนาด 20 ms แล้วป้อนไปยังสปีชโคดเดอร์เพื่อลดบิทเรทในขั้นตอนต่อไป คือแชนแนลโค้ดดิ้งและ อินเตอร์ลีฟวิ่ง(ขั้นตอนที่ช่วยให้ทางฝ่ายรับสามารถบันทึกความคลาดเคลื่อนและการตรวจจับความคลาดเคลื่อนได้) แล้วทำการส่งสัญญาณสปีช (เพื่อป้องกันการดักฟัง) และทำการจัดรูปแบบของสัญญาณเบิร์ซ (Burst) (เพิ่มสตาร์ทบิทและสต็อปบิท,แฟล็ก เป็นต้น) ขั้นตอนสุดท้ายคือทำการมอดูเลทข้อมูลบิทสตรีมเข้ากับแคเรียร์และส่งสัญญาณออกทางสายอากาศ ทางด้านรับจะมีขั้นตอนการทำงานคล้ายๆ กันมีข้อแตกต่างคือฟีชจะไม่ต้องทำการ A/D คอนเวิร์ทเตอร์ โดยเน็ตเวิร์คจะทำการส่งสัญญาณดิจิตอลผ่านเน็ตเวิร์คแล้ว MS จะทำการแปลงสัญญาณกลับไปเป็นสัญญาณเสียงที่เข้าใจได้เอง

ถ้าเราต้องการส่งข้อมูล(ไม่ใช่สปีช) เราไม่จำเป็นต้องมี A/D คอนเวิร์ทเตอร์ หรือ D/A-คอนเวิร์ทเตอร์ที่ MS โดยข้อมูล หรือข้อมูลจะถูกป้อนเข้าสู่สปีชโค้ดเดอร์และใช้แชนแนลโค้ดดิ้ง ชนิดอื่นแทน ด้วยเหตุที่ข้อมูลสามารถที่จะถูกรบกวนได้ง่ายกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

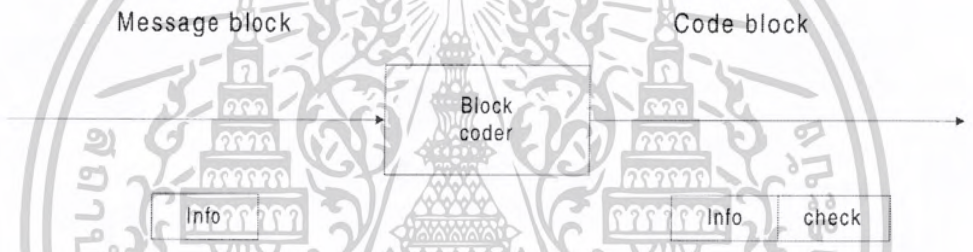
การเข้ารหัสช่องสัญญาณ (Channel Coding)

ในการส่งแบบดิจิตอลคุณภาพของสัญญาณ จะแสดงในเทอมของบิทเออร์เรอร์เรท ซึ่งแสดงจำนวนของบิทที่ตรวจจับได้เนื่องจากข้อผิดพลาดจำเป็นต้องน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ แต่ไม่มีทางที่จะเป็น 0 ได้เลย(ไม่มีข้อผิดพลาด)

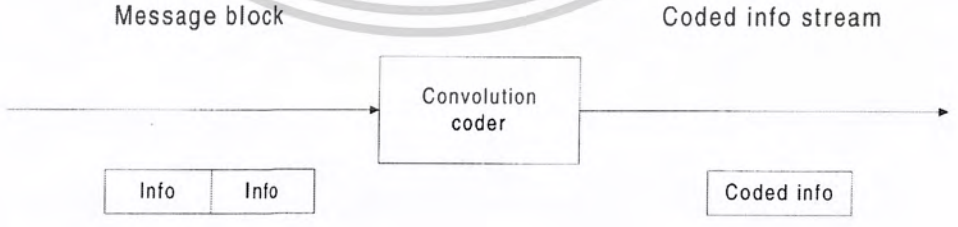
โดยการใช้แชนแนลโค้ดดิ้งเราสามารถตรวจ และแก้ไขข้อผิดพลาดของบิตในขบวนการรับได้ ซึ่งหมายความว่าจะมีการเพิ่มเรดูแดนซี่(redundancy) เข้าไป

รหัสควบคุมการคลาดเคลื่อน สามารถแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ บล็อกโค้ดและคอนโวลูชั่นโค้ด(convolution code)

1. บล็อกโค้ดจะมีการเพิ่มเช็คบิทจำนวนหนึ่งเข้าไป ซึ่งจะมีความสัมพันธ์กับบิตข่าวสาร
2. convolution code ตัวเลขของโค้ดจะสร้างขึ้นโดยตัวเข้ารหัส ซึ่งขึ้นอยู่กับบิตข่าวสารก่อนหน้า



รูปที่ 2.4 แสดงกลุ่มรหัส



รูปที่ 2.5 แสดงรหัสการแปลงสัญญาณ(Convolutional coding)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บล็อกโค้ด จะถูกใช้เมื่อมีสัญญาณเป็นแบบบล็อกโอเรียนท์ซึ่งเมื่อมีการส่งข้อมูลเป็นบล็อกแล้วจะใช้ เพื่อการตรวจจับข้อผิดพลาด โดยมีการทำงานในลักษณะ รายงานการร้องขออัตโนมัติ (Automatic Repeat: Request (ARQ)) คือเมื่อตรวจพบข้อผิดพลาดของข้อมูลจะมีการร้องขอให้ส่งข้อมูลอีกใหม่อีกครั้ง

จีเอสเอ็มใช้ทั้ง 2 วิธีขั้นแรก บิทของข่าวจะถูกเข้ารหัสเป็นบล็อกด้วยการสร้างบล็อกของข่าวสารแล้วเพิ่มพาร์ริตี้บิทเข้าไป แล้วบิทข้อมูลทั้งหมดจะถูกเข้ารหัสด้วยคอนโวลูชั่นโค้ดซึ่งจะได้ “โค้ดบิท”

ขั้นตอนทั้งสองจะถูกนำมาใช้ทั้งเสียงและข้อมูลโดยผ่านกระบวนการเข้ารหัสที่ต่างกันเล็กน้อย เหตุผลสำหรับการเข้ารหัส 2 ชั้น คือ ทำการแก้ไขข้อผิดพลาดถ้าทำได้(โดยใช้คอนโวลูชั่นโค้ดดิ้ง) และแก้ไขหลังจากที่ตรวจพบ(โดยใช้บล็อกโค้ดดิ้ง)

เสียงพูด จะถูกแบ่งเป็นส่วนๆ ละ 20 ms ส่วนของเสียง 20 ms นี้จะผ่านกระบวนการให้เป็นดิจิตอล และมีการเข้ารหัส ตัวเข้ารหัสเสียงจะส่ง 260 บิท สำหรับแต่ละสัญญาณเสียง 20 ms ซึ่งแบ่งเป็น

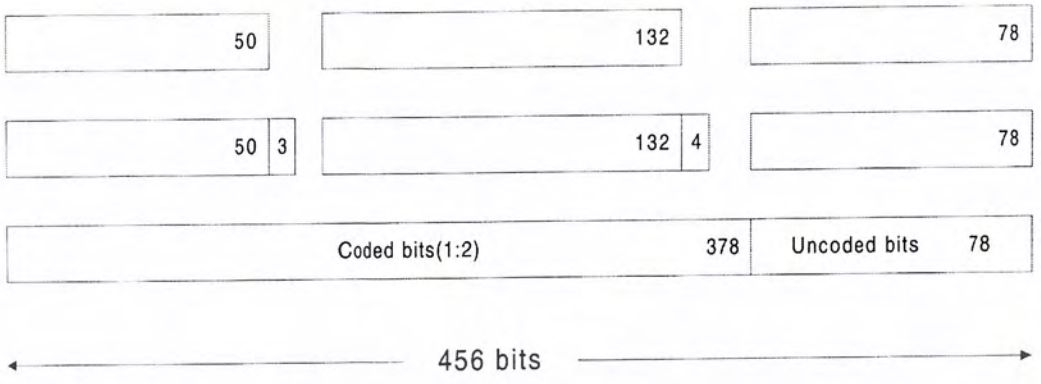
- 50 บิท ที่สำคัญมาก
- 132 บิท ที่สำคัญ
- 78 บิท ที่ไม่สำคัญ

50 บิท แรกมีการเพิ่มพาร์ริตี้เข้าไป 3 บิต แล้วนำมารวมกับ 132 บิทซึ่งมีการเพิ่มต่อท้ายอีก 4 บิท รวมกันเป็น189 บิท นำไปผ่านการเข้ารหัสแบบคอนโวลูชั่น กลายเป็น 378 บิท (อัตราส่วน 1:2 =189:378)ส่วนบิทที่เหลือ 78 บิท ไม่มีการเข้ารหัสจะได้ 456 บิท ที่ใช้ใน ระบบจีเอสเอ็มสำหรับเสียงพูดขนาด 20 ms

กระบวนการมอดูเลทที่ใช้ในจีเอสเอ็มคือ เกาส์เซี่ยนมิลลิเนียมชิฟคีย์อิ้ง(Gaussian Minimum Shift Keying (GSMK)) ซึ่งเป็นแบบดิจิตอลข่าวสารที่ถูกส่งเป็นแบบดิจิตอลคลื่นพาหะจะเปลี่ยนเฟสโดยขึ้นอยู่กับบิตของข่าวสารที่จะถูกส่ง

เพื่อให้ได้เคิร์ฟที่เรียบเมื่อมีการเปลี่ยนเฟสสัญญาณเบสแบนด์จะถูกกรอง โดยเกาส์เซียนพาสแบนด์(Gaussian Passband) เมื่อมีการใช้ GSMK เราจะได้แบนด์วิท ที่แคบกว่า MSK ปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

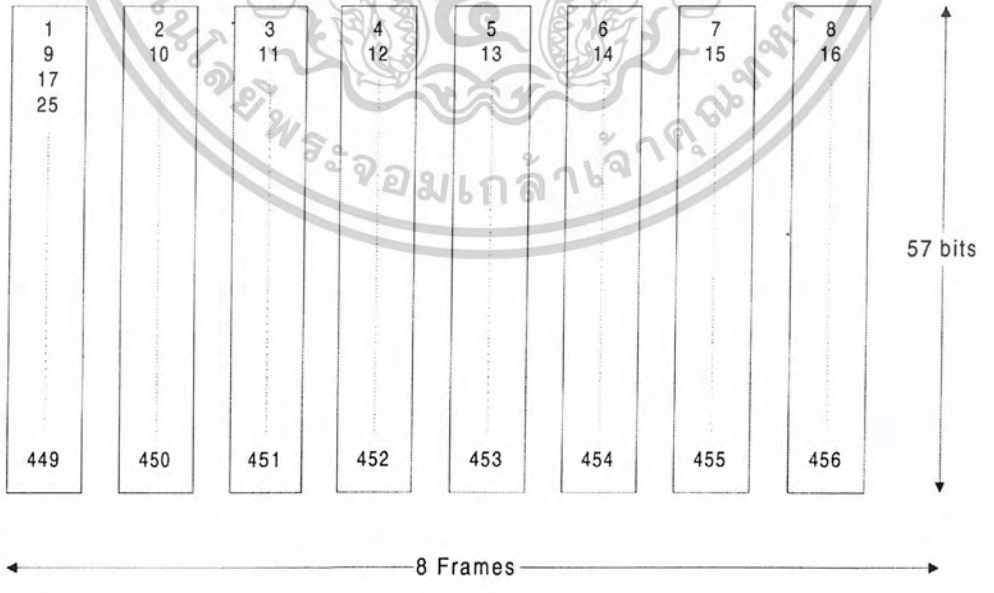


รูปที่ 2.6 แสดงช่องสัญญาณรหัส(Channel coding) ของเลขฐานสองในจีเอสเอ็ม

การสอดแทรก (Interleaving)

ในทางปฏิบัติ ความผิดพลาดของบิตจะเกิดในบางช่วงข้อมูล ด้วย การใช้ช่องสัญญาณรหัสจะทำให้สามารถตรวจพบและแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นเพียง 1 บิท หรือผิดพลาดติดกันจำนวนไม่มาก ในการแก้ปัญหานี้เราจึงต้องทำการแยกบิตที่อยู่ติดกัน แล้วทำให้เรียงลำดับใหม่ในเวลาส่ง ด้วยวิธีการอินเตอร์ลีฟวิ่ง(Interleaving)

ในระบบจีเอสเอ็มส่วนของช่องสัญญาณรหัส จะทำให้ได้ 456 bit สำหรับทุกๆ 20 ms ของเสียง ซึ่งเมื่อทำการอินเตอร์ลีฟแล้วจะทำให้ได้ 8 บล็อก มีขนาด บล็อก ละ 57 บิท

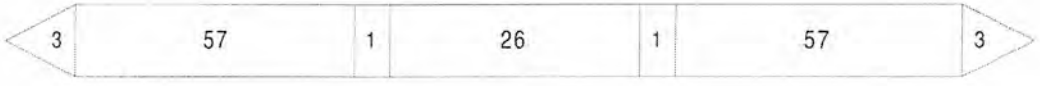


รูปที่ 2.7 แสดงอินเตอร์ลีฟวิ่ง(Interleaving) 20 ms ของการเข้ารหัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสอดแทรกชั้นที่สอง (Second level of Interleaving)

ในการนอมัลเบิร์ซ(normal burst) หรือเบิร์ซปกติ(สัญญาณที่ส่งในอากาศระหว่าง MS และ BTS) จะมีที่ว่างสำหรับ 2x57 บิท ดังแสดงในรูปที่2.8



รูปที่ 2.8 แสดงนอมัลเบิร์ซ(normal burst) หรือเบิร์ซปกติ

ถ้าเรานำ2x57 บิท จากเฟรมของเสียงเฟรมเดียวกัน มาแทรกให้อยู่ในเบิร์ซเดียวกันถ้าเกิดการสูญเสียกับเบิร์ซนี้จะทำให้เกิดความสูญเสียจากบิทที่หายไป 25% ซึ่งสูงมาก จึงต้องมีการอินเตอร์ลีฟอีกชั้นสำหรับเฟรมของเสียง 2 เฟรมการอินเตอร์ลีฟแบบนี้ จะทำให้เกิดการสูญเสีย เพียง 12.5% ซึ่งช่องสัญญาณรหัส สามารถแก้ไขให้ถูกต้องได้

การติดต่อระหว่างเครื่องโมบายล์(mobile station) กับสถานีฐาน(base station)

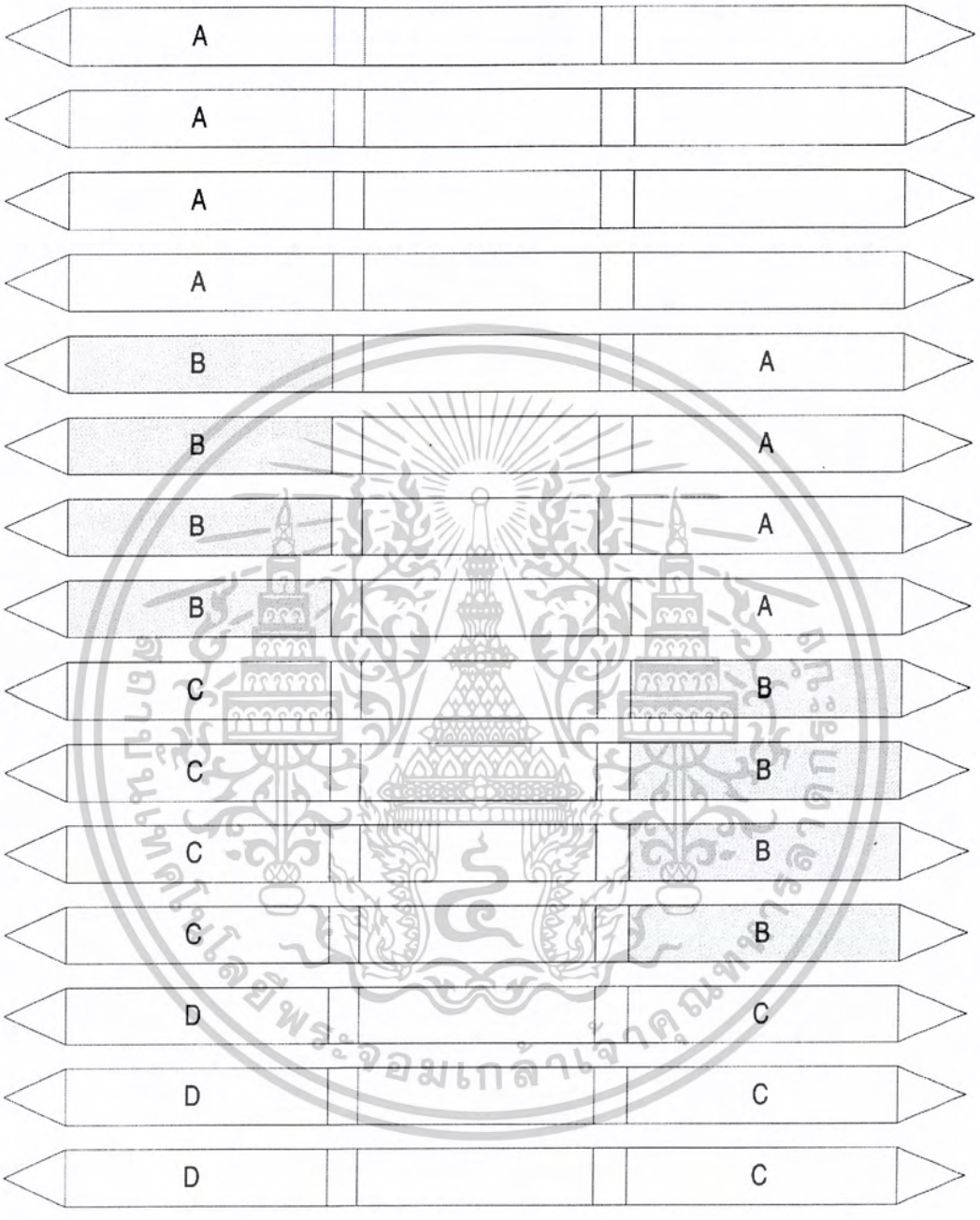
การติดต่อสามารถส่งไปยังหรือมาจากโมบายล์ โดยใช้ความถี่ในทิศทาง

- จาก mobile station (MS) ไปยัง base station (BS) เรียกว่า "อัพลิงค์(uplink)"
- จาก base station (BS) ไปยัง mobile station (MS) เรียกว่า "ดาวน์ลิงค์(downlink)"

ในการส่งออกอากาศจะใช้ความถี่หนึ่งในการส่งทิศทางหนึ่งที่เรียกว่าซิมเพล็ก(simplex) ในระบบโทรศัพท์แบบอนาล็อก ช่องสัญญาณหนึ่งจะใช้ความถี่ซึ่งแยกกัน 2 ความถี่ โดยความถี่หนึ่งสำหรับดาวน์ลิงค์ ส่วนอีกความถี่สำหรับอัพลิงค์ช่องสัญญาณในลักษณะนี้เป็นแบบดูเพล็ค ความถี่ทั้งสองต้องห่างกันเพื่อลดการรบกวนกัน โดยจะมีระยะห่างเท่ากันทุกช่องสัญญาณ ระยะห่างดังกล่าวเรียกว่า "ดูเพล็คดิสแตนซ์(duplex distance)" ระบบจีเอสเอ็มเป็นแบบดิจิตอล ที่ใช้เทคนิค TDMA (Time Division Multiple Access) ซึ่งแต่ละความถี่จะถูกแบ่งออกเป็น 8 TS(Time slot) เครื่องโทรศัพท์จะมีการรับ และส่งข้อมูลต่างๆ บน TS เดียวกันในช่องสัญญาณใช้ 1 TS ดังนั้นความถี่หนึ่งจะประกอบไปด้วย 8 ช่องการส่งสัญญาณแบบดิจิตอลมีความต้านทานต่อการรบกวนที่ดีกว่าและสามารถใช้วิธีการรียูสฟรีเควนซี(re-used frequency) ได้มากกว่าโดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องของการออกแบบการติดตั้งเซลล์

นาโรวแบนด์ทีดีเอ็มเอ(Narrowband TDMA) มีลักษณะที่สำคัญหลายประการเช่น ใช้กำลังในการส่งน้อยกว่าและใช้การประมวลผลสัญญาณที่ยุ่งยากน้อยกว่า สามารถใช้กับความถี่ที่มีอยู่ได้ง่ายกว่า และสามารถใช้ร่วมกับระบบอะนาลอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.9 แสดงระดับสองของการอินเตอร์ลีฟวิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ช่องสัญญาณในระบบจีเอสเอ็ม มี 2 ชนิด ได้แก่ฟิสิคอลแชนเนล(Physical Channel) และ ลอจิคอลแชนเนล(Logical Channel)

ฟิสิคอลแชนเนล(Physical Channel)

ใน 1 TS ของTDMA- Frame บนคลื่นพาหะ 1ความถี่ หมายถึง Physical CH 1ช่อง ซึ่งสามารถเปลี่ยนเทียบได้กับ 1 ช่องสัญญาณ ในระบบ FDMAในระบบจีเอสเอ็ม จะมี ฟิสิคอลแชนเนลจำนวน 8 ช่อง ใน1carrier ที่0-7ข้อมูลข่าวสารที่ส่งผ่านในแต่ละTSเราจะเรียกว่าเบิร์ซ

เบิร์ซ(burst)

เป็นรูปแบบของข่าวสารระหว่าง 1 time slot บนช่องสัญญาณ TDMA ด้วยระยะห่างที่คงที่

ลอจิคอลแชนเนล(Logical Channel)

มีข่าวสารมากมายที่ถูกส่งระหว่าง Base Transceiver Station และ Mobile Station เช่น ข้อมูลของผู้ใช้และสัญญาณควบคุมชนิดของข่าวสารแต่ละประเภทที่ส่งต้องมีการอ้างอิงถึง ลอจิคอลแชนเนลประเภทที่ต่างกันไป ซึ่งลอจิคอลแชนเนลประเภทที่ต่างกันไปซึ่งลอจิคอลแชนเนลเหล่านี้จะถูก map ไปยังฟิสิคอลแชนเนลเช่นเสียงจะถูกส่งผ่านทราฟฟิคแชนเนลระหว่างการส่งจะมีการจับจองฟิสิคอลแชนเนลที่แน่นอน

ลอจิคอลแชนเนลยังแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. ทราฟฟิคแชนเนล(traffic channel)
2. คอนโทรลแชนเนล(control channel)

ทราฟฟิคแชนเนล (TCH) ใช้ในการนำเสียงพูดที่ถูกเข้ารหัสแล้ว และข้อมูลของผู้ใช้ มี 2 รูปแบบคือ

