

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

**ระบบการจัดการข้อมูลส่วนบุคคลผ่านมาตรฐาน SyncML
PERSONAL INFORMATION MANAGEMENT SYSTEM
VIA SYNCML STANDARD**



๒พ
๒/๑๑/๖
๒๕๕๐
เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 82042
วัน,เดือน,ปี..... - 4 ก.ค. 2551

b. 11๙ 131๕2
i.

**ปริญญาโทนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2550**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาานิพนธ์ปีการศึกษา 2550

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ระบบการจัดการข้อมูลส่วนบุคคลผ่านมาตรฐาน SyncML

Personal Information Management System via SyncML Standard

ผู้จัดทำ

1. ปฐม รัตนอารีกุล รหัสนักศึกษา 47010414

2. ประเมษฐ์ ไส้สุวรรณ รหัสนักศึกษา 47010418



อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบการจัดการข้อมูลส่วนบุคคลผ่านมาตรฐาน SyncML

นายปฐม รัตนอารีกุล 47010414
นายปรเมษฐ์ ไล่สุวรรณ 47010418
ผศ. ดร. ศักดิ์ชัย ทิพย์จักรรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษา
ปีการศึกษา 2550

บทคัดย่อ

ปัจจุบันได้มีการใช้สมาร์ตโฟนกันอย่างแพร่หลายมากขึ้น เนื่องจากราคาที่ถูกลงและประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้น ซึ่งหนึ่งในความสามารถของสมาร์ตโฟนที่จำเป็นและสำคัญ คือการบริหารจัดการข้อมูลส่วนบุคคล (PIM) เช่น ข้อมูลเบอร์โทรศัพท์ รายการนัดหมาย หรือรายงานของงานที่ต้องทำ เป็นต้น

ปฏิญานិพนธ์ฉบับนี้จึงนำเสนอการถ่ายโอนข้อมูลส่วนบุคคลระหว่างสมาร์ตโฟน และเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย เพื่อเป็นการสำรองและง่ายต่อการจัดการข้อมูล PIM โดยผ่านโปรโตคอล SyncML อีกทั้งยังนำเสนอการพัฒนาเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายและแอปพลิเคชันที่ใช้บนสมาร์ตโฟนหรือพีเอชเอ็มซีซีเพื่อการถ่ายโอนข้อมูลระหว่างกัน โดยมีเว็บไซต์ในการจัดการข้อมูลทำให้สะดวกต่อการใช้งานมากยิ่งขึ้น

Personal Information Management System via SyncML Standard

Mr. Pathom Ratanaarekul 47010414

Mr. Poramete Laisuwan 47010418

Asst. Prof. Dr. Sakchai Thipchaksurat Advisor

Academic year 2007

Abstract

Nowadays, smart phone has been widely used because the price of smart phone becomes lower while the efficient is increasing simultaneously. One of the main function of the smart phone is to manage the personal information such as telephone number, scheduling , and so on.

This project presents Personal Information Management (PIM) system via SyncML standard transferring the personal information between smart phone and web server to update the personal information via SyncML Protocol. The implementation of our system can be classified into two parts. In the first part, we implement the application on web server. The second part, we develop the application on smart phone or pocket PC, The personal information can be transferring between smart phone and web server in order to make the personal information is up to date.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาบัตรฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดี ด้วยคำแนะนำ คำปรึกษา และ คอยดูแลจากหลายๆ ฝ่ายด้วยกัน โดยเฉพาะอาจารย์ที่ปรึกษาที่ให้โอกาสข้าพเจ้าได้ทำปริญญาบัตรฉบับนี้ คอยเอาใจใส่ ให้คำแนะนำและความช่วยเหลือเสมอมา คือ ผศ. ดร. ศักดิ์ชัย ทิพย์จักรรัตน์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ต้องขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ที่ได้จัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวก เพื่อให้การวิจัยและพัฒนาโปรแกรมเป็นไปได้ด้วยความสะดวกและรวดเร็ว รวมทั้งยังมีอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงให้บริการสำหรับการค้นคว้าหาข้อมูล ความรู้ต่างๆ ที่สำคัญและจำเป็นในการดำเนินงานให้สำเร็จลุล่วง

และสุดท้ายนี้ ต้องขอขอบพระคุณ บุคคลที่สำคัญที่สุดในชีวิตที่ทำให้ข้าพเจ้ามีวันนี้ นั่นคือ บิดา มารดา และบุคคลในครอบครัว อันเป็นที่รัก ซึ่งได้เลี้ยงดู คอยสั่งสอนข้าพเจ้ามาเป็นอย่างดี พร้อมให้โอกาสในการศึกษาอย่างเต็มที่ และยังให้กำลังใจ ความรักเสมอมา ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

ปฐม รัตนอรິกุล
ปรเมษฐ์ ใสสุวรรณ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญรูป.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	2
1.4 วิธีการดำเนินงาน.....	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 การ Synchronize ข้อมูลแบบต่างๆ.....	3
2.1.1 Palm HotSync Protocol.....	3
2.1.2 Intellisync Protocol.....	3
2.1.3 Active Sync.....	3
2.1.4 Database Replication.....	4
2.1.5 SyncML.....	4
2.2 SyncML Framework.....	5
2.3 การทำงานเบื้องต้น.....	6
2.4 Sync Initialization.....	7
2.5 Authentication.....	12
2.6 Device and Service Addressing.....	13
2.7 Sync Anchors for Database.....	14
2.8 Sync Type.....	16
2.8.1 Slow Sync.....	16

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.8.2 Two-way Sync.....	16
2.8.3 One-way Sync from client only.....	17
2.8.4 One-way Sync from server only.....	17
2.8.5 Server Alerted Sync.....	18
2.9 ID Mapping of Data Items.....	19
2.10 Caching of Map Operation.....	20
2.11 Conflict Resolution.....	20
บทที่ 3 การออกแบบระบบ.....	21
3.1 Two-way Sync Scenario.....	21
3.1.1 Initialize Phase.....	21
3.1.2 Data Exchange Phase.....	22
3.1.3 Completion Phase.....	23
3.2 Database Design.....	23
3.3 การออกแบบและพัฒนา Server.....	26
3.3.1 ส่วน Synchronize Server.....	26
3.3.2 ส่วนของ Web Server.....	27
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง.....	28
4.1 การใช้งาน SyncML Server ร่วมกับ Emulator.....	28
4.1.1 ทำการ Synchronization จากฝั่งของ Client.....	28
4.1.2 ทำการเรียกดูข้อมูล แก้ไข ลบ และ เพิ่มข้อมูลที่ได้จากการ Synchronization จากฝั่ง ของ Client.....	30
บทที่ 5 บทสรุป.....	35
5.1 สรุปโครงการ.....	35
5.2 วิจารณ์สิ่งที่ได้จากโครงการ.....	35
5.3 ปัญหาอุปสรรคและแนวทางแก้ไข.....	35
5.4 แนวทางการพัฒนาต่อ.....	36

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บรรณานุกรม.....	37
ภาคผนวก ก. การติดตั้ง AppServ.....	38
ภาคผนวก ข. การติดตั้ง ฐานข้อมูลที่ต้องใช้งานลงบน AppServ.....	45
ภาคผนวก ค. การติดตั้ง Symbian UIQ version 2.1 Emulator.....	48
ภาคผนวก ง. วิธีการติดตั้ง Symbian UIQ 2.1 Emulator Winsock Patch.....	51
ภาคผนวก จ. วิธีการเริ่มใช้งาน Symbian UIQ 2.1 Emulator และสร้าง Connection เพื่อเชื่อมต่อ Internet ผ่าน Winsock.....	52