1. Full-rate TCH มีอัตราการส่งข้อมูล 13 Kbit/s
2. Haft-rate TCH มีอัตราการส่งข้อมูล 6 Kbit/s

คอนโทรลแชนเนล(Control channel)

ใช้ในการนำพาSignaling หรือ ข้อมูลในการ Synchronize

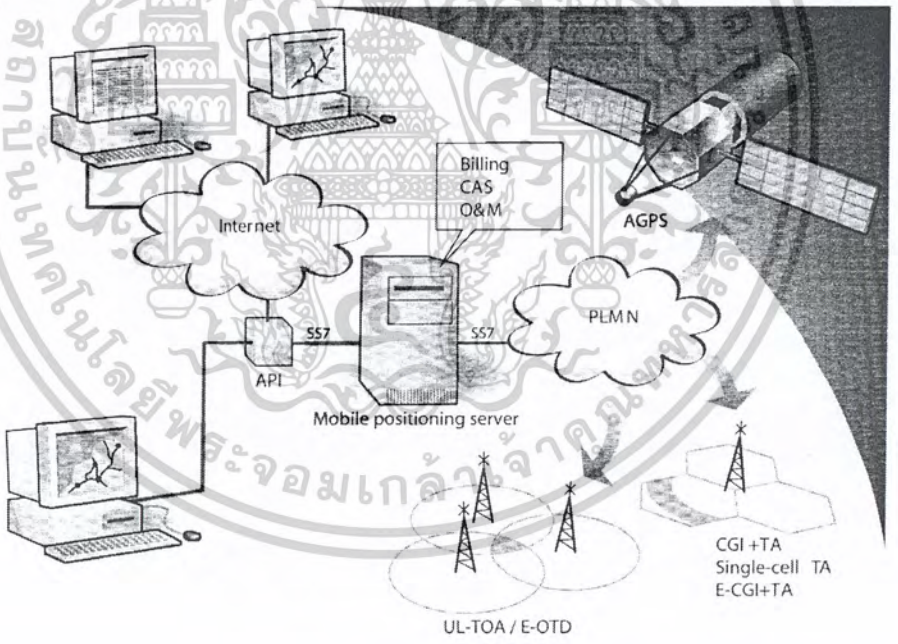
ข้อกำหนดของระบบจีเอสเอ็ม

- Frequency band Uplink:890MHz – 915MHz
  Downlink:935MHz-960MHz
- Extended GSM Include 880-890 MHz สำหรับ upilnk และ
  925-935MHz สำหรับ downilnk
- Duplex distance 45MHz
- Carrier separation 200kHz(carrier แรกที่890.2MHz)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
47294

- Modulation GMSK(Gaussian Minimum Shift Keying)
- Transmission rate 270.833 kbit/s
- Access Method FDMA/TDMA
- Speech coder RPE-LTP(Regular Pulse Exction-Long Term Predication-Linear Predictation Coder)
- Diversity ระยะห่าง 6 เมตร ในระบบGSM 900MHz
- Channel coding Block/Convolution Coding
- Nterleaving First level และ second level
- Frequency hopping
- Adaptive equalization Viterbi equalizer

2.3 ระบบการหาและบอกตำแหน่งเครื่องโมบายล์ (Mobile Location Solution (MLS))



รูปที่ 2.10 ระบบการหาและบอกตำแหน่งเครื่องโมบายล์ได้ถูกออกแบบให้สามารถจัดการกับวิธีการหาตำแหน่งแบบต่างๆ และรองรับการเชื่อมต่อใช้งานได้หลายอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบการหาและบอกตำแหน่งเครื่องโมบายล์เป็นระบบการหาตำแหน่งเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งจะบ่งบอกตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ของผู้ใช้บริการเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ รวมทั้งให้ข้อมูลและบริการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับประโยชน์ที่ได้รับจากการบอกตำแหน่ง (รูปที่ 2.24)

เมื่อก่อนนี้เวลาเราโทรศัพท์ไปยังที่ใดที่หนึ่ง เราก็หวังว่าจะมีคนที่เราต้องการคุยด้วยมารับโทรศัพท์ อย่างไรก็ตาม ถ้าเป็นโทรศัพท์เคลื่อนที่ เราก็มั่นใจได้ว่าจะเป็นคนที่เราต้องการคุยด้วย แต่จะไม่รู้ว่าเขาอยู่ที่ไหน การเติบโตและการพัฒนาของเทคโนโลยีข่าวสารข้อมูล รวมทั้งฐานข้อมูลต่างๆ เช่น อินเตอร์เน็ต และ โพรทัลได้ก่อให้เกิดการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีข้อมูลข่าวสารข้อมูลแบบใหม่ๆ เกิดขึ้น การใช้ระบบการหาตำแหน่งเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ร่วมกับการรให้ข้อมูลข่าวสารที่สัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องกับการบอกตำแหน่ง จะช่วยให้สามารถให้บริการที่เป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้บริการได้มากยิ่งขึ้น

การใช้ประโยชน์จากการรู้ตำแหน่งของเครื่องโมบายล์

การให้บริการข้อมูลข่าวสาร

การให้บริการข้อมูลข่าวสาร โดยจะทำการคัดเลือกหรือกรองข้อมูลที่สัมพันธ์กับการใช้งาน ที่ผู้ใช้บริการเลือกใช้อยู่มานำเสนอให้ใช้กับเครื่องโมบายล์ตัวอย่างเช่น การให้ข้อมูลในโทรศัพท์หน้าเหลืองหรือข้อมูลเหตุการณ์ต่างๆที่กำลังเกิดขึ้นในบริเวณใกล้เคียงกับตำแหน่งของผู้ใช้บริการอยู่ในขณะนั้น

การให้บริการติดตามตัว

บริการต่างๆ สามารถที่จะใช้ประโยชน์จากการรู้ตำแหน่งของเครื่องโมบายล์ ในการติดตามเครื่องโมบายล์ เพื่อนำมาใช้ในการให้ความปลอดภัย การป้องกันขโมยหรืออำนวยความสะดวกในการส่งของ ตัวอย่างของบริการแบบนี้ได้แก่ การติดตามรถที่ถูกขโมย การช่วยเหลือหาผู้ประสพภัยในสถานการณ์ฉุกเฉินการให้บริการลากจูงหรือซ่อมรถยนต์ที่จอดเสียอยู่กลางทาง เช่น น้ำมันหมด ยางแบน แบตเตอรี่หมด เป็นต้น

การบริหารการจัดการทรัพยากร

จะช่วยในการบริหารจัดการกลุ่มยวดยานพาหนะที่ใช้ในการบรรทุกหรือขนส่งสินค้า และบริหารจัดการพนักงานบริการต่างๆ เช่น ช่างซ่อมที่มีความชำนาญในแต่ละด้าน ตัวอย่างของการบริหารทรัพยากร ก็อย่างเช่น การบริหารกลุ่มแท็กซี่ การอำนวยการตู้สินค้าคอนเทนเนอร์ การมอบหมายงาน และการแบ่งกลุ่มช่างซ่อมทางรถไฟ เป็นต้น

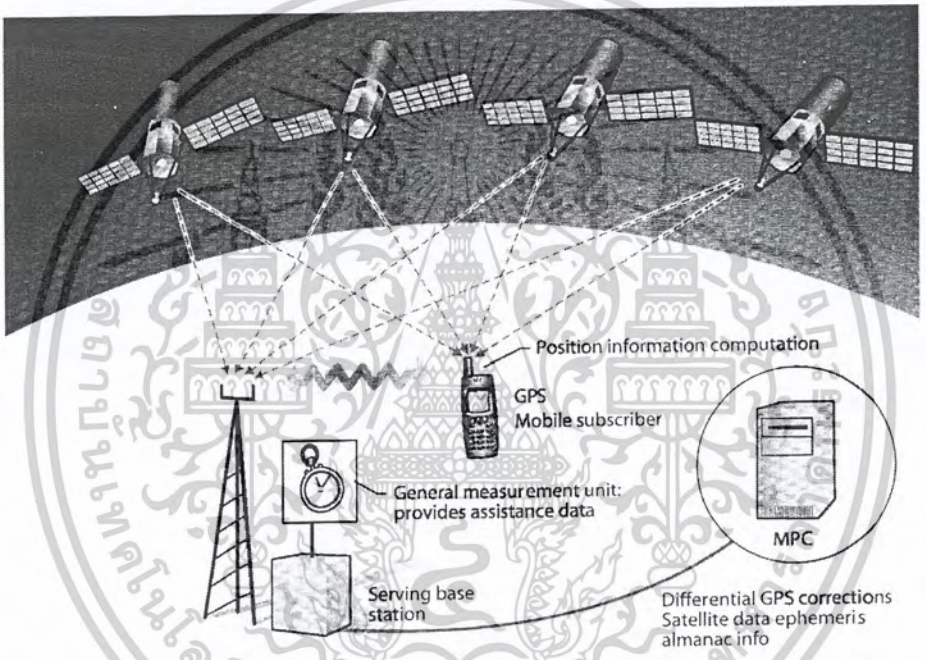
การแนะนำเส้นทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่วยในการบอกเส้นทางให้กับผู้ใช้บริการเครื่องโมบายล์ ว่าเขาควรเดินทางไปในเส้นทางใด ไม่ว่าจะเป็นการเดินทางโดยรถยนต์หรือเดินเท้าก็ตาม

บริการอื่นๆ

ข้อมูลของตำแหน่งโมบายล์ ยังเป็นประโยชน์ในการวางแผนเครือข่าย, การให้บริการแผนที่, การติดตามดูพื้นที่บริเวณที่มีความหนาแน่นของการใช้งานสูง ที่เรียกว่า host-spot และช่วยในการคิดค่าธรรมเนียมการใช้บริการตามตำแหน่งพื้นที่ที่มีการใช้งาน เป็นต้น



รูปที่ 2.11 แสดงรูปแบบของระบบเนทเวิร์คแอสซิสจีพีเอส (network-assisted GPS (A-GPS)) ซึ่งมีคุณลักษณะสมบัติที่แตกต่างจากระบบจีพีเอสแบบเดิม

วิธีการหาตำแหน่งแบบเทอร์มินัลเบสโซลูชัน(Terminal-base Solutions)

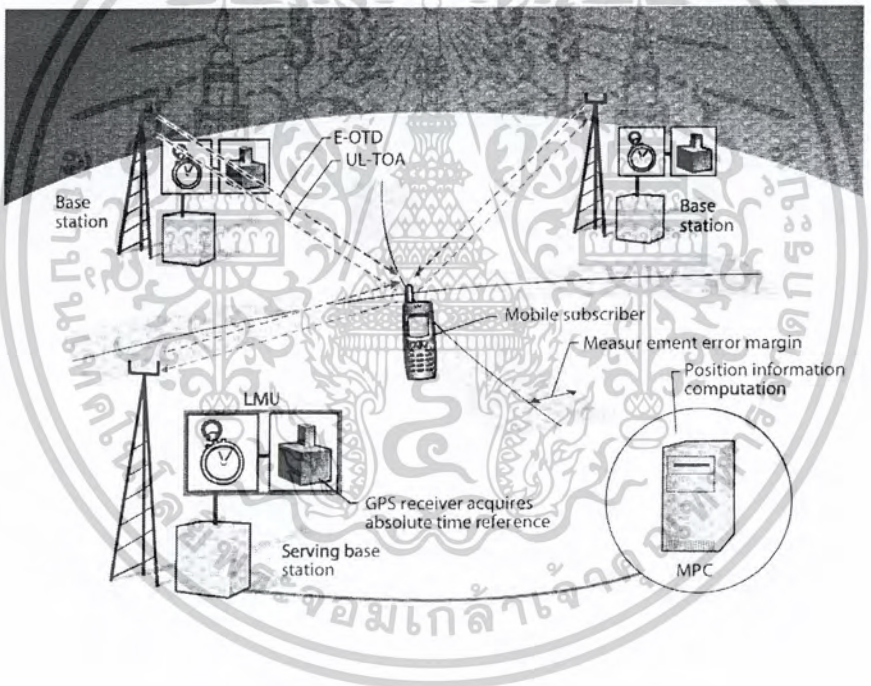
A-GPS (Assisted GPS)

ระบบการหาตำแหน่ง(Global positioning system (GPS)) ได้ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในการนำร่องหรือแนะนำเส้นทางให้กับยวดยานพาหนะต่าง ๆ โดยมีการติดตั้งเครื่องจีพีเอสไว้ในรถยนต์, เรือ และเครื่องบินเครื่องจีพีเอส จะทำการรับสัญญาณจากดาวเทียม 4 ดวงหรือมากกว่า แต่ละสัญญาณที่ได้รับจะบรรจุข้อมูลของ time stamp และคำบรรยายตำแหน่งของดาวเทียมเอาไว้ด้วย การเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้รับจากสัญญาณทั้งหมดดังกล่าว เครื่องจีพีเอสก็จะสามารถคำนวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่งของตนเองได้ ข้อเสียหลักของ GPS ก็คือว่าสัญญาณจากดาวเทียมที่ได้รับ มีความแรงสัญญาณค่อนข้างน้อยและบ่อยครั้งครอบคลุมไม่ทั่วถึงในหลายๆจุดอย่างไรก็ตามเครือข่ายจีเอสเอ็มสามารถที่จะให้ข้อมูลช่วยเหลือ(assistance data) ในการหาตำแหน่งแก่เครื่องรับจีพีเอส ที่อินทิเกรทอยู่ภายในเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ ทำให้การหาตำแหน่งเป็นไปอย่างแม่นยำขึ้น

ข้อมูลช่วยเหลือจะถูกรวบรวมโดยเครื่อง LMU (location measurement unit) ซึ่งจะช่วยให้ข้อมูลตำแหน่งของดาวเทียมและช่วยในการปรับแก้ตำแหน่งของโมบายล์ที่คำนวณให้ได้แม่นยำขึ้น ถ้าเครื่อง LMU ถูกวางทุกระยะ 300 ก.ม. ในเครือข่าย จะทำให้ความแม่นยำของการบอกตำแหน่งอยู่ภายในระยะ 10 หรือ 20 เมตร และถ้ายิ่งวางเครื่อง LMU ถี่ขึ้น ความแม่นยำของการหาตำแหน่งก็จะยิ่งแม่นยำขึ้น



รูปที่ 2.12 แสดงวิธีการวัดสัญญาณเพื่อใช้คำนวณหาตำแหน่งของวิธีการ UL-TOA และ E-OTD ถึงแม้ว่าจะวัดสัญญาณในทิศทางตรงกันข้าม แต่ทั้ง 2 วิธีจะใช้ความแตกต่างของเวลาระหว่าง base stations และเครื่องโมบายล์ ในการหาตำแหน่ง

E-OTD (enhanced observed time difference)

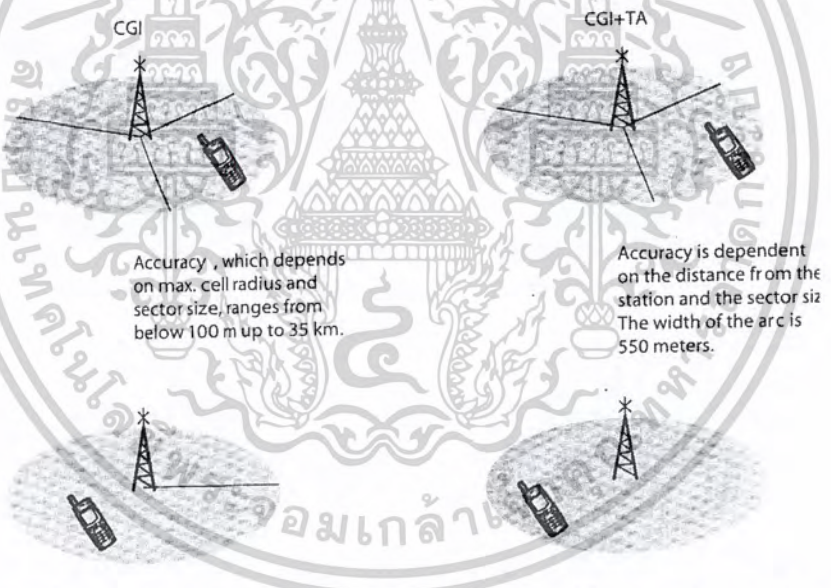
วิธี E-OTD นี้ จะคำนวณหาตำแหน่งของเครื่องโมบายล์โดยการวัดค่า OTD (observed time difference)ซึ่งเป็นความแตกต่างของเวลาที่มาถึงเครื่องโมบายล์ของเบิร์ซ จาก BTS (base station) 2 แห่งที่อยู่ใกล้เคียงกัน เครื่องโมบายล์จะทำการวัดค่า OTD ดังกล่าวนี้ ส่วนเบิร์ซของสัญญาณนี้อาจจะเป็น synchronization burst หรือ normal/dummy burst ก็ได้ นอกจากนี้เนื่องจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฟรมของสัญญาณที่ส่งจากแต่ละ BTS จะไม่ซิงโครไนซ์กันดังนั้นเครือข่ายจะต้องทำการวัดค่า RTD (relative time difference) ระหว่าง 2 BTS ด้วย การที่จะคำนวณหาตำแหน่งเครื่องโมบายล์ให้ได้นั้น จะต้องทำการวัดค่า OTD และ RTD จาก BTS จำนวนอย่างน้อย 3 คู่ด้วยกัน ตำแหน่งของเครื่องโมบายล์อาจจะถูกคำนวณโดยตัวเน็ตเวิร์ค เอง หรือโดยเครื่องโมบายล์ได้ ดังนั้นวิธี E-OTD จึงแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ

1.Network-assisted ซึ่งเป็นกรณีที่เครื่องโมบายล์ทำการวัดค่า OTD และคำนวณหาตำแหน่งโดยตนเอง การที่จะทำอย่างนี้ได้ ฝั่ง network จะต้องให้ข้อมูลเพิ่มแก่เครื่องโมบายล์ เช่น ค่า coordinate ของ BTS และค่า RTD

2.Handset-assisted เป็นกรณีที่เครื่องโมบายล์ทำการวัดค่า OTD และรายงานค่าที่วัดได้ไปยัง network ซึ่งฝั่ง network ก็จะทำการคำนวณหาตำแหน่งของเครื่องโมบายล์เอง ค่าความแม่นยำจะอยู่ที่ประมาณ 60 เมตรในพื้นที่ชนบทและ 200 เมตร สำหรับพื้นที่ในเมือง (bad urban)



รูปที่ 2.13 แสดงหลักการหาตำแหน่งของวิธีการ CGI + TA วิธีการนี้สามารถนำมาใช้เป็นวิธีสำรองหากวิธีอื่นเกิดไม่สามารถใช้การขึ้นมาได้

วิธีการหาตำแหน่งแบบ Network-based Solutions

CGI+TA, enhanced CGI+TA

วิธีการหาตำแหน่งแบบ single-cell timing-advance นี้ จะใช้ค่าพารามิเตอร์ CGI (cell global indentity) และ TA (timing advance) ในการกำหนดตำแหน่งของเครื่องโมบายล์ ค่า CGI จะระบุถึงเซลล์พื้นที่ให้บริการที่เครื่องโมบายล์กำลังถูกใช้งานอยู่ในขณะนั้น วิธีการหาตำแหน่งแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นี้จะใช้จุดศูนย์กลางของพื้นที่ให้บริการเป็นตำแหน่งของเครื่องโมบายล์ พื้นที่ให้บริการนี้อาจจะเป็นเซลล์หรือเซกเตอร์หนึ่งของเซลล์ก็ได้ ส่วนค่าพารามิเตอร์ TA นั้นจะใช้ในการประมาณระยะทางจากเครื่องโมบายล์ไปยัง base station (ซึ่งค่าระยะทางนี้จะมี step การเพิ่มทีละ 550 เมตร) ค่า TA นี้จะเป็น access delay ระหว่างจุดเริ่มต้นของ time-slot และเวลาที่มาถึงจริงของ burst ที่ส่งมาจากเครื่องโมบายล์ ค่า access delay จะเป็นสัดส่วนกับระยะทางระหว่าง BTS กับเครื่องโมบายล์ ความแม่นยำของวิธีการหาตำแหน่งแบบนี้จะเปลี่ยนแปลงตามขนาดของเซลล์ รัศมีของเซลล์อาจมีค่าได้ระหว่าง 100 m ไปจนถึง 35 km

ตามที่แสดงในรูปที่ 2.27 วิธีการหาตำแหน่งของ CGI+TA เป็นเพียงการเพิ่มความสามารถในการบอกตำแหน่งให้กับ CGI ให้ดีขึ้นเท่านั้น ค่าตำแหน่งโดยประมาณจะถูกรายงานในเทอมของค่าลองจิจูด,ละติจูด และขอบเขตความไม่แน่นอนของตำแหน่งที่เครื่องโมบายล์อยู่ ปัจจุบันนี้ทางนักวิจัยกำลังสำรวจหนทางในการปรับปรุงความแม่นยำในการบอกตำแหน่งของ CGI +TA ให้ดีขึ้น ซึ่งเทคนิคใหม่นี้จะยังคงใช้วิธีการของ CGI +TA เป็นพื้นฐานในการหาตำแหน่งเบื้องต้นอยู่ ผลการทดสอบได้แสดงความแม่นยำอยู่ระหว่าง 100-200 เมตร

	System Accuracy	Commercial Availability on GSM	User Controlled Privacy	Speed of Response	Mobile Network Upgrade Cost	Handset Cost Increase
E-OTD	15m to 75m	2000	Yes	3 - 5 seconds	Medium	Nil
Cell-ID	Variable 250m to 30km	1999	No	3 seconds	Minimal (MSC Interface)	Nil
Cell ID/ Timing Advance	150m to 1km	1999	No	5 seconds	Minimal	Nil
Assisted GPS	Better than 50m	Late 2001	Yes	5 seconds to 1 minutes*	Medium (standards-compliant)	+40% Plus impact on style and battery life
Time of Arrival	Difficult to achieve better than 125m	No known commercial solution	No	Better than 10 seconds	High	Nil
Angle of Arrival	Unlikely to achieve 125m	No know commercial solution	No	Better than 10 seconds	High	Nil

* Depending on level of assistance

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบคุณสมบัติของวิธีการหาตำแหน่งแบบต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Uplink time of arrival (UL-TOA)

วิธีการหาตำแหน่งแบบ uplink TOA นี้ (ดังรูปที่ 5.3) จะใช้วิธีการวัดเวลาที่มาถึงของสัญญาณที่ส่งจากเครื่องโมบายล์มายังหน่วยวัดที่สถานีฐาน จำนวน 4 แห่งหรือมากกว่า มาทำการคำนวณหาตำแหน่งของเครื่องโมบายล์ สัญญาณที่ส่งจะเป็น training sequence ของ random access burst หรือ normal burst ก็ได้ วิธีการหาตำแหน่งแบบ UL-TOA สามารถใช้ได้กับเครื่องโมบายล์ที่มีใช้งานอยู่แล้วได้ทั้งหมดโดยไม่จำเป็นต้องการมีการเปลี่ยนแปลงใดๆ เครื่อง LMU (location measurement unit) จะตั้งอยู่ที่สถานีฐานและจะทำการรับสัญญาณเบิร์ซ และวัดค่าเวลาที่สัญญาณมาถึง ซึ่งเรียกว่าค่า UL-TOA (uplink time of arrival)

เครื่อง MPC (mobile position center) จะทำการคำนวณค่า TDOA (time difference of arrival) โดยจะทำการลบค่า UL-TOA ที่วัดได้เป็นคู่ๆ จากนั้นเครื่อง MPC ก็จะสามารถคำนวณหาตำแหน่งของเครื่องโมบายล์ได้ โดยใช้ค่า TDOA ดังกล่าวนี้อย่างน้อย 3 ค่า ร่วมกับข้อมูลที่จะต้องรู้เพิ่มเติมคือ

1. ค่าโคออดิเนท(coordinate) ของหน่วยวัดแต่ละเครื่อง
2. ค่าไทม์มิ่งออฟเซ็ท(timing offset) ระหว่างหน่วยวัดหรือบางทีก็เรียกว่าค่า real time difference (RTD) ค่า timing offset สามารถหาได้โดยการติดตั้งเครื่องรับ GPS ที่แต่ละ LMU เพื่อใช้กำหนดเวลาอ้างอิงให้กับแต่ละ LMU

เครื่อง MPC จะส่งค่าตำแหน่งของเครื่องโมบายล์ที่คำนวณได้ รวมทั้งขอบเขตความผิดพลาดที่ประมาณการไว้ไปยัง application ที่ต้องการใช้งาน ความแม่นยำของวิธี UL-TOA นี้จะขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมและจำนวนของ LMU ที่มีการใช้งาน โดยปกติค่าความแม่นยำจะอยู่ระหว่าง 50 เมตร สำหรับพื้นที่ในชนบท ไปจนถึง 150 เมตร สำหรับพื้นที่ในเมือง (bad urban)

บทสรุป

Mobile location solution จะประกอบไปด้วยระบบที่ใช้ในการหาตำแหน่ง และบริการหรือ application ต่างๆ ที่ได้รับประโยชน์จากการรู้ตำแหน่งของเครื่องโมบายล์ ระบบที่ใช้ในการหาตำแหน่งมีด้วยกันหลายวิธี ดังที่กล่าวมาข้างต้นและได้สรุปเปรียบเทียบไว้ในตารางที่ 5.1 บริการต่างๆ ที่ได้ใช้ประโยชน์จากการรู้ตำแหน่งของเครื่องโมบายล์ ประกอบด้วย การให้บริการข้อมูลข่าวสาร, บริการติดตามตัว, การบริหารจัดการทรัพยากร, การแนะนำเส้นทาง และบริการอื่นๆ อีกมากมาย ความต้องการใช้งานบริการทางด้าน Mobile location มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างมากในอีกไม่กี่ปีข้างหน้า ทั้งนี้เป็นผลสืบเนื่องมาจากความต้องการใช้งานบริการต่างๆ ที่มีอยู่ในเครื่องโมบายล์และการใช้บริการอินเทอร์เน็ต ที่ทวีเพิ่มขึ้นอย่างมากในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 GPRS (General packet radio service)

การนำเทคโนโลยี GPRS มาใช้กับเครือข่าย GSM จะทำให้ network operator สามารถเชื่อมโยงเครือข่าย GSM ของตนเองกับเครือข่าย IP ภายนอกได้เช่นเครือข่าย Internet ขององค์กรต่างๆทำให้สามารถให้บริการ Internet ผ่านทางเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ ผู้ใช้บริการสามารถเชื่อมต่อวงจรไปยังเครือข่ายภายนอกและทำการส่งข้อมูลได้สูงถึงระดับอัตราเร็ว 115 kbit/s การใช้ resource ของเครือข่ายจะใช้ตามความจำเป็นที่ต้องใช้งานเท่านั้น การ Implement GPRS สามารถทำได้อย่างรวดเร็วด้วยการลงทุนที่ต่ำ เพียงแต่เพิ่มโหนดใหม่อีก 2 โหนดเข้าไปยังเครือข่าย GSM ส่วนอื่นๆที่เหลือของเครือข่ายเพียงแค่ทำการอัฟเกรดซอฟต์แวร์เท่านั้น ยกเว้นแต่ BSC เท่านั้นที่ต้องการฮาร์ดแวร์ใหม่ด้วย

GPRS (General packet radio service) เป็นมาตราฐานของทาง ETSI (European Telecommunications Industry Association) ให้เป็นมาตราฐานของการส่งข้อมูล packet สำหรับระบบ TDMA/136 อีกด้วยการเพิ่มฟังก์ชั่น GPRS ให้กับเครือข่าย PLMN (public land mobile network) จะทำให้ผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่นที่สามารถติดต่อสื่อสารไปยังเครือข่าย IP ภายนอกได้โดยมีการใช้ resource ของเครือข่ายอย่างมีประสิทธิภาพ

GPRS จะให้บริการส่งข้อมูลผ่านทาง air-interface ได้สูงถึงระดับอัตราเร็ว 115 kbit/s ทั้งนี้ขึ้นกับความสามารถของเครื่องโมบายล์เทอร์มินัลและระดับของสัญญาณ interference ที่เกิดขึ้นยิ่งกว่านั้น เทคโนโลยี GPRS ยังทำให้ผู้ใช้บริการจำนวนหลายคน สามารถใช้ air-reference เดียวกันร่วมกันได้ และยังทำให้ network operator สามารถคิดค่าใช้บริการตามปริมาณข้อมูลที่มีการส่งแทนที่จะคิดตามช่วงเวลาที่มีการเชื่อมต่อวงจรใช้งานอยู่ในช่วงระยะเริ่มต้นนั้น GPRS จะใช้การมอดูเลตแบบเดียวกับ GSM (คือ GMSK) การพัฒนาเปลี่ยนแปลงที่ตามมาภายหลังของ GPRS ในระบบ GSM ได้นำไปสู่เทคโนโลยีใหม่อีกอย่างหนึ่งที่ชื่อว่า EDGE (Enhanced Data Rates for GSM Evolution)

การส่งข้อมูลแบบ packet-service ทาง air interface

แพกเก็ตข้อมูลของผู้ใช้บริการ จะถูกจัดแบ่งออกเป็น radio block แต่ละ radio block จะถูกนำมาจัดวางบน burst มาตราฐานของ GSM เมื่อเกิด error ขึ้น ก็จะมีการจัดส่งข้อมูลใหม่ในระดับ radio block เซ็ตของ burst ที่เป็นผลมาจากแพกเก็ตข้อมูลของผู้ใช้บริการรายเดียวกันจะถูก mark ด้วย temporary flow identifier (TFI) ซึ่งฝั่งทางด้านรับจะนำมาใช้เพื่อจัดรวบรวมข้อมูลกลับมาเป็นแพกเก็ตตามเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Logical channel ที่ถูกกำหนดสำหรับทราฟฟิก GPRS ประกอบด้วย control channel และ packet data traffic channel โดย physical channel ที่ถูกจัดสรรสำหรับทราฟฟิก GPRS จะถูกเรียกว่า packet data channel (PDCH)

เครื่องโมบายล์เทอร์มินัลจำนวนหลายเครื่อง จะเข้าใช้ pool ของ packet data channel ที่อยู่ในเซลเดียวกันร่วมกัน การติดต่อใช้งานของเครื่องโมบายล์เครื่องหนึ่ง อาจจะเข้าใช้ PDCH หลายช่องพร้อมกันก็ได้ นั่นก็คือแพกเก็ตข้อมูลของผู้ใช้บริการรายหนึ่งจะถูกกระจายส่งทาง packet data channel จำนวนหลายช่อง และถูกรวบรวมกลับมาที่ฝั่งด้านรับโดยดูจากค่า TFI ที่เหมือนกัน (รูปที่ 14.3)

ฝั่งทางด้านเครือข่าย จะทำหน้าที่ควบคุมการจัดสรรการใช้ resource ของเครือข่าย เมื่อต้องการส่งแพกเก็ตในทิศทาง uplink (จากเครื่องโมบายล์ไปยังเครือข่าย) เครื่องโมบายล์เทอร์มินัลจะส่ง request ไปยังเครือข่าย เพื่อแสดงถึงความต้องการใช้ resource ของเครือข่าย เครือข่ายจะแจ้งเครื่องเทอร์มินัลให้ทราบถึงช่อง PDCH ที่จะใช้งานและจะส่งสัญญาณ flag เพื่อบอกเครื่องเทอร์มินัลให้เริ่มต้นส่งข้อมูลได้

ส่วนการส่งแพกเก็ตในทิศทาง downlink นั้น เครือข่ายจะส่ง message ไปยังเครื่องโมบายล์เทอร์มินัล เพื่อแจ้งถึงช่อง PDCH ที่จะใช้งานและค่า TFI ที่กำหนดให้ไว้ เครื่องโมบายล์เทอร์มินัลจะคอยตรวจตราช่อง PDCH ที่ downlink ลงมาและรับเอาเฉพาะแพกเก็ตของตนเองตามค่า TFI ที่กำหนดมา

ประสิทธิภาพของ GPRS

รูปที่ 14.6 ได้แสดงเปรียบเทียบกันระหว่าง GPRS และ circuit-switched data service สำหรับการให้บริการ Internet browsing ค่า throughput ที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ยที่ได้รับขณะดาวน์โหลดข้อมูลจากอินเตอร์เน็ต จะพบว่าถ้าเป็นกรณีของ GPRS ผู้ใช้บริการจะใช้แบนด์วิดธ์ได้น้อยลงเมื่อจำนวนผู้ใช้บริการมีมากขึ้น แต่ถ้าเป็นกรณีของ circuit-switched service ขนาดแบนด์วิธที่คงที่จะถูกจัดสรรให้กับผู้ใช้งานจำนวนจำกัดเท่านั้น

จากการเปรียบเทียบการใช้งาน อย่างเช่น Internet browsing จะพบว่า GPRS จะให้ performance ที่เหนือกว่า circuit-switched connection ทั้งนี้เป็นเพราะว่า ถ้าการส่งข้อมูลมีลักษณะเป็นช่วงๆ การใช้ GPRS จะสามารถรองรับจำนวนผู้ใช้งานได้มากกว่า แต่อย่างไรก็ตามถ้าการส่งข้อมูลเป็นแบบ non-bursty ระดับ throughput ของการให้บริการจะอยู่ระดับเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การ implement GPRS

การ Implement GPRS ให้กับเครือข่าย GSM จะต้องเพิ่ม support node ใหม่ขึ้นอีก 2 โหนด (รูปที่ 14.7) คือ SGSN และ GGSN ทั้ง 2 โหนดนี้อาจรวมเข้าไว้เป็นโหนดเดียวกันและวางไว้ที่จุดศูนย์กลางของเครือข่าย การอัฟเกรดเครือข่าย GSM ให้สามรถรองรับ GPRS จะอัฟเกรดเฉพาะซอฟต์แวร์เท่านั้น ยกเว้น BSC ที่มีการอัฟเกรดฮาร์ดแวร์ด้วย

Serving GPRS support node (SGSN)

โหนด SGSN จะรองรับผู้ใช้บริการ GPRS ที่อยู่ภายในเขตพื้นที่ให้บริการของ SGSN นั้นๆ โหนด SGSN นี้จะถูกจัดอยู่ในระดับชั้นของเครือข่ายระดับเดียวกัน MSC/VLR ฟังก์ชั่นหลักของ SGSN ก็คือ

- ทำฟังก์ชั่นจัดการในเรื่องของ mobility management สำหรับเครื่องเทอร์มินัล GPRS (โดยจะดำเนินการ attach/detach, การตรวจสอบรับรองผู้ใช้บริการ (user authentication), การเข้ารหัส (ciphering), location management และอื่นๆ)
- รองรับ mobility management ของเครื่องโมบายล์เทอร์มินัล class A และ class B โดยจะทำงานร่วมกับ MSC/VLR
- บริหารจัดการ logical link ของเครื่องโมบายล์เทอร์มินัล (logical link นี้ จะใช้สำหรับส่งทราฟฟิกของแพกเก็ตข้อมูล, SMS และ layer 3 signaling ระหว่างเครือข่ายและเครื่องเทอร์มินัล GPRS)
- ทำการจัดเส้นทางการส่งแพกเก็ตระหว่างเครื่องโมบายล์เทอร์มินัลและ GGSN
- ดำเนินการจัดการ packet data protocol (PDP) context[PDP context จะกำหนดพารามิเตอร์ที่สำคัญ(เช่น access point name, quality of service, โหนด GGSN ที่ใช้งานและอื่นๆ) สำหรับการเชื่อมต่อไปยัง packet data network ที่อยู่ภายนอก]
- ทำงานร่วมกับ radio resource management ที่อยู่ใน BSS
- ทำข้อมูลของการ charging

สรุป

เทคโนโลยี GPRS จะช่วยให้ network operator ของ GSM สามารถให้บริการแก่เครื่องโมบายล์เทอร์มินัลในการติดต่อสื่อสารกับเครือข่าย packet-switch ภายนอกได้ เช่น เครือข่าย internet และเครือข่าย intranet ขององค์การต่างๆ ผู้ใช้บริการหลายรายสามารถเข้าใช้เครือข่ายรวมกันที่เวลาเดียวกัน ด้วยอัตราเร็วการส่งสูงสุดถึง 115 kbit/s

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การให้บริการ GPRS แก่เครือ GSM จะต้องเพิ่มโหนดใหม่เพิ่มขึ้นอีก 2 โหนด คือ0 SGSN และ GGSN โหนดต่างๆที่มีอยู่แล้วในเครือข่าย GSM ต้องการเพียงอัพเกรดซอฟต์แวร์เท่านั้น ยกเว้น BSC ที่ต้องมีการอัพเกรดทั้งซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์

2.5 Visual Basic 6

Visual Basic คืออะไรและมีประวัติความเป็นมาอย่างไร

Visual Basic เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ (Programming Language) ที่พัฒนาโดยบริษัทไมโครซอฟท์ ซึ่งเป็นบริษัทยักษ์ใหญ่ที่สร้างระบบปฏิบัติการ Window 95/98 และ Windows NT ที่เราใช้กันอยู่ในปัจจุบัน โดยภาษาเองมีรากฐานมาจากภาษา Basic ซึ่งย่อมาจาก Beginner's All Purpose Symbolic Instruction ถ้าแปลให้ได้ความหมายก็คือ"ชุดคำสั่งหรือภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับผู้เริ่มต้น" ภาษา Basic มีจุดเด่นคือผู้ที่ไม่มีพื้นฐานเรื่องการเขียนโปรแกรมเลยก็สามารถเรียนรู้และนำไปใช้งานได้อย่างง่ายดายและรวดเร็ว เมื่อเทียบกับการเรียนภาษาคอมพิวเตอร์อื่นๆ เช่น ภาษาซี (C),ปาสคาล (Pascal), ฟอร์แทน (Fortran) หรือ แอสเซมบลี (Assembler)

ไมโครซอฟท์ได้พัฒนาโปรแกรมภาษา Basic มานานนับสิบปี ตั้งแต่ภาษา MBASIC (Microsoft Basic), BASICA (Basic Advanced), GWBASIC และ QuickBasic ซึ่งได้ติดตั้งมาพร้อมกับระบบปฏิบัติการ MS DOS ในที่สุดโดยใช้ชื่อว่า QBASIC โดยแต่ละเวอร์ชั่นที่ออกมานั้นได้มีการพัฒนาและเพิ่มคำสั่งต่างๆเข้าไปโดยตลอด ในอดีตโปรแกรมภาษาเหล่านี้ล้วนทำงานใน Text Mode คือเป็นตัวอักษรล้วนๆ ไม่มีภาพกราฟิกสวยงามแบบระบบ Windows อย่างในปัจจุบัน จนกระทั่งเมื่อระบบปฏิบัติการ Window ได้รับความนิยมอย่างสูงและเข้ามาแทนที่ DOS ไมโครซอฟท์ก็เล็งเห็นว่าโปรแกรมภาษาใน Text Mode นั้นคงถึงกาลที่หมดสมัย จึงได้พัฒนาปรับปรุงโปรแกรมภาษา Basic ของตนออกมาใหม่เพื่อสนับสนุนการทำงานในระบบ Windows ทำให้ Visual Basic ถือกำเนิดขึ้นมาตั้งแต่บัดนั้น รูปต่อไปนี้แสดงความแตกต่างระหว่าง Dos text mode กับระบบ Windows

Visual Basic เวอร์ชันแรกคือเวอร์ชัน 1.0 ออกสู่สายตาประชาชนตั้งแต่ปี 1991 โดยในช่วงแรกนั้นยังไม่มีความสามารถต่างจากภาษา QBASIC มากนัก แต่จะเน้นเรื่องเครื่องมือที่ช่วยในการเขียนโปรแกรมบนวินโดว์ ซึ่งปรากฏว่า Visual Basic ได้รับความนิยมและประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี ไมโครซอฟท์จึงพัฒนา Visual Basic ให้ดีขึ้นเรื่อยๆ ทั้งในด้านประสิทธิภาพ ความสามารถและเครื่องมือต่างๆ เช่น เครื่องมือตรวจสอบแก้ไขโปรแกรม (debugger) สภาพแวดล้อมของการพัฒนาโปรแกรม การเขียนโปรแกรมแบบหลายวินโดว์ย่อย (MDI) และอื่นๆอีกมากมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับ Visual Basic ในปัจจุบันคือเวอร์ชัน 6.0 ซึ่งออกมาในปี 1998 ได้เพิ่มความสามารถในการเขียนโปรแกรมติดต่อกับเครือข่ายอินเตอร์เน็ต การเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูล รวมทั้งปรับปรุงเครื่องมือและการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming) ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมทั้งเพิ่มเครื่องมืออื่นๆอีกมากมายที่ทำให้ใช้ง่ายและสะดวกขึ้นกว่าเดิม โดยเราจะค่อยๆมาเรียนรู้ส่วนประกอบและเครื่องมือต่างๆ

ทำไมจึงต้องศึกษาการเขียนโปรแกรมด้วย Visual Basic

สาเหตุที่ Visual Basic เป็นภาษาที่เหมาะสำหรับการเรียนรู้ในการเขียนโปรแกรมนั้นเนื่องจาก Visual Basic มีข้อดีหลายประการคือ

1. ง่ายต่อการเรียนรู้เหมาะสำหรับผู้เริ่มต้น ทั้งในเรื่องไวยากรณ์ของภาษาเองและเครื่องมือการใช้งาน ดังชื่อที่บอกอยู่แล้วว่า basic ซึ่งเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้น
2. ความนิยมของตัวภาษา โดยอาจกล่าวได้ว่าภาษา Basic นั้นเป็นภาษาที่มีคนเรียนรู้และใช้งานมากที่สุดในประวัติศาสตร์ของคอมพิวเตอร์
3. การพัฒนาอย่างต่อเนื่อง การปรับปรุงประสิทธิภาพในด้านของตัวภาษาและความเร็วของการประมวลผล และในเรื่องของความสามารถใหม่ๆเช่น การติดต่อกับระบบฐานข้อมูล การเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเตอร์เน็ต
4. ผู้พัฒนาสำคัญของ Visual Basic คือบริษัทไมโครซอฟท์ซึ่งจัดว่าเป็นยักษ์ใหญ่ของวงการคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน เราจึงสามารถมั่นใจได้ว่า Visual Basic จะยังมีการพัฒนา ปรับปรุงและคงอยู่ไปอีกนาน

นอกจาก Visual Basic มาตราฐานแล้วยังมีภาษาที่เป็นแบบเดียวกันอีก 2 แบบคือ

1. Visual Basic for Application Edition (VBA) ที่มาพร้อมกับชุด Microsoft office และ ผลิตภัณฑ์อื่นๆอีกมากมายบน Windows เพื่อเพิ่มความสามารถในการเขียนโปรแกรมให้กับแอพพลิเคชั่นเหล่านั้น
2. VB Script Edition ที่มีการเขียนโปรแกรมเหมือนกับภาษา Visual Basic แทบทุกประการแต่มีการเขียนเป็น Script หรือเป็นชุดคำสั่ง (คล้ายกับ Batch File ใน Dos) ในปัจจุบัน VB Script มีการใช้กันอย่างแพร่หลายในการเขียนสร้างโฮมเพจในอินเตอร์เน็ต หรือในโปรแกรมประยุกต์ที่มีการติดต่อกับระบบฐานข้อมูลและระบบเครือข่าย

ภาษา VBA นี้จะทำให้ผู้ใช้งานสามารถใช้ภาษา Visual Basic เพื่อปรับปรุงการทำงานของโปรแกรมให้ตรงความต้องการและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ตัวอย่างเช่น โปรแกรม Word, Excel

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือ Power point ได้เตรียมภาษา VBA มาให้ผู้ใช้ ซึ่งการเขียนโปรแกรมแทบจะเหมือนกับภาษา Visual Basic ทุกประการ ทำให้ผู้ใช้สามารถปรับแต่งการทำงานของชีทคำนวณ Excel ได้หรือแม้กระทั่งเชื่อมต่อการทำงานระหว่างโปรแกรม เช่น เชื่อมข้อมูลระหว่าง Word, Excel และ Power point ให้ทำงานร่วมกันอย่างอัตโนมัติ ทั้ง VBA และ VB Script นั้นจึงเปรียบเหมือนผลพลอยได้ของผู้ศึกษา Visual Basic เนื่องจากมีไวยากรณ์ของภาษาที่เหมือนกัน ดังนั้นการเรียนรู้ Visual Basic จึงเสมือนยิงปืนนัดเดียวได้นกสามตัวเลยทีเดียว

ถ้าจะกล่าวโดยสรุปถึงข้อดีของการศึกษา Visual Basic ก็คือเป็นภาษาที่ใช้ง่าย สะดวก มีผู้ใช้เยอะ มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง มีประโยชน์มากมาย และมีความสามารถไม่แพ้ภาษาใดๆ ถ้าจะเรียนรู้ภาษาคอมพิวเตอร์สักภาษาหนึ่งแล้วละก็ รับรองว่าไม่ผิดหวังที่เรียนรู้ Visual Basic