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 แสดงรายละเอียดของตาราง Devices.....	23
3.2 แสดงรายละเอียดของตาราง Users.....	23
3.3 แสดงรายละเอียดของตาราง vcalendars.....	24
3.4 แสดงรายละเอียดของตาราง vcalendars_maps.....	24
3.5 แสดงรายละเอียดของตาราง vcalendars_syncs.....	24
3.6 แสดงรายละเอียดของตาราง vcards.....	25
3.7 แสดงรายละเอียดของตาราง vcards_maps.....	25
3.8 แสดงรายละเอียดของตาราง vcards_syncs.....	25
3.9 แสดงรายละเอียดของตาราง vnotes.....	26
3.10 แสดงรายละเอียดของตาราง vnotes_maps.....	26
3.11 แสดงรายละเอียดของตาราง vnotes_syncs.....	26



สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 แสดงโครงสร้าง การใช้งาน SyncML Server.....	5
2.2 แสดง SyncML Framework.....	5
2.3 แสดงตัวอย่าง SyncML message เบื้องต้น.....	6
2.4 แสดงการแบ่ง Phase ของการ Synchronization.....	7
2.5 แสดงรูปแบบ Sync Initialization.....	7
2.6 แสดงการใช้ Sync Anchor.....	15
2.7 แสดงการทำงานแบบ Two-way Sync.....	16
2.8 แสดงการทำงานแบบ One-way Sync from client only.....	17
2.9 แสดงการทำงานแบบ One-way Sync from server only.....	18
2.10 แสดงรูปแบบการทำงาน Server Alerted Sync.....	19
2.11 แสดงการใช้ ID Mapping.....	19
2.12 แสดงการ Conflict ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้น.....	20
3.1 แสดงตัวอย่างและ Phase การทำงานแบบ Two-way Sync.....	22
4.1 แสดง Emulator Symbian UIQ 2.1.....	28
4.2 แสดงการ Enable และ การเลือกชนิดของข้อมูล.....	29
4.3 แสดงการระบุตำแหน่งของ SyncML Server และ ใส่ Username และ Password.....	30
4.4 แสดงการ log-in ที่ SyncML Server.....	31
4.5 แสดงการเลือกรายการของ View Contact.....	31
4.6 แสดงรายการ View Contact ที่ได้เลือกไว้.....	32
4.7 แสดงการ Edit Contact list.....	33
4.8 แสดงการ Add ข้อมูลลง Contact.....	34
ก.1 ขั้นตอนการติดตั้ง โปรแกรม AppServ	38
ก.2 แสดงรายละเอียดเงื่อนไขการ GNU License	38
ก.3 เลือกปลายทางการติดตั้ง โปรแกรม AppServ	40
ก.4 เลือก Package Components ที่ต้องการติดตั้ง.....	41
ก.5 แสดงการกำหนดค่าคอนฟิกค่า Apache Web Server.....	42
ก.6 แสดงการกำหนดค่าคอนฟิกของ MySQL Database.....	43
ก.7 แสดงหน้าจอสั้นตอนสิ้นสุดการติดตั้ง โปรแกรม AppServ.....	44

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
ข.1 แสดงวิธีการสร้างฐานข้อมูล.....	45
ข.2 แสดงภาพฐานข้อมูลที่มีการสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว.....	47
ค.1 แสดงขั้นตอนการติดตั้ง.....	48
ค.2 แสดงขั้นตอนการติดตั้ง Java™ 2 runtime environment, Standard Edition, v. 1.3.1_01.....	48
ค.3 แสดงขั้นตอนการติดตั้ง Active Perl – build 518	49
ค.4 แสดงหน้า Symbian OS Kit Installer.....	49
ค.5 แสดงการเลือกแพ็คเกจ.....	50
ง.1 แสดงไครคทอรี.....	51
ง.2 แสดงคำสั่งเชื่อมการใช้งานผ่าน Winsock.....	51
จ.1 แสดงคำสั่งเรียกใช้งาน Emulator.....	52
จ.2 แสดงตัวEmulator UIQ 2.1.....	52
จ.3 แสดงการเลือก Connection	53
จ.4 แสดงการเลือก GPRS.....	53
จ.5 แสดงการเลือก GPRS.....	53
จ.6 แสดงขั้นตอนเสร็จสิ้น.....	54