ขั้นตอนการออกแบบและเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยทั่วไป

บางคนอาจคิดว่าการวางแผนงานเป็นขั้นตอนนั้นไม่จำเป็นสำหรับงานโปรแกรม แน่นอนขั้นตอนเหล่านี้อาจไม่จำเป็นถ้าเราสร้างโปรแกรมเล็กๆของเราเองและไม่มีข้อจำกัดของเวลา แต่ในโลกของความเป็นจริงแล้ว เวลาคือส่วนสำคัญอย่างมากของโครงการใดๆ เนื่องจากเวลาเปรียบเสมือนทุนที่เราต้องเสียไป การแบ่งการทำงานอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบนี้จะช่วยให้เราทราบความต้องการอย่างแท้จริงจากผู้ใช้โปรแกรม การสร้าง Program specification ซึ่งเป็นหน้าตาและหน้าที่การทำงานอย่างละเอียดของโปรแกรม จะช่วยให้เรามีเป้าหมายเป็นตัวตนชัดเจน ทำให้ทั้งผู้เขียนโปรแกรมและผู้ใช้โปรแกรมสามารถเห็นภาพของโปรแกรมได้ตรงกันตั้งแต่เริ่มต้น

นอกจากนี้การที่เราแบ่งงานแยกออกเป็นขั้นตอนย่อยๆ จะช่วยให้ทราบว่าขณะนี้เรากำลังอยู่ ณ จุดใดของเป้าหมาย ทำให้ทราบว่าเราจะไปถึงปลายทางเมื่อใด ทันเวลาและทันความต้องการของผู้ใช้หรือไม่ ซึ่งถ้าเราไม่มีขั้นตอนหรือเป้าที่ชัดเจน ก็เปรียบเสมือนเรือไร้เข็มทิศที่ไม่ทราบเลยว่าขณะนี้เรากำลังอยู่ที่จุดใด กำลังจะไปทางไหน และเมื่อไรจะสิ้นสุดโครงการหรือโปรแกรมของเรา โดยทั่วไปสามารถแบ่งการพัฒนาและเขียนโปรแกรมเป็นขั้นตอนหลักๆได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาความต้องการของผู้ใช้ (user requirement) และกำหนดวัตถุประสงค์ของโปรแกรม (objective)

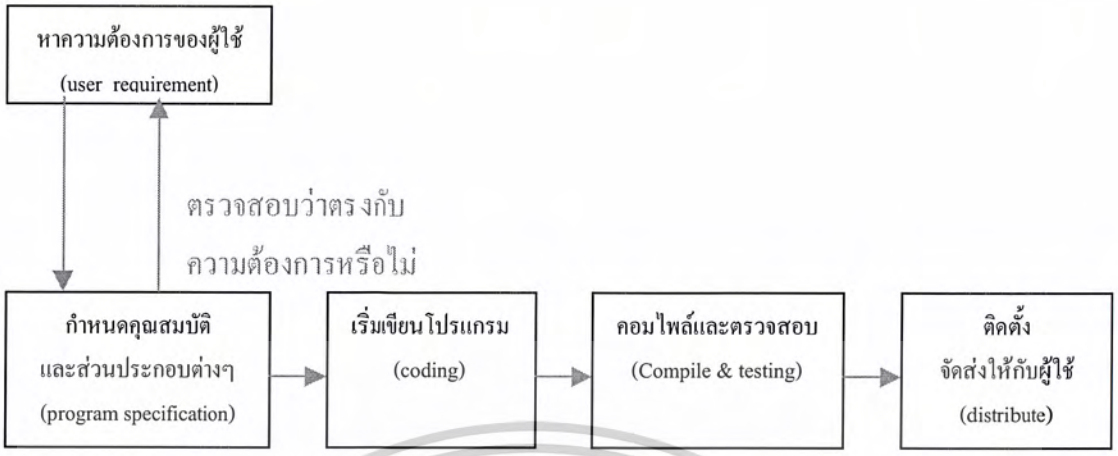
ขั้นตอนที่ 2 ออกแบบหน้าจอของโปรแกรมที่เราต้องการ (prototype) พร้อมกำหนดคุณสมบัติและส่วนประกอบต่างๆ ของโปรแกรมโดยละเอียด (program specification)

ขั้นตอนที่ 3 เริ่มเขียนโปรแกรม (coding)

ขั้นตอนที่ 4 รวบรวมโปรแกรมแปลงให้อยู่ในรูปแบบที่พร้อมใช้งาน (compile) และทดสอบการทำงานของโปรแกรม (testing)

ขั้นตอนที่ 5 แจกจ่ายโปรแกรมของเราสู่มือของผู้ใช้งาน (distribute)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.14 แสดงขั้นตอนในการเขียนโปรแกรม

IDE คืออะไรและส่วนประกอบของ IDE

คำว่า IDE หรือ Integrated Development Environment หมายถึงสภาพแวดล้อมการทำงานในการพัฒนาโปรแกรมโดยใช้ Visual Basic หรือจะแปลอีกอย่างคือ อุปกรณ์เครื่องมือต่างๆแบบเพรียบพร้อมที่ไมโครซอฟท์เตรียมมาให้ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมด้วย Visual Basic นั่นเอง เมื่อเปิดโปรแกรม Visual Basic ครั้งแรก โปรแกรมจะปรากฏหน้าจอ IDE ซึ่งมีส่วนประกอบหลักดังนี้

ส่วนประกอบหลักของหน้าจอ Visual Basic IDE มีดังนี้

- ทูลบาร์ (Toolbar)
- Toolbox
- วินโดว์ Form
- วินโดว์ Project Explorer
- วินโดว์ Properties
- วินโดว์ Form Layout

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการเขียนโปรแกรมด้วย Visual Basic

การเขียนโปรแกรมบน Windows โดยใช้ Visual Basic นั้นทำได้ง่ายมาก คล้ายกับการวาดภาพหรือการตัดแปะภาพเสียด้วยซ้ำ ซึ่งขั้นตอนการเขียนโปรแกรมด้วย Visual Basic นั้นแบ่งได้เป็นดังนี้

1.ออกแบบหน้าตาของโปรแกรมที่เราต้องการ โดยนำ Control Object ต่างๆที่อยู่ใน Toolbox มาปะไว้ที่ฟอร์ม ซึ่งมีวิธีควบคุมออบเจ็คต่างๆดังนี้

การเลือกและการวางออบเจ็ค คลิกเมาส์ที่ออบเจ็คที่ต้องการใน Toolbox แล้วนำเมาส์มายังตำแหน่งที่ต้องการวางออบเจ็คนั้นบนฟอร์ม คลิกเมาส์ซ้ายค้างไว้และลากเมาส์จนได้ขนาดที่ต้องการ

การจัดตำแหน่งและปรับขนาดออบเจ็ค ทำได้โดยเปลี่ยนเครื่องมือเลือกให้เป็น Pointer รูปลูกศร แล้วจึงนำเมาส์ไปคลิกและลากที่ออบเจ็คที่เราจะเลื่อนเพื่อจักให้อยู่ในตำแหน่งที่ต้องการ สำหรับการปรับขนาดจะทำโดยคลิกเลือกที่ออบเจ็ค จากนั้นนำเมาส์ไปที่ขอบของออบเจ็ค เราจะสามารถคลิกและลากเพื่อเปลี่ยนขนาดได้ทั้งสี่ด้านของ ออบเจ็ค

การลบออบเจ็ค ออกจากฟอร์ม ทำโดยคลิกเลือกออบเจ็คที่ต้องการลบ จากนั้นกดปุ่ม Delete หรือคลิกเมาส์ขวาเลือกเมนู Delete

2.กำหนดค่าพร็อพเพอร์ตี้ของออบเจ็คต่างๆตามความต้องการและความเหมาะสม โดยใช้วินโดว์ Properties ซึ่งเรียกโดยกด F4 หรือจากเมนู **View ▶ Properties Windows**

3.เขียนโปรแกรมให้กับเหตุการณ์ของออบเจ็คต่างๆตามที่ต้องการ โดยที่หัวของ Code Editor จะเป็นส่วนบอกว่าโค้ดที่แสดงอยู่นั้นเป็นของออบเจ็คและเหตุการณ์ใด(ทราบจาก Object list box และ Event list box หรืออาจพิจารณาจากชื่อของ Sub procedure ก็ได้)

4.ทดสอบและรันโปรแกรมว่าทำงานถูกต้องตามที่ต้องการหรือไม่

Compiler และ Interpreter

โดยทั่วไปโปรแกรมภาษาจะสามารถแบ่งออกได้เป็นสองประเภทคือ Interpreter และ Compiler ภาษาที่เป็น Compiler (คอมไพเลอร์) ตัวโปรแกรมภาษาจะตรวจสอบไวยากรณ์และแปลงโปรแกรมที่ผู้ใช้เขียนให้เป็นภาษาที่เครื่องคอมพิวเตอร์เข้าใจหรือที่เรียกว่า "Native Code" โดยคอมไพลเลอร์จะแปลงโปรแกรมทั้งหมดเป็น Native Code ในขณะที่ผู้ใช้สั่งคอมไพล์ จากนั้นเราจึงจะสามารถนำ Native Code นี้ไปใช้งานได้ แต่สำหรับโปรแกรมภาษาที่เป็น Interpreter โดยทั่วไป เช่น ภาษา Basic โปรแกรมจะมีการตรวจสอบไวยากรณ์ทีละบรรทัดในขณะที่ผู้ใช้เขียน โดยเวลาที่สั่ง Run โปรแกรมจึงจะมีการตีความคำสั่งโดยไม่ต่องแปลงโปรแกรมให้เป็นภาษาเครื่อง การตีความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และประมวลผลจะทำไปทีละบรรทัด ข้อดีของ Interpreter คือโปรแกรมเมอร์สามารถแก้ไขโปรแกรมและรันโปรแกรมต่อไปได้ทันที แต่ก็มีข้อเสียคือ การตีความและทำงานไปทีละบรรทัดจะทำให้การทำงานช้าลง

สำหรับ Visual Basic นั้นเรียกว่า **Pseudocompiled Language** กล่าวคือกึ่งๆทั้ง Interpreter และ Compiler โดยตัว Visual Basic จะมีการตรวจสอบไวยากรณ์โดยตลอด ในขณะที่เขียนโปรแกรมและไม่ได้แปลงเป็น Native Code ที่คอมพิวเตอร์เข้าใจได้เต็มที่เหมือนกับคอมไพเลอร์แท้ๆ แต่เรายังคงต้องคอมไพล์โปรแกรมที่เขียนเสร็จแล้วให้เป็น P-Code ซึ่งเป็น Code ที่มีการแปลงมาขั้นหนึ่งแล้ว เพื่อให้สามารถทำงานได้เร็วขึ้น สำหรับใน Visual Basic เวอร์ชัน 6 นั้นสามารถกำหนดได้เลยว่าต้องการคอมไพล์ให้เป็น Native Code เพื่อให้ได้โปรแกรมที่ทำงานได้เร็วที่สุด วิธีการก็คือเลือกเมนู **Project ▶ Project Properties** แล้วเลือกออปชั่น **Compile to Native Code** จากแท็บ Compilerอย่างไรก็ตามการเรียกใช้ไฟล์ Native Codeของ Visual Basic ที่คอมไฟล์แล้วน่าจะยังไม่สามารถเรียกใช้ได้เดี่ยวๆแต่ยังต้องการข้อมูลแฟ้มที่เป็น Library บางแฟ้มอยู่

Algorithm และ Flow Chart

Algorithm ซึ่งจะหมายถึงวิธีการหรือกระบวนการทำงานใดงานหนึ่งที่สามารถแบ่งขั้นตอนออกเป็นย่อยๆที่แน่นอน ซึ่งเมื่อเราทราบขั้นตอนการทำงานที่แน่นอนแล้ว เราจะนำ Algorithm ที่ได้นั้นมาวาดเป็น Flow Chart หรือแผนภาพการทำงานของโปรแกรม จากนั้นจึงทำการแปลง Flow Chart ที่ได้ให้เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่เครื่องคอมพิวเตอร์เข้าใจ ดังนั้น Flow Chart เปรียบเสมือนเครื่องมือที่ทำให้ผู้เขียนโปรแกรมและผู้ใช้ สามารถมองเห็นภาพการทำงานของโปรแกรมที่กำลังจะสร้างขึ้น ซึ่งมีความสำคัญอย่างมากในการแปลงความต้องการของผู้ใช้ให้เป็นขั้นตอนย่อยๆ ที่เราจะต้องบอกคอมพิวเตอร์ให้ทำงาน

Algorithm

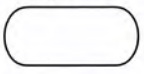
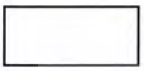
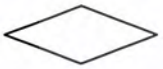
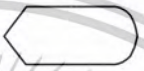
คำว่า Algorithm ในทางคณิตศาสตร์จะหมายถึงขั้นตอนหรือวิธีการคำนวณ สำหรับในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ algorithm จะหมายถึงวิธีการที่ได้แบ่งออกเป็นขั้นตอนย่อยๆที่มีการทำงานที่แน่นอน

แผนภาพการทำงานของโปรแกรม

Flow Chart หรือแผนภาพจะเป็นเครื่องมือที่โปรแกรมเมอร์ใช้ในการเปลี่ยน Algorithm ความคิดหรือความต้องการของผู้ใช้ ให้อยู่ในรูปของแผนภาพการทำงานของโปรแกรม โดยทั่วไป Flow Chart จะมีลักษณะไม่ขึ้นกับภาษาคอมพิวเตอร์ใดๆ ทำให้เราสามารถใช้ Flow Chart เป็นเสมือนเครื่องมือสื่อสารระหว่างโปรแกรมจะมีลักษณะขั้นตอนตามนี้ นอกจากนั้น Flow Chart ยัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นเสมือนแผนภาพโดยรวมของโปรแกรม ที่เราสามารถนำไปแปลงให้เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาภาษาใดก็ได้ การเขียน Flow Chart จะประกอบด้วยสัญลักษณ์หลักๆดังนี้

สัญลักษณ์	ความหมาย	สัญลักษณ์	ความหมาย
	เครื่องหมายเริ่มต้นการทำงาน		จุดต่ออยู่ต่างหน้ากัน
	Process-การประมวลผล		พิมพ์ข้อมูลออกทางเครื่องพิมพ์
	Decision-การตัดสินใจ		แสดงผลออกทางจอภาพ
	ติดต่อดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล		เส้นแสดงการเชื่อมต่อทางเดินของการประมวลผล
	จุดต่อในหน้าเดียวกัน		เครื่องหมายจบการทำงาน

ประโยชน์ของ Flow Chart

การเขียน Flow Chart ของโปรแกรมจะมีประโยชน์หลายประการดังต่อไปนี้

- ทำให้เห็นภาพการทำงานของโปรแกรมอย่างชัดเจน แทนที่จะเป็นภาพในความคิดของผู้ใช้หรือโปรแกรมเมอร์เท่านั้น
- ใช้เป็นเครื่องมือสื่อสารระหว่างโปรแกรมเมอร์ในการมองภาพรวม หรือมองการทำงานของโปรแกรม
- ใช้เป็นเครื่องมือสื่อสารระหว่างโปรแกรมเมอร์กับผู้ใช้ให้เห็นภาพและเข้าใจการทำงานของโปรแกรมได้ตรงกันก่อนการเขียนโปรแกรมจริงๆ
- ช่วยในการแปลงความต้องการของผู้ใช้ให้เป็นโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์
- เป็นแบบแปลนเอกสารของโปรแกรมที่ใช้อ้างอิงเมื่อต้องแก้ไขหรือปรับปรุงโปรแกรมในอนาคต
- ช่วยในการควบคุมหรือบริหารโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

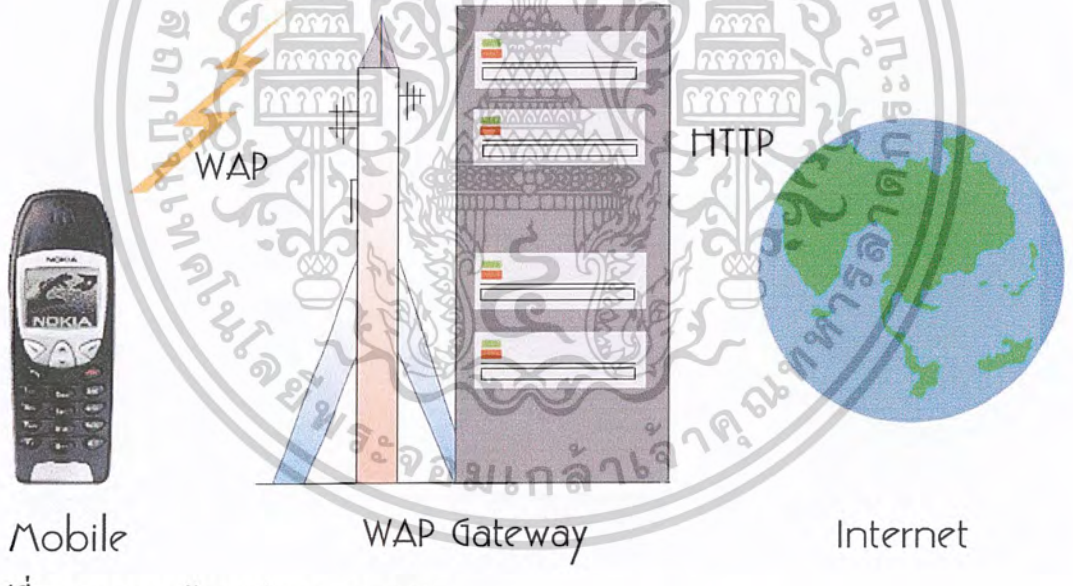
- ช่วยในการควบคุมหรือบริหารโครงการ

2.6 Wireless Application Protocol (WAP)

เครื่องโทรศัพท์มือถือได้มีการพัฒนาลูกเล่นต่างๆออกมาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งได้มีการพยายามที่จะพัฒนาให้สามารถรองรับสื่อบันเทิงได้เต็มรูปแบบ (Multimedia) การเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตผ่านทางเครื่องโทรศัพท์มือถือ จึงได้ถูกคิดค้นขึ้นและถูกพัฒนาขึ้นมาเช่นกัน จุดนี้เองจึงทำให้ WAP ได้ถูกนำเข้ามาช่วยในการเข้าถึงอินเตอร์เน็ต

หลักการทำงานของ WAP

WAP มีการทำงานในลักษณะเดียวกันกับเว็บคือเป็นแบบ Client-Server แต่ WAP นั้นจะมีเครื่องมือพิเศษเข้ามาทำงานเป็นตัวกลางเชื่อมต่อระหว่าง โปรโตคอล WAP และ HTTP ซึ่งก็คือ WAP Gateway นั่นเอง



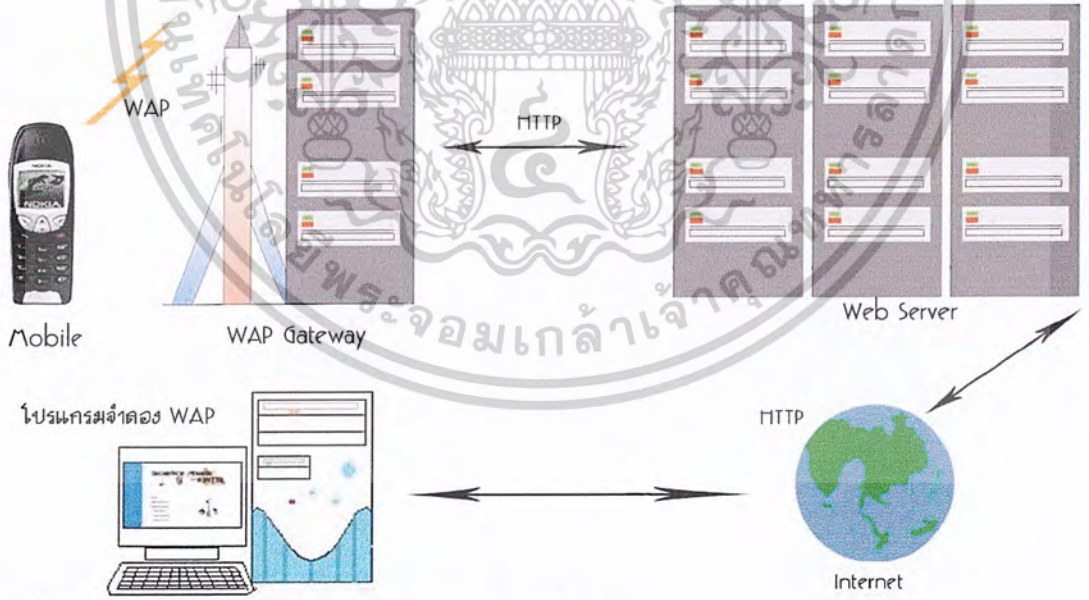
รูปที่ 2.15 แสดงหลักการทำงานของ WAP

การทำงานของ WAP บนโทรศัพท์มือถือสามารถอธิบายเป็นขั้นตอนย่อยๆได้ดังนี้

1. เมื่อผู้ใช้ต้องการเปิด WAP Site ที่อยู่ในอินเตอร์เน็ตขึ้นมาชมในโทรศัพท์มือถือ ผู้ใช้จำเป็นต้องใส่ค่า URL (Uniform Resource Locator) ที่ต้องการลงไป เช่น http://www.thaiwarp.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เครื่องโทรศัพท์มือถือจะทำหน้าที่แปลงข้อมูลของ URL พร้อมทั้งบีบอัดไฟล์ ให้เป็นเลขฐานสอง เช่น http://www.thaiwarp.com = 0011010111 ซึ่งช่วยในการประหยัดแบนด์วิธ
3. เครื่องโทรศัพท์มือถือจะส่งไบนารี่ไฟล์นั้นไปยัง WAP Gateway และ Gateway จะเปลี่ยนคำร้องขอข้อมูลของ WSP เป็น HTTP
4. จากนั้น Gateway จึงส่ง HTTP Request ไปในเครือข่ายอินเตอร์เน็ต
5. ทางด้านฝั่งผู้ให้บริการ WAP ก็จะมีเซิร์ฟเวอร์ที่มี WAP Page เขียนด้วย WML เมื่อเซิร์ฟเวอร์ของ http://www.thaiwarp.com ได้รับคำร้องขอ หรือ HTTP Request 0kd Gateway ก็ทำการส่งไฟล์ WML กลับไป
6. เมื่อ Gateway ได้รับไฟล์ WML กลับมาจากเซิร์ฟเวอร์ ก็จะทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลเป็นไบนารี่ไฟล์ เพื่อเตรียมส่งข้อมูลกลับไปหาเครื่องโทรศัพท์มือถือนั้นโดยใช้โปรโตคอล WAP
7. เมื่อเครื่องโทรศัพท์มือถือรับไบนารี่ไฟล์แล้ว ก็ทำการแปลงข้อมูลเป็นภาษา WML ที่ WAP บราวเซอร์ในเครื่องสามารถอ่านได้



รูปที่ 2.16 การใช้โปรแกรมจำลองในการชม WAP Page

โครงสร้างของเอกสาร WML

โครงสร้างของเอกสาร WML ถูกออกแบบมาให้มีการทำงานเหมือนกับไพ่ โดยที่ไพ่แต่ละใบหรือการ์ด (Card) เปรียบได้กับ WAP Page หนึ่งหน้า และเมื่อเรารวมการ์ด หรือ WAP Page

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นั่นเอง ซึ่งการที่ WML ถูกออกแบบให้มีลักษณะเหมือนไพ่หลายๆใบในสำรับหนึ่ง ก็เพราะอุปกรณ์ WAP จะได้ไม่เสียเวลาในการส่งคำร้องขอไปยังเซิร์ฟเวอร์หลายครั้ง ซึ่งเป็นการช่วยลดเวลา และแบนด์วิธลง

ดังนั้น โครงสร้างที่ใหญ่ที่สุดของเอกสาร WML คือ เด็ค (Deck) ซึ่งก็คือเนื้อหาทั้งหมดที่มีอยู่ในเอกสาร WML ในแต่ละเด็คจะประกอบไปด้วยกลุ่มเอกสารย่อยๆ ซึ่งเรียกว่า การ์ด (Card) ต่างๆ เป็นต้น

เอกสาร WML ต่อไปนี้แสดงคำว่า Sawasdee WML ที่หน้าจอ เอกสาร WML นี้เป็นตัวอย่างแสดงให้เห็นว่าในเอกสาร WML นั้น อย่างน้อยจะต้องประกอบด้วยอะไรบ้าง

ตัวอย่างที่ 1

บรรทัดที่	เอกสาร WML
1	<?xml version="1.0"?>
2	<!DOCTYPE wml PUBLIC "-//WAPFORUM//DTD WML 1.1//EN"
3	"http://www.wapforum.org/DTD/wml_1.1.xml">
4	<wml>
5	<card>
6	<!- Write Sawassdee WML to screen -->
7	Sawasdee WML
8	</card>
9	</wml>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.17 ผลลัพธ์ที่ได้จาก ตัวอย่างที่ 1

บรรทัดที่	ความหมาย
1-3	เป็นส่วนที่เรียกว่า เฮดเดอร์ (Header) ซึ่งเป็นส่วนที่บอกบราวเซอร์ว่าเอกสารนี้เป็นเอกสาร WML เวอร์ชัน 1.0 ในเอกสาร WML ทุกเอกสาร จะต้องมีเฮดเดอร์นี้ มิฉะนั้นจะทำให้การแสดงข้อมูลไม่ถูกต้อง
4 และ 9	เป็นจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของเด็ค (<wml>...</wml>)
5 และ 8	เป็นจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของการ์ด (<card>...</card>)
6	เป็นส่วนหมายเหตุ (<!--...-->) ข้อความที่อยู่ในแท็กนี้จะไม่ถูกแสดงโดยบราวเซอร์ ประโยชน์ก็คือเป็นที่สำหรับเขียนบันทึกเตือนความจำหรือคำอธิบายต่างๆ
7	เป็นส่วนแสดงข้อมูลสู่หน้าจอ (...) ข้อความต่างๆที่อยู่ภายในแท็กนี้จะถูกแสดงที่หน้าจอของบราวเซอร์ ซึ่งก็คือจอของเครื่องโทรศัพท์มือถือนั่นเอง

ตารางที่2.2 ตารางแสดงเอกสาร WML

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แท็ก(Tag)

แท็ก(Tag) คือ สิ่งที่บอกให้บราวเซอร์ทราบว่ามันควรจะทำอะไรกับข้อมูลที่อยู่ภายในแท็กนั้นๆ แท็กจะมีอยู่สองลักษณะดังนี้

แท็กที่มีแท็กย่อย จะมีแท็กเริ่มต้น และแท็กสิ้นสุด เช่น <card>...</.card>, ...

แท็กเดี่ยว คือแท็กที่ไม่มีแท็กย่อย มีลักษณะดังนี้ <ชื่อแท็ก/> เช่น <br/>,<prev/> เป็นต้น

แท็กแอตทริบิวต์ (Tag Attribute)

แท็กแอตทริบิวต์ คือ คุณสมบัติ และค่าต่างๆ ที่เราสามารถกำหนดได้สำหรับแท็กนั้นๆ เช่น ชื่อ ความกว้าง การจัดวาง เป็นต้น

แท็กการ์ด(Tag Card (<card>...</card>))

Tag Card กำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของการ์ด ในเด็คหนึ่งๆ สามารถมีการ์ดได้หลายๆ การ์ด ซึ่งแต่ละการ์ดก็จะบรรจุบรรจุข้อมูลและวิธีการตอบโต้กับผู้ใช้ที่แตกต่างกันไป

การนำเสนอข้อมูลในลักษณะตาราง

การสร้างตารางจะต้องใช้แท็กดังต่อไปนี้

Tag Table (<table>...</table>)

ใช้กำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของตาราง

Tag tr (<tr>...</tr>)

ใช้กำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของแถวหนึ่งแถวในตาราง

Tag td (<td>...</td>)

ใช้กำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของคอลัมน์หนึ่งคอลัมน์ในตาราง

รูปแบบของแท็กทั้งสามจะต้องเป็นดังต่อไปนี้

รูปแบบที่ 1 ตารางที่มีหนึ่งแถวและหนึ่งคอลัมน์

<table>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<tr>

<td>ส่วนของข้อมูลการนำเสนอ</td>

</tr>

</table>

<u>รูปแบบที่ 2</u> ตารางที่มีหนึ่งแถวแต่หลายคอลัมน์

<table>

<tr>

<td>ส่วนของข้อมูลการนำเสนอ</td>

<td>ส่วนของข้อมูลการนำเสนอ</td>

<td>ส่วนของข้อมูลการนำเสนอ</td>

...

</tr>

</table>

<u>รูปแบบที่ 3</u> ตารางที่มีหลายแถว แถวละหนึ่งคอลัมน์

<table>

<tr>

<td>ส่วนของข้อมูลการนำเสนอ</td>

</tr>

<tr>

<td>ส่วนของข้อมูลการนำเสนอ</td>

</tr>

<tr>

<td>ส่วนของข้อมูลการนำเสนอ</td>

</tr>

...

</table>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบที่ 4 ตารางที่มีหลายแถวและหลายคอลัมน์

```
<table>
<tr>
<td>ส่วนของข้อมูลการนำเสนอ</td>
<td>ส่วนของข้อมูลการนำเสนอ</td>
<td>ส่วนของข้อมูลการนำเสนอ</td>
                ...
</tr>
<tr>
<td>ส่วนของข้อมูลการนำเสนอ</td>
<td>ส่วนของข้อมูลการนำเสนอ</td>
<td>ส่วนของข้อมูลการนำเสนอ</td>
                ...
</tr>
                ...
</table>
```

แอตทริบิวต์ที่ควรรู้จักของแท็ก table

แอตทริบิวต์คอลัมน์ columns (<table columns =”จำนวน”>)

ใช้สำหรับระบุจำนวนคอลัมน์ที่มีในตาราง ซึ่งเราจะต้องกำหนดค่าให้แอตทริบิวต์นี้ทุกครั้ง ถ้าหากจำนวนแท็ก td มีน้อยกว่าค่าที่เรากำหนดให้กับแอตทริบิวต์นี้ บราวเซอร์จะทำการเพิ่มคอลัมน์ว่างให้โดยอัตโนมัติ แต่ถ้าหากจำนวนแท็ก td มีค่ามากกว่าค่าที่เรากำหนด บราวเซอร์จะใส่คอลัมน์ที่เกินมาลงทางซ้ายของตาราง

แอตทริบิวต์ align (<table align = ”ค่าที่ต้องการ”>)

แอตทริบิวต์ align ใช้สำหรับจัดวางอักษรหรือรูปภาพที่แสดงในแต่ละคอลัมน์ ค่าที่เราสามารถกำหนดให้แอตทริบิวต์ได้ ได้แก่ C,L และ R

C หมายถึง จัดให้อยู่กึ่งกลางคอลัมน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

R หมายถึง จัดให้อยู่ชิดขวาคอลัมน์

L หมายถึง จัดให้อยู่ชิดซ้ายคอลัมน์

การกำหนดการจัดวางนี้สามารถระบุให้แต่ละคอลัมน์ได้ด้วยการระบุค่าเรียงกันไปเช่น align = “CRR” ซึ่งหมายความว่า คอลัมน์ที่ 1 จัดให้อยู่ตรงกลาง คอลัมน์ที่ 2 และ 3 จัดให้อยู่ชิดขวา

การสร้างลิงค์

การสร้าง WAP Page เพื่อนำเสนอข้อมูลนั้น มีลักษณะคล้ายการทำหนังสือพิมพ์ หรือการทำใบนำเสนอสินค้า แต่ต่างกันตรงที่สามารถเปิดไปยังหน้า หรือ Card ของข้อมูลที่ต้องการนั้นได้เลย โดยไม่ต้องพลิกเปลี่ยนทีละหน้าเช่นเดียวกับ เอกสาร WML จะประกอบไปด้วย Deck หนึ่งสำรับ และใน Deck หนึ่งสำรับนั้น ปกติก็จะประกอบด้วย Card หลายๆใบ ซึ่งเราสามารถเปรียบเทียบได้กับเอกสาร HTML ที่เว็บไซต์หนึ่งจะประกอบไปด้วยเว็บเพจหลายๆหน้านั่นเอง การที่เราจะเปลี่ยน Card จากใบหนึ่งสู่อีกใบหนึ่ง หรือระหว่าง Deck นั้น สามารถกระทำได้จาก

- เกิดจากการกระทำอย่างใดอย่างหนึ่ง (Manual) เช่น จากการที่เรากดซอฟต์คีย์เลือกลิงค์เชื่อมโยงไปสู่ Card หรือ Deck
- เกิดขึ้นโดยอัตโนมัติ (Automatic) จากการตั้งเวลา เพื่อให้เอกสาร WML เปลี่ยน Card หรือ Deck นั่นเอง

Tag do (<do>...</do>)

แท็ก <do> เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการช่วยให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึง และเชื่อมโยงจาก Card ที่แสดงอยู่ขณะนั้นไปสู่ Card หรือ URI (Uniform Resource Identifier) อื่นๆได้ ซึ่งแท็ก <do> จะทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่างสิ่งที่แสดงออกมาบนจอภาพ อินเตอร์เฟสต่างๆ เช่น เมนู และปุ่มต่างๆ ที่แสดงบนหน้าจอ ฟังก์ชั่นที่ทำกับซอฟต์คีย์ หรือเครื่องรับคำสั่งจากเสียง) กับงานที่เราต้องการให้หน้า WAP ทำ เมื่อแท็ก <do> นี้ถูกเรียกใช้ ซึ่งเราสามารถเขียนคำสั่งงานต่างๆ (Task) กับแท็ก do ได้ดังนี้

<do> <...คำสั่งการทำงาน...> </d>

Tag anchor (<a href>...)

แท็ก <anchor> มีไว้สำหรับสร้างลิงค์ เพื่อเชื่อมโยงระหว่าง Card หรือหน้า WAP Page ซึ่งมีลักษณะของการทำงานเช่นเดียวกับแท็ก <a> ในภาษา HTML แท็กนี้จะต่างกับแท็ก <do> ตรงที่ข้อความในแท็ก <anchor> จะไม่ปรากฏในเมนู Option ของซอฟต์คีย์ แต่จะปรากฏตรงหน้าจอโดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีลักษณะเป็นลิงค์ที่เราสามารถเลือกได้เลย และเนื่องจากแท็กนี้ต้องปรากฏบนหน้าจอ เราจึงต้องใส่แท็กนี้ภายในระหว่างแท็ก <p> ด้วย เหมือนข้อความทั่วๆไป ซึ่งมีรูปแบบดังนี้

<anchor> ชื่อของลิงค์

<go href =”ชื่อ UPI หรือ Card ที่เราต้องการเชื่อมโยงถึง”>

</anchor>

หรือเขียนแบบนี้ก็ได้

<a href = “my URI”>go to my link</>

การใส่รูปภาพลงในหน้า WAP

วิธีการใส่รูปภาพรูปภาพลงในหน้า WAP Page นั้นภาพที่จะแสดงผลได้จะต้องเป็นไฟล์นามสกุล .wbmp ซึ่งแท็กที่ใช้ในการแสดงรูปภาพนั้นได้แก่

Tag img (<img>)

เราสามารถใช้แท็ก <img> เพื่อบอกตำแหน่งและชื่อของไฟล์ที่จะนำมาแสดงผลบนหน้า WAP page ได้ดังนี้

<img src = ”ตำแหน่งที่อยู่และชื่อของไฟล์”>

การรับข้อมูลจากผู้ใช้

Tag input (<input/>)

แท็ก input ใช้รับข้อมูลที่เป็นตัวอักษร ซึ่งพิมพ์โดยผู้ใช้แอตทริบิวต์ที่น่าสนใจมีดังต่อไปนี้

แอตทริบิวต์ name

แอตทริบิวต์ name เป็นตัวกำหนดชื่อตัวแปรที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลที่ผู้ใช้ใส่เข้ามา ดังนั้นเราจะต้องกำหนดค่าให้กับแอตทริบิวต์นี้ทุกครั้ง เช่น

<input name = ”age” type = “text” maxlength = ”32”/ >

จากตัวอย่าง ข้อมูลที่รับมาจะถูกเก็บไว้ในตัวแปรชื่อ age

แอตทริบิวต์ value

แอตทริบิวต์ value ใช้สำหรับกำหนดค่าเริ่มต้นหรือค่าอัตโนมัติให้กับตัวแปรที่เราระบุในแอตทริบิวต์ name และเป็นค่าที่จะแสดงหน้าจอครั้งแรก เมื่อผู้ใช้ได้เข้ามาในหน้านี้

แอตทริบิวต์ type

แอตทริบิวต์ type ใช้กำหนดการแสดงตัวอักษรในช่องรับข้อมูล เราสามารถกำหนดค่าได้สองค่าคือ text หรือ password

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Text หมายถึง กำหนดให้การแสดงตัวอักษรให้เป็นไปตามปกติ

Password หมายถึง กำหนดให้การแสดงตัวอักษรไม่ตรงตามที่ผู้ใช้พิมพ์เข้ามา โดยทั่วไปแล้วตัวอักษรที่บราวเซอร์แสดงคือ เครื่องหมายดอกจัน

แอตทริบิวต์ size

แอตทริบิวต์ size ใช้สำหรับกำหนดความกว้างของช่องใส่ข้อมูล โดยจะวัดเป็นจำนวนตัวอักษร เช่น size = "10" จะหมายความว่า กำหนดให้ความกว้างของช่องรับข้อมูลมีขนาดเท่ากับ ตัวอักษร10 ตัว

แอตทริบิวต์ title

แอตทริบิวต์ title ใช้สำหรับตั้งชื่อแท็ก

การจัดกลุ่มให้กับส่วนรับข้อมูล ด้วยแท็ก fieldset (<fieldset>...</fieldset>)

ในการรับข้อมูล ส่วนรับข้อมูลย่อมประกอบไปด้วยส่วนรับข้อมูลอักษร และส่วนที่เป็นตัวเลือก เราสามารถจัดกลุ่มให้กับส่วนรับข้อมูลเหล่านี้ด้วยแท็ก fieldset ซึ่งจะทำให้บราวเซอร์แสดงส่วนรับข้อมูลต่างๆ ได้ดีขึ้น การตั้งชื่อให้กับ fieldset สามารถทำได้โดยใช้แอตทริบิวต์ title

ภายในแท็ก fieldset นอกจากจะมีแท็กที่ทำหน้าที่รับข้อมูลแล้ว (input,select,option ฯลฯ) เรายังสามารถใส่แท็กต่างๆ ได้อีกดังต่อไปนี้

- แท็ก fieldset (fieldset ซ้อน fieldset)
- แท็ก a
- แท็ก img
- แท็ก tab
- แท็ก br
- แท็กการตกแต่งตัวอักษร ได้แก่ em,strong,b,u,l,big และ small

การส่งค่าตัวแปร

จากที่ผ่านมาเราสามารถรับข้อมูลจากผู้ใช้ได้แล้ว ต่อไปเป็นการนำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้ ซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้ว ข้อมูลเหล่านี้จะถูกส่งไปยังไฟล์ที่ทำหน้าที่เป็นโปรแกรมจัดการข้อมูล ซึ่งอาจจะเป็น ASP CGI PHP ฯลฯ ในการส่งข้อมูลสามารถทำได้ทั้งแบบ GET และ POST

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การส่งข้อมูลแบบ GET

การส่งข้อมูลแบบ get สามารถทำได้สองวิธีคือ ส่งไปในแอตทริบิวต์ href ของแท็ก go หรือส่งโดยใช้แท็ก postfield

การส่งข้อมูลไปในแอตทริบิวต์ href มีรูปแบบดังนี้

<go href =”ชื่อไฟล์จัดการข้อมูล?ชื่อตัวแปร1=ค่าของตัวแปร1&ค่าของตัวแปร2=ค่าของตัวแปร2&...”/>

เช่น

<go href = ”doLogin.asp?name=Jane&password=ffgrio”/>

การส่งข้อมูลแบบ POST

การส่งข้อมูลแบบ post ทำได้โดยการใช้แท็กแบบ postfield และ go เช่นเดียวกับการส่งแบบ get แต่เปลี่ยนค่าแอตทริบิวต์ method ของแท็ก go เป็น post ดังนี้

<go href = “ชื่อไฟล์จัดการข้อมูล” method = “post”>

<postfield name = “ชื่อตัวแปร” value = “ ค่าตัวแปร”/>

</go>

การนำโปรแกรม CGI มาใช้งานร่วมกับ WAP

การใช้งาน WAP Page ที่สามารถใช้ประโยชน์ได้จริง ส่วนใหญ่จำเป็นต้องมีการทำงานร่วมกับ โปรแกรม CGI ต่างๆ เช่น ASP PHP CGI ต่างๆ ตามที่กล่าวมาแล้ว ซึ่งในโครงงานพิเศษชิ้นนี้ ได้นำมา WAP มาใช้ร่วมกับ ASP Script จึงจำเป็นต้องอธิบายพื้นฐานของภาษา ASP ดังนี้

เอกสารที่ทำงานทางฝั่งแม่ข่าย(Active Server Page (ASP))

ASP เป็นรูปแบบการสร้างสรรค์เว็บรูปแบบหนึ่ง ที่นิยมใช้กันมากในการสื่อสารทางอินเตอร์เน็ต ซึ่งความสามารถของ ASP นั้นทำให้เว็บไม่เป็นเพียงหน้าเอกสารให้เราอ่านเท่านั้น แต่ยังสามารถเพิ่มลูกเล่นต่างๆมากมาย เช่น การหาข้อมูล, การคำนวณ ค่าใช้จ่ายในการซื้อขายผ่านอินเตอร์เน็ต, การให้บริการต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการทำงานของ ASP

ASP จะทำงานอยู่บนเซิร์ฟเวอร์และทำงานร่วมกับโปรแกรม เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) จะทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูลที่ได้จากผู้เข้ามาเยี่ยมชม และแสดงผลออกมาทางโฮมเพจ

ยกตัวอย่างการใช้งาน ASP ที่เห็นได้ชัดๆ เช่น เว็บไซต์ yahoo ซึ่งคงไม่มีใครที่รู้จัก เพราะเป็นเว็บไซต์ที่ใช้ในการค้นหาข้อมูลที่เก่าแก่ตัวหนึ่ง ที่เว็บไซต์ Yahoo จะมีช่องรับข้อความอยู่ช่องหนึ่ง ถ้าเราต้องการค้นหาอะไรเราก็พิมพ์ลงไปในช่องนั้น และกดปุ่ม Search สักพัก Yahoo ก็จะแสดงรายชื่อของเว็บไซต์ที่ได้จากการค้นหาออกมาให้

องค์ประกอบของ ASP

องค์ประกอบของ ASP นั้นจะมีส่วนที่มีรูปแบบคงที่ไม่เปลี่ยนแปลง (Static) ซึ่งส่วนนี้จะใช้ภาษา HTML ในการเขียนโปรแกรม และอีกส่วนหนึ่งเป็นส่วนที่เปลี่ยนแปลงตามการคำนวณ (Dynamic) ซึ่งส่วนนี้เราจะใช้ภาษา Script ชนิด Server-Side Scripting และส่วนของ ActiveX Component ในการเขียนโปรแกรม ดังโค้ดตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 2

```
<HTML>
<head>
<title>Example</title>
</head>
<Body>
<%for x = 1 to 6 %>
<font face = “Arial” size =<%=x%>>ASP</font><p>
<%next%>
</Body>
</HTML>
```

จากโค้ดเราจะเห็นว่า ASP จะทำการวนลูป 6 รอบเพื่อสร้างประโยค ASP 6 บรรทัด โดยการทำงานของโค้ดคำสั่งนี้จะเป็นการประมวลทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ และจึงนำผลลัพธ์ที่ได้ไปแสดงผลที่ Browser

ถ้าเราลองสังเกตจากโค้ดเราจะพบว่าส่วนที่คงที่ไม่เปลี่ยนแปลงจะเป็นโค้ด HTML และส่วนที่เป็นจุดไข่ปลาคือส่วนที่เปลี่ยนแปลง

```
<font face = “Arial” size = ... ></font><p>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ยังมีโค้ดบางส่วนที่เป็นส่วนที่ใช้ประมวลผล ซึ่งโค้ดส่วนนี้จะใช้ประมวลที่ server เท่านั้น และจะไม่ถูกส่งไปให้ผู้ที่เปิดดูเว็บ

<%For x = 1 to 6 %>

.....

<%next%>

APS จะมีองค์ประกอบ 3 ส่วน คือ

1. แท็ก HTML ซึ่งเป็นภาษาพื้นฐานในการทำเว็บที่เราๆ รู้จักกันดี
2. Script language ทั่วๆไป ไม่ว่าจะเป็น VBScript ,Jscript หรือ แม้กระทั่ง Perl นอกจากนี้ยังสามารถนำไปใช้กับ ActiveX ของ VB6 ได้อีกด้วย
3. Object และ Component เราสามารถสร้างออบเจกต์ขึ้นมาเพื่อใช้ในการทำงานเฉพาะอย่างได้ เช่น การติดต่อฐานข้อมูล การเปิดปิดไฟล์ เป็นต้น

การติดต่อฐานข้อมูล

ในปัจจุบันฐานข้อมูล เริ่มเข้ามามีบทบาทในการเพิ่มประสิทธิภาพของเว็บเพจมาก ซึ่งในโครงงานพิเศษนี้ได้ใช้โปรแกรม Microsoft Access เป็นฐานข้อมูลที่ใช้สำหรับการเชื่อมต่อกับ ASP ซึ่งมีโค้ดในการติดต่อกับฐานข้อมูลดังนี้

บรรทัดที่	ASP Script
1	<%
2	Set ObjDb = Server.CreateObject(“ADODB.Connection”)
3	ObjDb.open “AddressDb”
4	SQLString = “select * from Table1”
5	Set ObjRecordSet = Server.CreateObject(“ADODB.Recordset”)
6	ObjRecordSet.OpenSqlString,ObjDb,,2
7	Col = ObjRecordSet.fields.count-1
8	%>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรทัดที่	ความหมาย
1-3	ส่วนนี้เป็นการสร้างออบเจกต์ Connection ที่ชื่อ ObjDb ซึ่งเป็นออบเจกต์ที่ใช้ในการติดต่อกับ Database โดยออบเจกต์ ObjDb จะทำการเรียกเมดถอด open เพื่อติดต่อ Data Source AddressDb ที่เราสร้าง
4-7	ส่วนนี้จะเป็นการสร้างออบเจกต์ RecordSet ที่ชื่อ ObjRecordSet โดยออบเจกต์ ObjRecordSet จะทำการเรียกเมดถอด open เพื่อดึงข้อมูลจากออบเจกต์ ObjDb - RecordSet จะเกิดจากการนำเอา Record ต่างๆ ภายในฐานข้อมูลมารวมกันโดยใช้คำสั่ง SQL ในการเลือก Record มารวมกัน - คำสั่ง SQL มีโครงสร้างหลักๆดังนี้คือ Select <ชื่อคอลัมน์>Form<ชื่อตาราง> ซึ่งจากโค้ด ก็คือการสร้าง RecordSet ที่แสดงทุกคอลัมน์ที่มีในตาราง Table1
4	กำหนดโค้ด SQL ที่ใช้เลือก Record
5	สร้าง ออบเจต์ RecordSet
6	เมดถอด Open จะทำการเลือก Record จากฐานข้อมูลมาสร้างเป็น RecordSet โดย Record ที่เราเลือกจะต้องตรงกับเงื่อนไขที่ระบุ SQL
7	ใช้เมดถอด Count เพื่อสร้างตัวแปร Col ที่เก็บจำนวนคอลัมน์ใน RecordSet

ตารางที่ 2.3 ตารางบอกความหมาย ASP Script

ในภาษา ASP Script นั้นยังมีออบเจกต์และคอมแนนท์ที่ยังไม่ได้กล่าวถึงอีกมาก เนื่องจากไม่ได้เกี่ยวข้องกับหัวข้อโครงงานพิเศษชิ้นนี้ หากต้องการศึกษาเพิ่มเติมจากหนังสือต้นฉบับสามารถเปิดดูได้จากหน้าเอกสารอ้างอิง

2.7 การเขียนโปรแกรม WAP ผนวกกับ ASP

โปรแกรมในส่วนนี้จะใช้งานโดยผู้ใช้ป้อนหมายเลขของโทรศัพท์มือถือเครื่องที่ต้องการจะทราบตำแหน่ง หมายเลขดังกล่าวจะถูกส่งเข้าไปยัง WAP Gatewayเพื่อแปลงข้อมูลให้เป็น HTTP Format ซึ่งจะสามารถดูได้ทางเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับอินเตอร์เน็ต เมื่อได้รับการร้องขอจากผู้ใช้งานว่าต้องการทราบตำแหน่งของหมายเลขโทรศัพท์ที่ส่งไปให้ ผู้ดูแลระบบ ก็จะส่งรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่งของเครื่องโทรศัพท์ตอบกลับโดยผ่านทางแว็บเกตต์เวย์โดยสามารถเรียกดูได้ผ่านทางเครื่องโทรศัพท์มือถือที่เชื่อมต่อกับแว็บได้

ซึ่งในการรวมกันของภาษา WML และเอเอสพีสคริปต์นั้น สามารถนำโค้ด WML แทรกเข้าไปในเอกสาร .asp ได้เลย เช่น

ตัวอย่างที่ 3 โปรแกรมบอกเวลาอย่างง่ายๆด้วย ASP (time.asp)

บรรทัดที่	ความหมาย
1	<%
2	Response.ContentType = “text/vnd.wap.wml”
3	%>
4	<?xml version = “1.0”?>
5	<!DOCTYPE wml PUBLIC “-//WAPFORUM//DTD WML 1.1//EN”
6	“http://www.wapforum.org/DTD/wml_1.1xml”>
7	<wml>
8	<card id = “Greet” title = “Watch”>
9	
10	Current Time is :
11	
12	<%=now&>
13	
14	</card>
15	</wml>

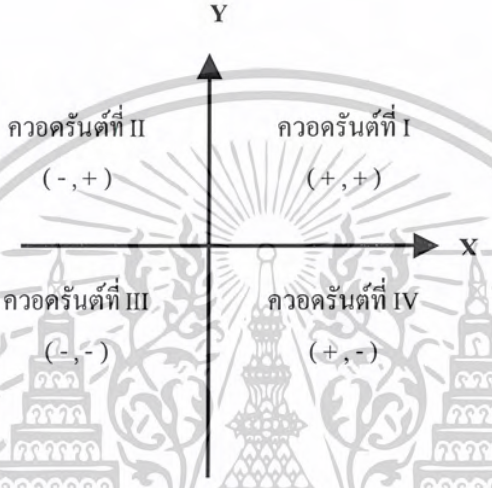
จากตัวอย่างจะพบว่าที่บรรทัดที่ 1-3 และ บรรทัดที่ 12 จะเป็นเอเอสพีสคริปต์ ซึ่งสามารถนำมาแทรกกับ โค้ด wml ได้ แต่เวลาบันทึกจะต้องบันทึกเป็นเอกสาร .asp

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8 พื้นฐานเรขาคณิตวิเคราะห์และเส้นตรง

ระบบแกนพิกัดฉาก

ระบบแกนพิกัดฉาก ประกอบด้วยเส้นตรง 2 เส้น เส้นหนึ่งอยู่ในแนวนอน เรียกว่าแกน X อีกเส้นหนึ่งอยู่ในแนวตั้งเรียกว่าแกน Y เส้นตรงทั้ง 2 นี้ ตัดกันเป็นมุมฉากและเรียกจุดดังกล่าวว่า จุดกำเนิด



รูปที่ 2.18 แสดงค่า x และ yในแต่ละควอดรันต์

แกน X และแกน Y จะแบ่งระนาบออกเป็น 4 ส่วน ในแต่ละส่วนเรียกว่าควอดรันต์

จุดในควอดรันต์ที่ I จะมีพิกัดแรกและหลังเป็นจำนวนจริงบวกทั้งคู่

จุดในควอดรันต์ที่ II จะมีพิกัดแรกเป็นจำนวนจริงลบ แต่พิกัดหลังเป็นจำนวนจริงบวก

จุดในควอดรันต์ที่ III จะมีพิกัดแรกเป็นจำนวนจริงลบและพิกัดหลังเป็นจำนวนจริงลบ

จุดในควอดรันต์ที่ IV จะมีพิกัดแรกเป็นจำนวนจริงบวก แต่พิกัดหลังเป็นจำนวนจริงลบ

การหาระยะทางระหว่างจุด 2 จุด

ถ้า $P(x_1,y_1)$ และ $Q(x_2,y_2)$ เป็นจุด 2 จุดในระนาบ ระยะทางระหว่างจุด และ สามารถหาได้โดยใช้สูตรดังนี้

$$|PQ| = [(x_2-x_1)^2+(y_2-y_1)^2]^{1/2}$$

$$= [(\text{ผลต่างของพิกัดแรก})^2+(\text{ผลต่างของพิกัดหลัง})^2]^{1/2}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การดำเนินการและวิจัย

3.1 ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

3.1.1 โครงข่ายจีเอสเอ็ม

3.1.2 การส่งสัญญาณออกอากาศ

3.1.3 การทำงานของระบบ

3.1.4 ระบบการหาและบอกตำแหน่งเครื่องโมบายล์

3.1.5 ศึกษาการใช้งานวิชวลเบสิค

3.1.6 ศึกษาการใช้งานแว็บของโทรศัพท์มือถือ

3.1.7 ศึกษาการคำนวณทางโคออร์ดิเนต

3.2 วางขอบเขตความสามารถของระบบ

ระบบการจำลองการตรวจหาตำแหน่งของคลื่นสัญญาณ จะใช้ข้อมูลของค่าเวลาจากการคำนวณเมื่อเราได้ระบุตำแหน่งให้ ซึ่งจะเป็นค่าเวลาการเคลื่อนที่จากโทรศัพท์มือถือมายังตัวตรวจวัดค่าเวลาที่อยู่ที่ฐาน(เบส) ค่าเวลาดังกล่าวจะประมวลผลผ่านทางคอมพิวเตอร์เพื่อหาค่าตำแหน่งที่มาของสัญญาณคลื่น และแสดงค่าตำแหน่งออกมาเป็นรูปภาพและค่าระยะทางจากมือถือไปยังเบสต่างๆด้วย นอกจากนี้ยังสามารถใช้โทรศัพท์มือถือที่สามารถใช้บริการอินเตอร์เน็ต (แว็บ) เข้า เว็บไซต์ เพื่อดูตำแหน่งได้ด้วย

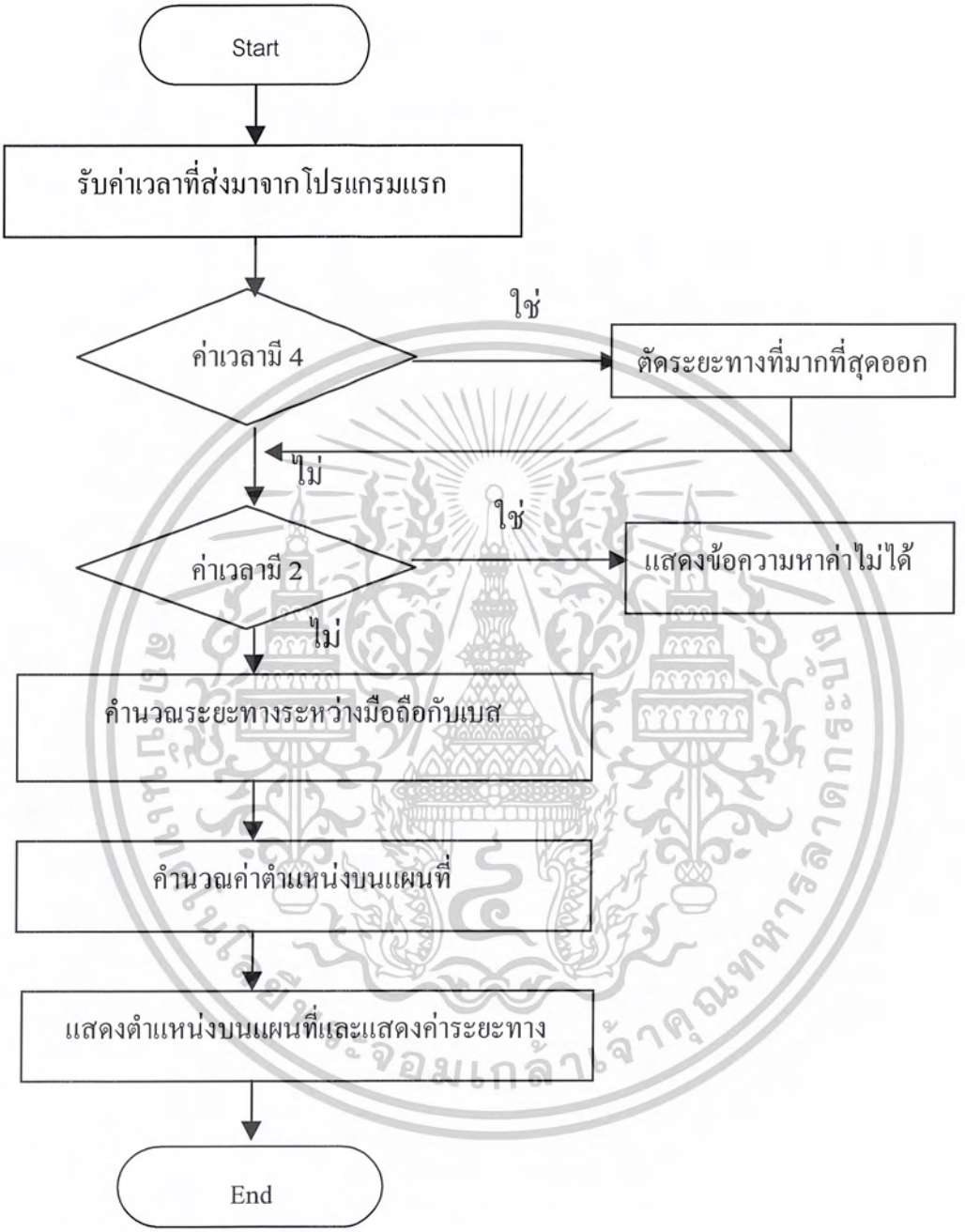
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การเขียนโปรแกรม

3.3.1 โปรแกรมจำลองค่าเวลาที่คลื่นเดินทางจากมือถือมายังเบส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 โปรแกรมหาค่าตำแหน่ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 ทำการทดสอบโปรแกรม

3.4.1 ทดสอบการหาตำแหน่งของโปรแกรมหาตำแหน่งโทรศัพท์มือถือ

1. ใช้โปรแกรมสร้างค่าเวลาคำนวณค่าเวลาในตำแหน่งที่เราระบุให้
2. ใช้โปรแกรมหาตำแหน่งรับค่าเวลามาแล้วทำการคำนวณแล้วแสดงผลค่าตำแหน่งและระยะทางออกมา
3. คำนวณหาค่าความแตกต่างระหว่างระยะทางที่ได้กับระยะทางที่เรากำหนดขึ้น
4. เก็บข้อมูลที่ได้เพื่อนำไปวิเคราะห์
5. เริ่มข้อที่ 1 ใหม่โดยระบุตำแหน่งอื่นๆ
6. นำข้อมูลที่ได้ไปเขียนตาราง

3.4.2 ทดสอบโปรแกรมการใช้งาน wap

3.5 ทำการสรุปผลและปัญหาที่ได้จากการทำโครงงานพิเศษนี้และเสนอแนะแนวทางการพัฒนาปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
การทดสอบโปรแกรม

ในบทนี้เราจะกล่าวถึงการทดสอบโปรแกรมทั้งในส่วนที่เขียนจากวิชวลเบสิค และที่เขียนจากเอเอสพี(แว็บ) แล้ววิเคราะห์ว่าโปรแกรมที่เขียนขึ้นนั้นมีความแม่นยำเพียงใด และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงหรือไม่และอย่างไร

4.1 การทดสอบโปรแกรมหาตำแหน่งโทรศัพท์มือถือ

โปรแกรมนี้จะแบ่งเป็น 2 ส่วนด้วยกันได้แก่ส่วนของการสร้างค่าเวลาที่คลื่นวิทยุใช้ในการเดินทางจากโทรศัพท์มือถือมายังฐาน(เบส)หรือเครื่องจับเวลา ในส่วนที่สองจะเป็นการนำค่าเวลาที่ได้มาคำนวณหาตำแหน่ง และแสดงผลค่าตำแหน่งออกมาเป็นรูปภาพพร้อมทั้งแสดงผลค่าระยะทางระหว่างมือถือและ เบส ต่างๆ ด้วย

วิธีการทดสอบ

1. ใช้โปรแกรมสร้างค่าเวลาคำนวณค่าเวลาในตำแหน่งที่เราระบุให้
2. ใช้โปรแกรมหาตำแหน่งรับค่าเวลามาแล้วทำการคำนวณแล้วแสดงผลค่าตำแหน่งและระยะทาออกมา
3. คำนวณหาค่าความแตกต่างระหว่างระยะทางที่ได้กับระยะทางที่เรากำหนดขึ้น
4. เก็บข้อมูลที่ได้เพื่อนำไปวิเคราะห์
5. เริ่มข้อที่ 1 ใหม่โดยระบุตำแหน่งอื่นๆ
6. นำข้อมูลที่ได้ไปเขียนตาราง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

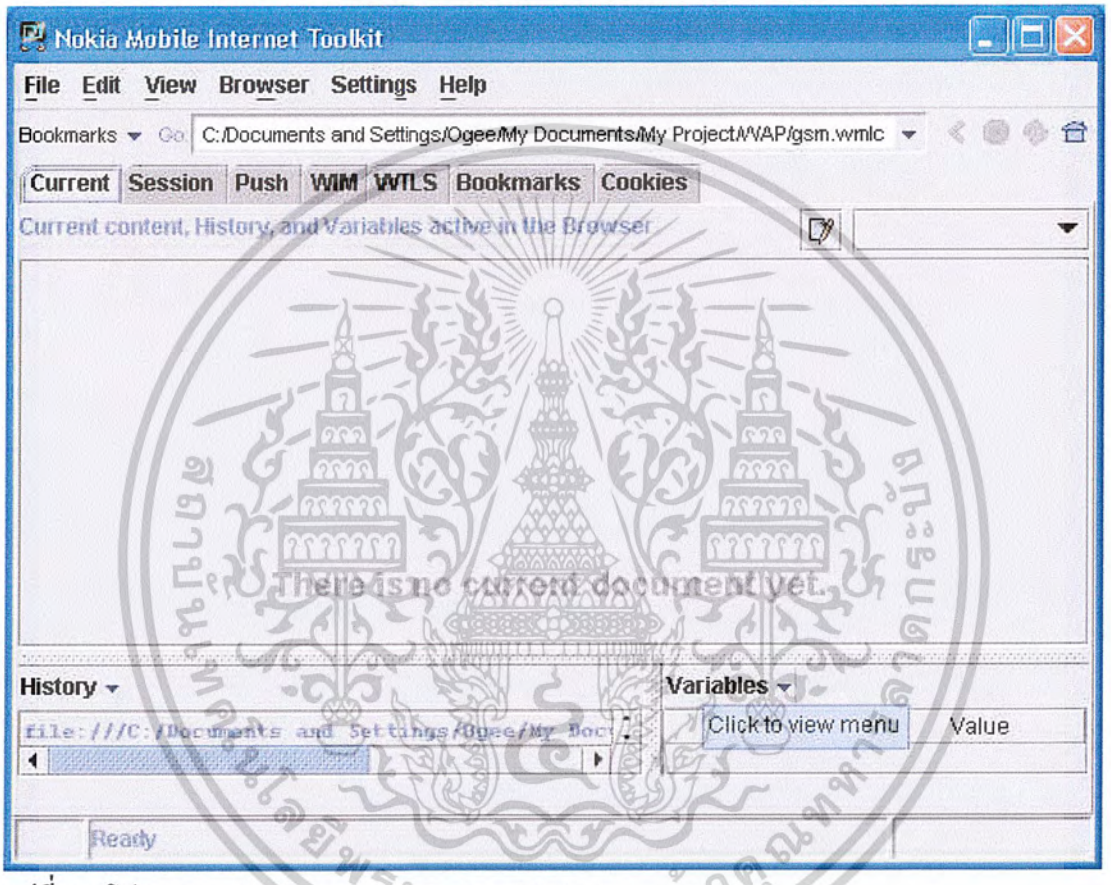
ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบโปรแกรมในการหาตำแหน่ง

พิกัด	จากโปรแกรมหาค่าเวลา		จากโปรแกรมหาตำแหน่ง	
ครั้งที่	x	y	x	y
1	2190	1335	2190	1335
2	3510	1695	3510	1695
3	4170	2205	4170	2205
4	960	3855	959.99	3855
5	1800	930	1800	930
6	1065	735	1065	734.99
7	3165	1185	3165	1185
8	1650	2460	1650	2460
9	1725	3555	1725	3555
10	4515	60	4515	59.99

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การทดสอบโปรแกรมแสดงผลบนมือถือ

ในการทดสอบเอกสาร .wml จำเป็นจะต้องใช้โปรแกรม WAP Browser ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับเปิดดู เอกสาร .wml เปรียบได้กับ Internet Explorer ซึ่งใช้เปิดดูเอกสาร HTML นั่นเอง โดยในโครงงานพิเศษนี้ ได้ใช้โปรแกรม Nokia Mobile Internet toolkit 3.1 มาเป็นตัวทดสอบ

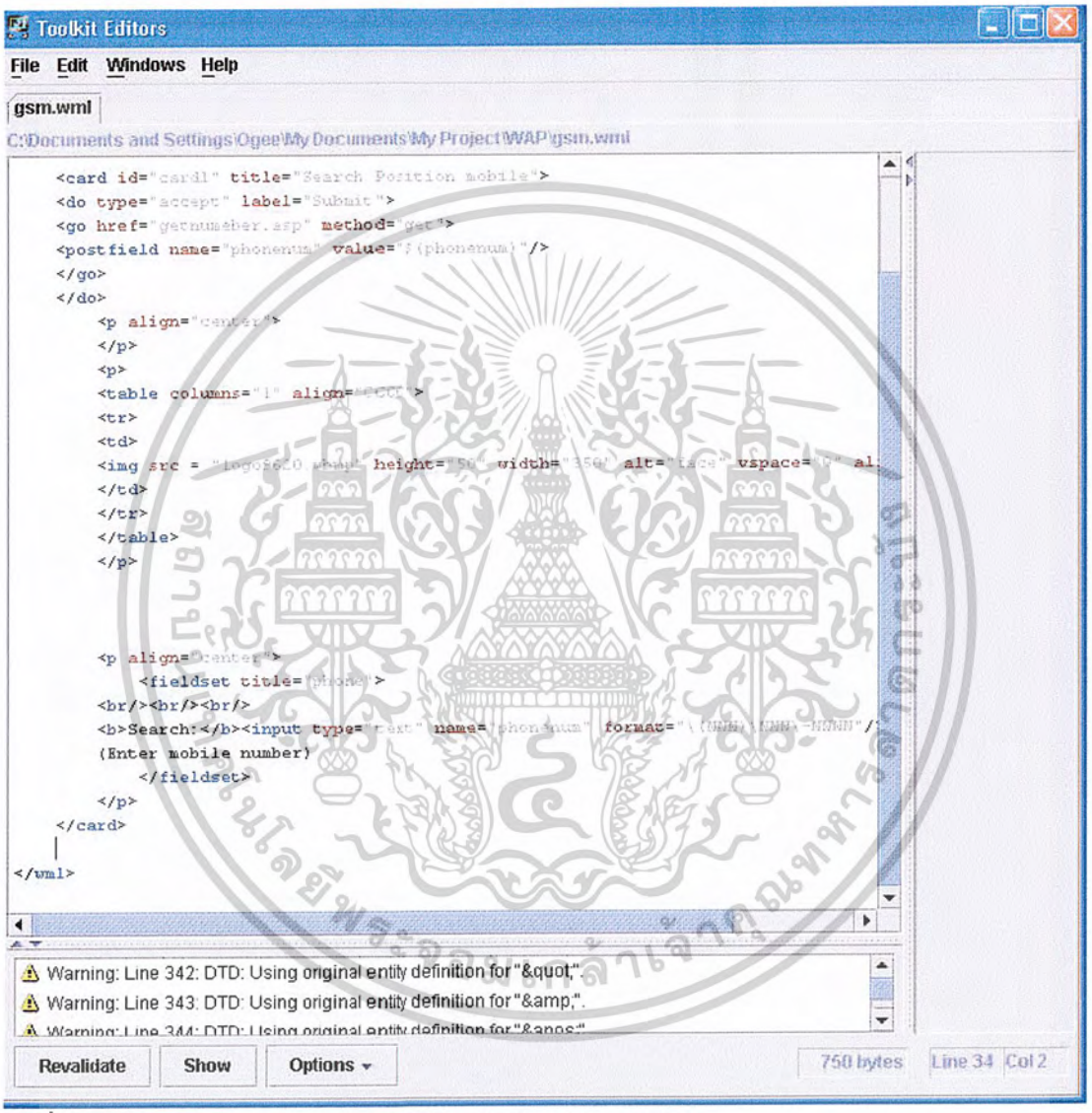


รูปที่ 4.1 โปรแกรม Nokia Mobile Internet toolkit 3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการและผลการทดสอบ

1. เขียนโปรแกรม เอกสาร wml บน Toolkit Editor ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่มาพร้อมกับโปรแกรม Nokia Mobile Internet toolkit 3.1



รูปที่ 4.2 โปรแกรม Toolkit Editors ใช้สำหรับเขียนโค้ด WML

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. จากรูปที่ 4.2 เมื่อทำการเขียนโปรแกรมเสร็จแล้ว กดปุ่ม Show เพื่อทดสอบผลที่ได้บนหน้าจอเครื่องโทรศัพท์มือถือซึ่งในที่นี้เป็นตัวจำลองจากโทรศัพท์มือถือ Nokia รุ่น 7110

รูปที่ 4.3 WAP Browser Nokia 7110 Simulator

3. จะได้ผลออกมาดังรูปซึ่งเป็นหน้าแรกของ WAP Site ของโครงงานพิเศษนี้ ซึ่งหน้าจอกำลังแสดงโลโก้ของ WAP site อยู่

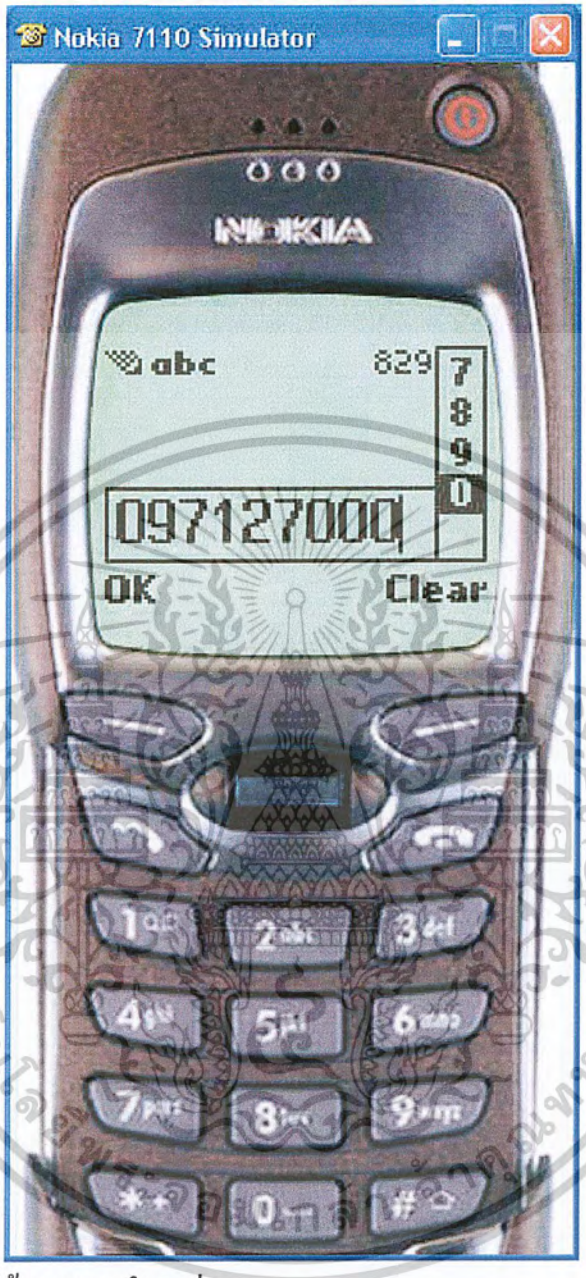
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. จากรูปที่ 4.3 จะพบว่าโทรศัพท์มือถือรุ่นนี้ จะมี Navigator สีดำอยู่ตรงกลาง ซึ่งสามารถใช้เลื่อนหน้า WAP Page ในมิติ ขึ้น-ลง ได้

รูปที่ 4.4 ผลที่ได้หลังจากเลื่อน Navigator ลงมา

5. ในหน้านี้ ผู้ใช้สามารถใส่หมายเลขของโทรศัพท์มือถือเครื่องที่ต้องการจะทราบตำแหน่ง

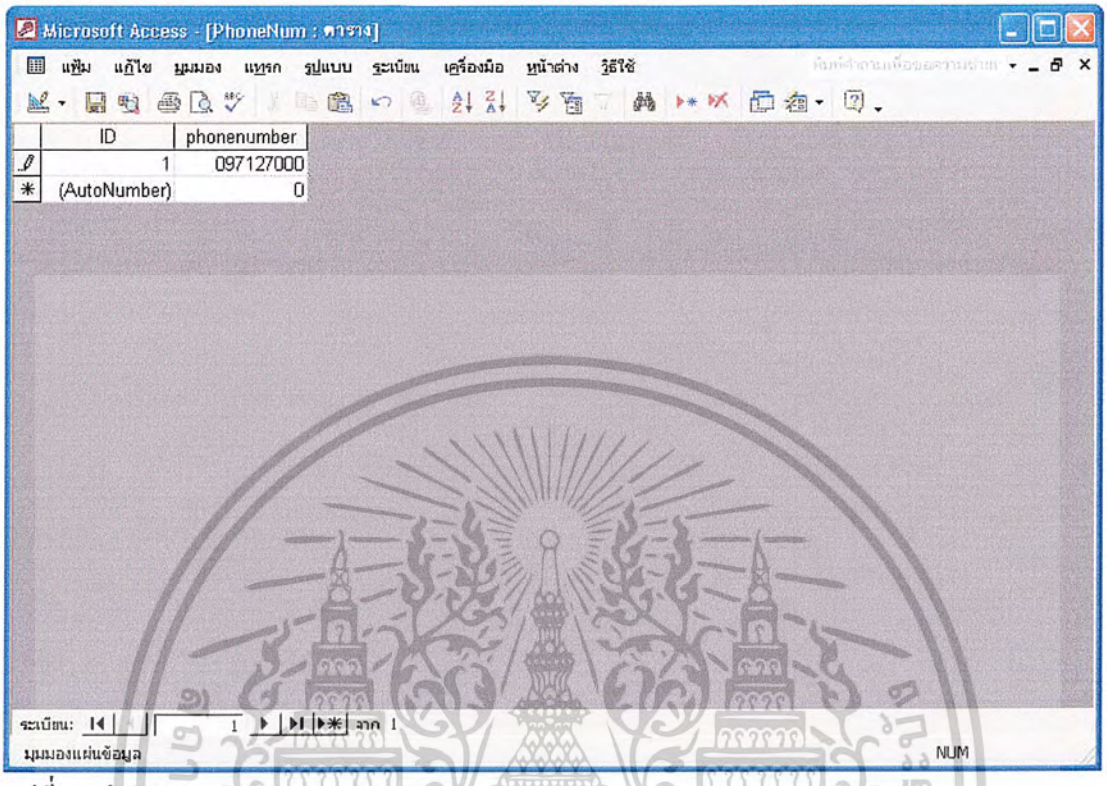
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.5 กดหมายเลขที่ต้องการหาตำแหน่ง

6. ใส่หมายเลขที่ต้องการโดยใช้ปุ่ม navigator (ไม่สามารถกดที่ Num Pad ได้)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.6 โปรแกรม Microsoft Access

7. หมายเลขที่ถูกร้องขอ จะส่งมายังฐานข้อมูลซึ่งเปิดดูได้จากโปรแกรม Microsoft Access แล้วจะทำการคำนวณหาค่าตำแหน่งต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองหาค่าเวลาที่ใช้ในการโหลดรูป

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการทดลองในการหาค่าเวลาในการโหลดรูป

ครั้งที่	เวลา (วินาที)
1	68.69
2	68.52
3	68.67
4	68.54
5	68.62
6	68.61
7	68.65
8	68.59
9	68.61
10	68.63
เฉลี่ย	68.61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลและวิเคราะห์

5.1 สรุปผลการทดสอบ

ในโครงงานพิเศษนี้เป็นการจำลองการหาตำแหน่งเครื่องโมบายล์ โดยเริ่มจากการใช้โปรแกรมคำนวณค่าเวลาที่คลื่นเดินทางระหว่างเครื่องโมบายล์กับเบส แล้วใช้โปรแกรมหาตำแหน่งโมบายล์นำค่าเวลาที่ได้ไปคำนวณหาระยะทางระหว่างโมบายล์กับเบส ต่าง ๆ และนำค่าระยะทางไปหาตำแหน่ง โดยระบุเป็นตำแหน่งพิกัด (x , y) ต่อจากนั้น รูปตำแหน่งของเครื่องโมบายล์ที่ได้ จะถูกส่งมายังเซิร์ฟเวอร์ แล้วสามารถเปิดดูได้จากเครื่องโมบายล์

- จากผลการทดลองที่ได้ทดสอบโดยการป้อนค่าตำแหน่งในตอนแรก เพื่อระบุค่าเวลาในตอนเริ่มต้น หลังจากนั้นโปรแกรมจะทำการคำนวณแล้วส่งค่ามายังโปรแกรมหลังเพื่อหาตำแหน่ง จะได้ว่ามีการคลาดเคลื่อนของค่าตำแหน่ง (x , y) น้อยมาก ซึ่งตำแหน่งที่คลาดเคลื่อนเกิดขึ้นจากการปัดเศษจากการคำนวณทางคอมพิวเตอร์

- ในการใช้งานจริง เราต้องติดตั้งหน่วยเครื่องมือวัดที่เบสต่างเพื่อทำการวัดเวลาที่มาถึงของสัญญาณจากเครื่องโมบายล์และข้อมูลที่จะต้องรู้เพิ่มเติมคือค่าโคออร์ดิเนตของหน่วยเครื่องมือวัดและค่าไทม์มิ่งออฟเซ็ตระหว่างเครื่องหน่วยเครื่องมือวัดแต่ละเครื่อง เพื่อทำให้ค่าเวลาของ หน่วยเครื่องมือวัดมีค่าเท่ากัน และในการหาตำแหน่งเครื่องโมบายล์จำเป็นต้องใช้เบสอย่างน้อย 3 เบสในการหาค่าตำแหน่งและเพื่อที่จะให้การทำงานมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น เราจะต้องทำการวางเครือข่ายของเบสให้สัมพันธ์กับพื้นที่ ซึ่งจะทำให้พื้นที่ในการหาตำแหน่งมีมากขึ้น

- เวลาที่ได้จากการทดลองโหลดรูปขึ้นบนเครื่องโมบายล์ ซึ่งในโครงงานพิเศษนี้ได้ใช้ ตัวซิมูเลเตอร์ ของเครื่องปาล์ม มีค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 10 ครั้ง เท่ากับ 68.61 วินาที

- จากผลการทดสอบ ทำให้ทราบว่าในการใช้งานจริงนั้นแว็บไซต์นี้ ควรมีระบบรักษาความปลอดภัย โดยให้ผู้ใช้มีการป้อนรหัสผ่านในการเข้ามาใช้งาน ซึ่งผู้ที่จะเข้ามาใช้แว็บไซต์แห่งนี้จะต้องไม่ใช่บุคคลทั่วไป เพราะระบบนี้ถูกออกแบบมาเพื่อให้ใช้ในงานด้านการรักษาความปลอดภัย และการหาตำแหน่งที่อยู่ของเครื่องโทรศัพท์ด้วยวิธีนี้ หากผู้ใช้ไม่ใช่ผู้รักษากฎหมายและมีจุดประสงค์ร้าย ระบบนี้ก็จะนำมาซึ่งอันตรายได้เช่นกัน

5.2 ปัญหาที่พบและวิธีแก้ปัญหา

- จำกัดพื้นที่ในการหาตำแหน่งเครื่องโมบายล์ เนื่องจากต้องใช้เบสอย่างน้อย 3 เบสในการหาตำแหน่ง แก้ปัญหาโดยการเพิ่มจำนวนเบสและวางเครือข่ายให้ครอบคลุมพื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ไม่สามารถจับค่าเวลาจากเครื่องโมบายล์มายังเบสได้แก้ปัญหาโดยการติดตั้งหน่วยเครื่องมือวัดที่เบส

- ค่าสัญญาณจริงอาจมีการสูญเสียได้ เนื่องจากสิ่งกีดขวาง สภาพภูมิอากาศ ตัวโมบายล์มีระยะทางห่างจากเบสมากๆ ฯลฯ

5.3 แนวทางการพัฒนา

5.3.1 การสะกดรอยตาม

วัตถุประสงค์

เพื่อที่จะทำการติดตามบุคคลหนึ่งโดยใช้การจับสัญญาณจากโทรศัพท์มือถือจะทำการสะกดรอยเพื่อที่จะติดตามพฤติกรรมการเคลื่อนไหวของบุคคลนั้นว่าไปอยู่บริเวณไหนไปทำอะไรบ้างมีการเคลื่อนไหวอย่างไรแล้วก็จะส่งข้อมูลตำแหน่งที่ได้ไปยังผู้ร้องขอเพื่อที่จะนำไปสืบหาดูและความเคลื่อนไหวในระยะชิด และถ้าสมมุติว่าถ้าเป้าหมายคาดสายตาไปก็จะทำให้ไม่สามารถที่จะติดตามเป้าหมายต่อได้ แต่ถ้ามีโปรแกรมนี้ก็จะสามารถที่จะติดตามเป้าหมายต่อได้ หรือในกรณีที่เป้าหมายรู้ตัวว่าถูกติดตามในระยะปะชิด ผู้ติดตามในระยะปะชิดจะต้องเลิกติดตามเพื่อความปลอดภัยของผู้ติดตาม แล้วก็ให้โปรแกรมคอยดูการเคลื่อนไหวถ้าเป้าหมายมีการเคลื่อนไหวก็ค่อยติดตามต่อหรือเปลี่ยนคนคอยติดตามเพื่อไม่ให้เป้าหมายรู้ตัว

ขั้นตอนการทำงาน

1. เมื่อได้รับการร้องขอให้ทำกรสะกดรอย
2. โปรแกรมก็จะทำการจับสัญญาณเครื่องโทรศัพท์มือถือของเป้าหมาย ตามที่ได้ร้องขอมา
3. เมื่อได้ค่าตำแหน่งก็จะทำการส่งข้อมูลตำแหน่งแรกก็จะส่งไปยังผู้ร้องขอโดยผ่านทางแว็บ
4. โปรแกรมจะทำการจับสัญญาณของเป้าหมายไปเรื่อยๆ
5. แล้วเมื่อเป้าหมายมีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งก็จะส่งข้อมูลตำแหน่งใหม่ไปให้ผู้ร้องขอโดยทางแว็บ
6. แต่ถ้าไม่สามารถจะจับสัญญาณของเป้าหมายก็จะส่งตำแหน่งสุดท้ายไปบอกยังผู้ร้องขอโดยผ่านทางแว็บ
7. โปรแกรมจะทำงานจะทำงานไปเรื่อยๆจนกว่าจะได้รับการร้องขอว่าให้หยุด

ประโยชน์

ใช้ติดตามเฝ้าดูพฤติกรรมของบุคคลที่ต้องสงสัยว่าจะกระทำความผิด เช่น ซื้อขายยาเสพติดหรือสินค้าผิดกฎหมาย ผู้ต้องหาในคดีร้ายแรงเช่นฆ่าคนว่ามีความเคลื่อนไหวอย่างไรบ้างได้ไปที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไหนบ้างติดต่อกับใครบ้างเพื่อที่จะได้เบาะแสที่จะสามารถนำมาใช้ในการจับกุมบุคคลที่ต้องสงสัยนั้นได้ หรือป้องกันไม่ให้บุคคลที่ต้องสงสัยทำการซื้อขาย หรือไปทำลายหลักฐาน

5.3.2 การกำหนดพื้นที่เขตป้องกันภัย

วัตถุประสงค์

เพื่อช่วยเหลือหรือเตือนภัยแก่บุคคลให้ออกจะบริเวณที่เกิดเหตุหรือเตือนล่วงหน้าเพื่อไม่ให้บุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปยังบริเวณที่เกิดเหตุ เพื่อลดจำนวนของประชากรในบริเวณนั้นไม่ให้เกิดความวุ่นวายแก่เจ้าหน้าที่ และเพื่อความสะดวกในการที่จะทำงานในการควบคุมสถานการณ์นั่นง่ายขึ้น แต่เราไม่สามารถทราบว่ายังมีผู้ที่ยังติดอยู่ในพื้นที่เกิดเหตุประมาณกี่คนอยู่ตรงไหนบ้างทำให้การช่วยเหลือบุคคลนั้นเป็นไปได้ยากหรือล่าช้าอาจเป็นเหตุทำให้มีผู้บาดเจ็บหรือเสียชีวิตได้ แต่ถ้ามีโปรแกรมนี้จะทำการจับสัญญาณทำให้ทราบจำนวนและค่าตำแหน่งของบุคคลที่อยู่ในบริเวณที่เกิดเหตุจะได้สามารถทำการช่วยเหลือได้รวดเร็วขึ้นหรือผลักดันให้ออกจากพื้นที่สู่บริเวณที่ปลอดภัยได้

ขั้นตอนการทำงาน

1. เมื่อเกิดเหตุการณ์ขึ้นหรือมีหน่วยงานร้องขอมา
2. โปรแกรมก็จะกำหนดพื้นที่ขึ้นบริเวณหนึ่ง สมมุติว่าเป็นพื้นที่ที่อันตราย(พื้นที่ที่1)
3. กำหนดพื้นที่อีกอันขึ้นรอบพื้นที่อันตรายอีกที(พื้นที่ที่2)
4. จะทำการจับสัญญาณมือถือในบริเวณพื้นที่ที่2
5. ถ้าเกิดจับสัญญาณมือถือได้ในพื้นที่ที่2ได้
6. ก็จะทำการเตือนไปยังเครื่องมือถือนั้น
7. ถ้าเครื่องมือออกนอกพื้นที่ที่2 ก็จะส่งสัญญาณไปยังมือถือว่าอยู่นอกพื้นที่อันตรายแล้ว แต่ถ้าทำการเตือนครั้งแรกแล้วเครื่องมือถือเคลื่อนที่ไปทางพื้นที่1ก็จะเตือนอีกรอบหนึ่ง

ประโยชน์

ทำให้สามารถทำการเตือนบุคคลในบริเวณเกิดเหตุและบริเวณใกล้เคียงให้ออกจากบริเวณพื้นที่เกิดเหตุ และยังทราบจำนวนและตำแหน่งของบุคคลที่อยู่ในพื้นที่เกิดเหตุที่สามารถทำการจับสัญญาณได้ ทำให้สามารถทำการช่วยเหลือบุคคลที่จับสัญญาณได้ให้ออกมาสู่พื้นที่ปลอดภัย เพื่อที่จะลดจำนวนบุคคลในบริเวณจึงทำให้ง่ายและสะดวกในการควบคุมสถานการณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3.3 ตามหารถหาย

จุดประสงค์

เพื่อที่จะใช้ป้องกันการขโมย และติดตามรถยนต์ที่ถูกขโมยไป เพื่อที่จะสามารถรู้ได้ว่ารถยนต์ที่ถูกขโมยไปนั้นอยู่ที่ตำแหน่งไหนเคลื่อนที่ไปในทิศทางไหนจะได้ทำการสะกัดจับได้ง่ายขึ้น โดยไม่จำเป็นต้องตั้งด่านสะกัดจับในทุกทิศทางที่คลาดว่าจะเป็นเส้นทางหลบหนี หรือรถที่ถูกขโมยอาจมีการหลบหยุดพักซ่อนตัวณ.ที่ใดบริเวณไหนหรือ ถ้ามีนำรถไปซ่อน เพื่อรอการส่งต่อหรือแยกชิ้นส่วน หรือนำไปดัดแปลงตกแต่งใหม่ก็จะทำให้รู้ตำแหน่งได้ แต่จะสามารถทำได้นั้นที่รถจะต้องติดตั้งตัวส่งสัญญาณเอาไว้ด้วยเท่านั้น

ขั้นตอนการทำงาน

1. เมื่อได้รับแจ้งว่ามีการขโมยรถยนต์
2. จะเริ่มทำการจับสัญญาณที่ติดกับตัวรถยนต์เอาไว้
3. เมื่อจับสัญญาณได้ก็จะส่งข้อมูลตำแหน่งไปให้ผู้ร้องขอผ่านทางแว็บ
4. โปรแกรมก็จะทำการจับสัญญาณรถยนต์นั้นไปเรื่อยๆที่ไปตามเส้นทางไป
5. จะส่งข้อมูลตำแหน่งให้กับผู้ร้องขอเป็นระยะๆโดยผ่านทางแว็บ
6. ถ้าเกิดไม่สามารถทำการจับตำแหน่งได้แล้วก็จะส่งค่าตำแหน่งสุดท้ายที่สามารถจับได้ไปให้โดยผ่านทางแว็บ
7. ถ้าเกิดจับสัญญาณได้ใหม่ก็จะทำกับส่งไปยังผู้ร้องขอโดยผ่านทางแว็บ

ประโยชน์

ทำให้สามารถติดตามรถที่ถูกขโมยไปได้ง่ายขึ้นเพราะว่ารู้ตำแหน่งหรือทิศทางการเคลื่อนที่ของรถยนต์ ถึงแม้ว่ารถยนต์นั้นจะถูกดัดแปลงสภาพภายนอกไปก็ตาม และการที่ทราบตำแหน่งนี้เองอาจจะทำให้สามารถรู้แหล่งที่เอาไว้เก็บซ่อนรถยนต์ที่ถูกขโมยมาจำนวนมากก็ได้ และอาจจะทำให้ทราบถึงเส้นทางการขนส่งลำเลียงรถยนต์ที่ถูกขโมยก็ได้ ทำให้สามารถตั้งด่านตรวจเพื่อตรวจจับบนเส้นทางนั้นเผื่อเป็นเส้นทางหลักในการขนส่งก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

มณีโชติ สมานไทย. พ.ศ.2544. **สร้างเว็บแอพพลิเคชั่น ASP สำหรับผู้เริ่มต้น**. พิมพ์ครั้งที่ 1. นนทบุรี : อินโฟเพรส. 378 หน้า.

พณรังสี สู่ความดี. พ.ศ. 2521. **สร้างเว็บเพจอย่างไรขีดจำกัด ASP เพื่อการประยุกต์ใช้งาน**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ซัคเซสมีเดีย. 142 หน้า.

อนุโชต วุฒิพรพงษ์. พ.ศ. 2543. **สร้าง WAP Page ด้วย WML Script**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : อินโฟเพรส. 192 หน้า.

ฉัททวุฒิ พืชผล. พ.ศ. 2542. **คู่มือเรียน Visual Basic 6**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : โปริวชัน. 480 หน้า.

ธาริน สิทธิธรรมชารี. พ.ศ. 2521. **คู่มือการเขียนโปรแกรม Visual Basic Version 6.0 ฉบับเพื่อการใช้งานจริง**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : ซัคเซสมีเดีย. 386 หน้า.

พงษ์ศักดิ์ สุสัมพันธ์ไพบูลย์. พ.ศ.2544. **เรื่องน่ารู้เทคโนโลยีคมนาคม**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

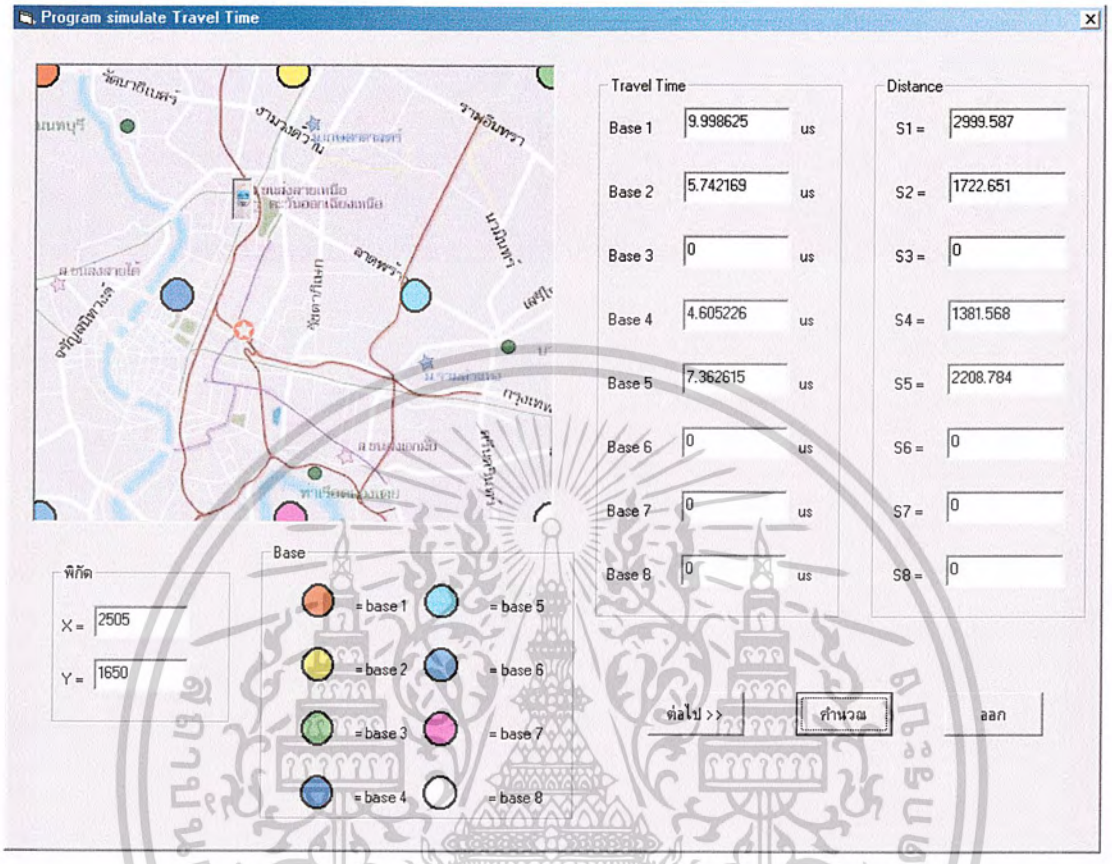
ประเสริฐ จริงโพธิ์ และ พงษ์ศักดิ์ สุสัมพันธ์ไพบูลย์. พ.ศ.2543. **เรื่องน่ารู้โมบายล์โทร-คมนาคม**. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอและโค้ดของโปรแกรมจำลองค่าเวลามีดังนี้




```
Option Explicit
Public s1 As Single, s2 As Single, s3 As Single, s4 As Single, s5 As Single
Public s6 As Single, s7 As Single, s8 As Single
Public t1 As Single, t2 As Single, t3 As Single, t4 As Single, t5 As Single
Public t6 As Single, t7 As Single, t8 As Single
Dim ti(7) As Single
Dim ss(7) As Single
Dim t(7) As Single

Const V = 3 * 10 ^ 8
Const x1 = 0, y1 = 0, x2 = 3000, Y2 = 0, X3 = 6000, Y3 = 0, x4 = 1500, y4 = 2598
Const x5 = 4500, y5 = 2598, x6 = 0, y6 = 5196, x7 = 3000, y7 = 5196, x8 = 6000,
y8 = 5196
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Private Sub Command2_Click()
    Text1.Text = ti(0)
    Text2.Text = ti(1)
    Text3.Text = ti(2)
    Text4.Text = ti(3)
    Text5.Text = ti(4)
    Text6.Text = ti(5)
    Text7.Text = ti(6)
    Text8.Text = ti(7)

    Text11.Text = ss(0)
    Text12.Text = ss(1)
    Text13.Text = ss(2)
    Text14.Text = ss(3)
    Text15.Text = ss(4)
    Text16.Text = ss(5)
    Text17.Text = ss(6)
    Text18.Text = ss(7)
End Sub

Private Sub Command3_Click()
   End
End Sub

Private Sub Command4_Click()
   Form2.Show
End Sub
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Private Sub Picture1_MouseDown(Button As Integer, Shift As Integer, X As Single, Y As
Single)
   Picture2.Visible = True
   Picture2.Move X, Y
   Text9.Text = X
   Text10.Text = Y
   ss(0) = Sqr((X - x1) ^ 2 + (Y - y1) ^ 2)
   ss(1) = Sqr((X - x2) ^ 2 + (Y - Y2) ^ 2)
   ss(2) = Sqr((X - X3) ^ 2 + (Y - Y3) ^ 2)
   ss(3) = Sqr((X - x4) ^ 2 + (Y - y4) ^ 2)
   ss(4) = Sqr((X - x5) ^ 2 + (Y - y5) ^ 2)
   ss(5) = Sqr((X - x6) ^ 2 + (Y - y6) ^ 2)
   ss(6) = Sqr((X - x7) ^ 2 + (Y - y7) ^ 2)
   ss(7) = Sqr((X - x8) ^ 2 + (Y - y8) ^ 2)
      Dim i As Integer, s As Single
   For i = 0 To 7
      s = ss(i)
   If s > 3000 Then
      s = 0
   End If
      ss(i) = s
   Next i

   Dim j As Integer
   For j = 0 To 7
   t(j) = ss(j) / V
   Next j

   t1 = t(0)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

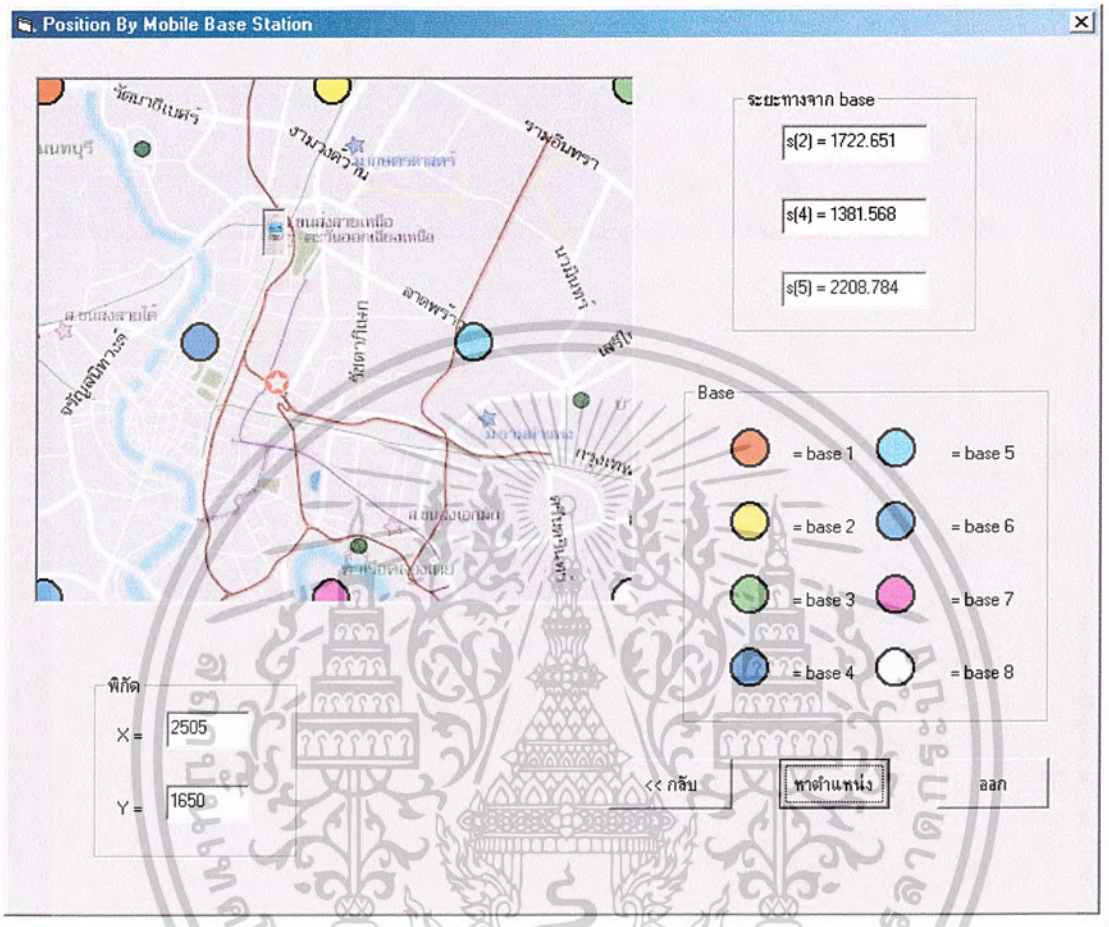
```
t2 = t(1)
t3 = t(2)
t4 = t(3)
t5 = t(4)
t6 = t(5)
t7 = t(6)
t8 = t(7)

Dim k As Integer
For k = 0 To 7
ti(k) = t(k) * 10 ^ 6
Next k

End Sub
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอและโค้ดของโปรแกรมหาตำแหน่งมือถือ




```
Option Explicit
Dim s1 As Single, s2 As Integer, s3 As Single, s4 As Single, s5 As Single
Public o As Single, p As Single, q As Single
Dim X As Single, Y As Single
Dim t(7) As Single
Dim s(7) As Single
Dim aa(2) As Single
Dim bb(2) As Single
Dim ss(3) As Single
Dim m(3) As Single
Const V = 3 * 10 ^ 8
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Private Sub Command1_Click()
t(0) = Form1.t1
t(1) = Form1.t2
t(2) = Form1.t3
t(3) = Form1.t4
t(4) = Form1.t5
t(5) = Form1.t6
t(6) = Form1.t7
t(7) = Form1.t8

Dim i As Integer
For i = 0 To 7
s(i) = t(i) * V
Next i

Dim a As Integer, b As Integer
Dim j As Integer

  For j = 0 To 7
  If s(j) <> 0 Then
  a = a + 1
  End If
  Next j

  If a = 4 Then
    If s(0) <> 0 And s(1) <> 0 And s(3) <> 0 And s(4) <> 0 Then
      If s(0) > s(4) Then
      s(0) = 0
      Else: s(4) = 0
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        End If
    End If
    If s(1) <> 0 And s(2) <> 0 And s(3) <> 0 And s(4) <> 0 Then
        If s(2) > s(3) Then
        s(2) = 0
        Else: s(3) = 0
        End If
    End If
    If s(1) <> 0 And s(3) <> 0 And s(4) <> 0 And s(6) <> 0 Then
        If s(1) > s(6) Then
        s(1) = 0
        Else: s(6) = 0
        End If
    End If
    If s(3) <> 0 And s(4) <> 0 And s(5) <> 0 And s(6) <> 0 Then
        If s(4) > s(5) Then
        s(4) = 0
        Else: s(5) = 0
        End If
    End If
    If s(3) <> 0 And s(4) <> 0 And s(6) <> 0 And s(7) <> 0 Then
        If s(3) > s(7) Then
        s(3) = 0
        Else: s(7) = 0
        End If
    End If
End If

If a = 2 Then
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        MsgBox "Can't fine position because mobile ", vbOKOnly + vbDefaultButton1 +
vbExclamation, "Error"
    Else

    If s(0) <> 0 And s(1) <> 0 And s(3) <> 0 Then
    X = ((s(0) ^ 2 - s(1) ^ 2) + 3000 ^ 2) / 6000
    Y = ((s(0) ^ 2 - s(3) ^ 2) - 3000 * X + 1500 ^ 2 + 2598 ^ 2) / 5196
    ElseIf s(1) <> 0 And s(2) <> 0 And s(4) <> 0 Then
    X = ((s(1) ^ 2 - s(2) ^ 2) - 3000 ^ 2 + 6000 ^ 2) / 6000
    Y = ((s(1) ^ 2 - s(4) ^ 2) - 3000 * X - 3000 ^ 2 + 4500 ^ 2 + 2598 ^ 2) / 5196
    ElseIf s(1) <> 0 And s(3) <> 0 And s(4) <> 0 Then
    X = ((s(3) ^ 2 - s(4) ^ 2) - 1500 ^ 2 + 4500 ^ 2) / 6000
    Y = Abs(((s(3) ^ 2 - s(1) ^ 2) - 3000 * X - 1500 ^ 2 - 2598 ^ 2 + 3000 ^ 2) / 5196)
    ElseIf s(3) <> 0 And s(5) <> 0 And s(6) <> 0 Then
    X = ((s(5) ^ 2 - s(6) ^ 2) + 3000 ^ 2) / 6000
    Y = ((s(5) ^ 2 - s(3) ^ 2) - 3000 * X + 1500 ^ 2 + 2598 ^ 2 - 5196 ^ 2) / -5196
    ElseIf s(3) <> 0 And s(4) <> 0 And s(6) <> 0 Then
    X = ((s(3) ^ 2 - s(4) ^ 2) - 1500 ^ 2 + 4500 ^ 2) / 6000
    Y = ((s(3) ^ 2 - s(6) ^ 2) - 3000 * X - 1500 ^ 2 + 3000 ^ 2 - 2598 ^ 2 + 5196 ^ 2) /
5196
    ElseIf s(4) <> 0 And s(6) <> 0 And s(7) <> 0 Then
    X = ((s(6) ^ 2 - s(7) ^ 2) - 3000 ^ 2 + 6000 ^ 2) / 6000
    Y = ((s(6) ^ 2 - s(4) ^ 2) - 3000 * X - 3000 ^ 2 - 5196 ^ 2 + 4500 ^ 2 + 2598 ^ 2) / -
5196
    ElseIf s(0) <> 0 And s(3) <> 0 And s(5) <> 0 Then
    Y = ((s(5) ^ 2 - s(0) ^ 2) - 5196 ^ 2) / -10392
    X = ((s(3) ^ 2 - s(0) ^ 2) - 1500 ^ 2 - 2598 ^ 2 + 5196 * Y) / -3000
    ElseIf s(2) <> 0 And s(4) <> 0 And s(7) <> 0 Then
    Y = ((s(2) ^ 2 - s(7) ^ 2) + 5196 ^ 2) / 10392
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    X = ((s(2) ^ 2 - s(4) ^ 2) - 6000 ^ 2 + 4500 ^ 2 + 2598 ^ 2 - 5196 * Y) / -3000


    End If
Dim k As Integer, I As Integer
For k = 0 To 7
    If s(k) <> 0 Then
    ss(I) = s(k)
    m(I) = k
    I = I + 1
    End If
Next k


I = 0
    Text1.Text = "s(" & m(I) + 1 & ") = " & ss(I)
I = 1
    Text2.Text = "s(" & m(I) + 1 & ") = " & ss(I)
I = 2
    Text3.Text = "s(" & m(I) + 1 & ") = " & ss(I)
    Text4.Text = X
    Text5.Text = Y
    Picture2.Visible = True
    Picture2.Move X, Y
End If
End Sub


Private Sub Command2_Click()
    End
End Sub
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Private Sub Command3_Click()
Form1.Show
End Sub
```


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Header.asp

```
<html>
<head>
<title>Wap Project</title>
</head>
<body>

<div style= “position:absolute;top:102;left:155;right:198;”>
<table cellspacing=0 cellpadding=0 width=100% valign=top align=center>
<tr bgcolor= “#ffffff”>
<td align=center>
<table width=100% border=0 cellspacing=1 cellpadding=1 align=center>
<tr><td>
<b>วันและเวลาในขณะนี้</b>
</td></tr></table>
</td></tr></table>
</div>
<div style= “position:absolute;top:102;left:155;right:198;”>
<table cellspacing=0 cellpadding=0 width=100% valign=top align=center>
<tr bgcolor= “#ffcc55”>
<td align=center>
<table width=100% border=0 cellspacing=1 cellpadding=1 align=center>
<tr bgcolor=”#ffffff”><td>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Default.asp

```
<!--#include file=header.asp-->
<html>
<head></head>
<body>
<table =700 align=center>
<tr>
<td>
<br>
<p align=center><blockquote>
ยินดีต้อนรับเข้าสู่โฮมเพจ<b> “ระบบการค้นหาตำแหน่งเครื่องโทรศัพท์มือถือ ผ่านอินเตอร์เน็ต”</b>
</p></blockquote>
<p align=center><blockquote>
โฮมเพจนี้เป็นระบบการค้นหาตำอกน่งเครื่องโทรศัพท์มือถือโดยการกรอกหมายเลขลโทรศัพท์มือถือ
ที่ต้องการจะค้นหาตำแหน่งพร้อมกับวันเวลาในขณะนั้นให้ถูกต้องเพื่อประโยชน์ของผู้ใช้บริการเอง
</p></blockquote>

<form action= “order.asp” method= “post”>
<table>
<tr>
<td>

<table border=0 width=100% align=center>
<tr>
<td><b>เบอร์โทรศัพท์ : </b></td><td width=100%><input name = “nump” size=23></td>
</tr>
<tr>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
<td><b>กรุณากรอกวันที่และเวลาตามที่แสดงอยู่ด้านบน : </b></td><td width=100%><input name =
“nump” size=23></td>
</tr>
</table>
<table>
<tr>
<td><input type =submit value= “Submit”></td>
<td><input type =reset value= “Reset”></td>
</tr>
</table>

</td>
</tr>
</talbe>
</form>

</td>
</tr>
</table>
</body>
</html>
<!--#include file= “footer.asp”-->
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Gsm.wml

```
<?xml version= “1.0”?>
<!DOCTYPE wml PUBLIC “-//WAPFORUM//DTD WML 1.1//EN”
“http://www.wapforum.org.DTD/wml_1.1.xml”>

<wml>
        <card id = “card1” title= “Search Position mobile”>
                <p align=center>
                </p>
                <table column=1 align=cccc>
                <tr>
                <td>
        <img src = “logo9620.wbmp” height= “50” width = “350” alt = “face” vspace = “0” align =
“middle”/>
                </td>
                </tr>
                </table>
                </p>
<do type= “accept” label = “SendNumber”>
<go href = “file:/c:/inetpub/wwwroot/wapproject/asm.asp?name=$(nump)”/>
</do>
        <p align=center>
        <fieldset title = “Enter PhoneNumber”>
        <br/><br/><br/>
        <b>search:</b>  <input type =  “text” name = “nump” format = “\NN\)\NNN\-NNNN/”>
        (Enter moblie number)
        </fieldset>
        </p>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    </card>
</wml>
```


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Gsm.asp

```
<%
response.contenttype = "text/vnd.wap.wml"
Dim Conn,Sql,Phonenum
%>

<?xml version= "1.0"?>
<!DOCTYPE wml PUBLIC "-//WAPFORUM//DTD WML 1.1//EN"
"http://www.wapforum.org.DTD/wml_1.1.xml">

<%
Set Conn=server.createobject("ADODB.Connection")
Conn.ope "Provider=Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;Data
Source=c:\inetpib\wwwroot\wapproject\db1.mdb"

Phonenum=request("nump")
Sql = "select * from Customer"
Set  rs = Conn.Execute(sql)

Rs.Open Sql,conn,0,3
Rs.addnew
Rs("Telephone")=request.form("nump")
Rs.Update

Rs.close
Conn.close
Set rs=nothing
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Set conn=nothing %>


<wml>
        <card id = “card1” title= “Search Position mobile”>
                <p align=center>
                </p>
                <table column=1 align=cccc>
                <tr>
                <td>
        <img src = “test.wbmp” height= “50” width = “350” alt = “face” vspace = “0” align =
“middle”/>
                </td>
                </tr>
                </table>
                <table>
                <tr>
                <td>
                <b>Map of </b><td width=100%></td><td><%=request.form( “nump” )%>
                </td>
                </tr>
                </table>
                </p>
</card>
</wml>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Show.asp

```
<%
Set Conn=server.createobject("ADODB.Connection")
Conn.ope "Provider=Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;Data
Source=c:\inetpib\wwwroot\wapproject\db1.mdb"
Sql = "Select * Customer"
Set rs2=Conn.Execute(Sql)

        With Response
        .write "<table align=center>"
        .write "<tr><td><img src = "&rs2("map")&" border=0>"
        .write "<table align=center><tr><td>"
        .write "<a href = 'default.asp'>HOME</a></td></tr></table>"
        End with
Rs2.close
Set rs2=nothing
Set conn=nothing
%>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้