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการ

ปัจจุบันได้มีการใช้งานสมาร์ทโฟนกันแพร่หลายมากขึ้นกว่าในอดีต อันเนื่องจากราคาที่ถูกลง และมีความสามารถในการทำงานที่หลากหลาย ความสามารถพื้นฐานของสมาร์ทโฟนที่ผู้ใช้ส่วนใหญ่จำเป็นต้องใช้ คือ การบันทึกและจัดการข้อมูลส่วนบุคคล (PIM: Personal Information Management) เช่น ข้อมูลเบอร์โทรศัพท์, รายการนัดหมาย หรือรายงานของงานที่ต้องทำ เป็นต้น

โดยทั่วไปแล้วสมาร์ทโฟนจะบันทึกข้อมูล PIM ไว้ภายใต้ฐานข้อมูลบนตัวอุปกรณ์เอง ซึ่งบางครั้งผู้ใช้หลายคนประสบปัญหาข้อมูลสูญหายจากปัญหาแบตเตอรี่หมด หรือโทรศัพท์สูญหาย นอกจากนี้ผู้ใช้งานบางคนยังพบกับปัญหาความยุ่งยากในการบันทึกและจัดการข้อมูล เนื่องจากสมาร์ทโฟนเป็นอุปกรณ์ที่มีขนาดเล็ก การป้อนข้อมูลมักทำได้สะดวกเมื่อเทียบกับการทำงานดังกล่าวบนคอมพิวเตอร์ ผู้ใช้สมาร์ทโฟนที่มีความรู้ด้านเทคโนโลยีส่วนใหญ่จึงหันมาใช้จัดการข้อมูล PIM บนคอมพิวเตอร์ผ่านทางโปรแกรมถ่ายโอนข้อมูล (Synchronize Software) ที่ผู้ผลิตมักแถมมากับอุปกรณ์สมาร์ทโฟนที่ซื้อมา

จากพฤติกรรมการใช้งานดังกล่าวมา จึงขอเสนอระบบบริหารจัดการข้อมูล PIM ของสมาร์ทโฟนที่ทำงานบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยข้อมูลบนสมาร์ทโฟนจะได้รับการถ่ายโอนจากอุปกรณ์ไปยังเว็บไซต์ ซึ่งนอกจากจะเป็นการทำสำรองข้อมูลไปในตัวแล้ว ผู้ใช้งานยังสามารถจัดการข้อมูลทั้งหมดได้จากเว็บไซต์ และสามารถอัปเดตข้อมูลระหว่างเว็บไซต์และอุปกรณ์ได้ตลอดเวลาผ่านทางเครือข่าย GPRS

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อพัฒนา SyncML Server โดยต่อยอดจากโปรเจกต์โอเพนซอร์สที่ชื่อว่า Sync4j (ปัจจุบันเปลี่ยนชื่อ Funambol Project) เพื่อให้ทำงานร่วมกับโทรศัพท์มือถือทั่วไปในท้องตลาดได้
2. เพื่อพัฒนาเว็บไซต์สำหรับบริหารจัดการข้อมูลที่ได้จาก SyncML Server
3. เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับสมาร์ทโฟน ให้สามารถซิงโครไนซ์ข้อมูลกับ SyncML Server ที่เตรียมไว้ได้
4. เพื่อศึกษาโปรโตคอล SyncML และนำมาประยุกต์ใช้งานบนอุปกรณ์จริง

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1. สร้าง SyncML Server ให้สามารถรองรับการ ซิงโครไนซ์ ข้อมูลจากโทรศัพท์มือถือ หรือ สมาร์ทโฟน และสามารถเก็บข้อมูลที่รับเข้ามาหรือสร้างขึ้นได้
2. สร้างเว็บไซต์ที่ใช้สำหรับบริหารจัดการข้อมูลที่ได้จาก SyncML Server

1.4 วิธีการดำเนินการ

1. ศึกษารูปแบบ และการทำงานของโปรโตคอล SyncML
2. นำความรู้ที่ได้จากการศึกษาโปรโตคอล SyncML มาใช้ในการออกแบบฐานข้อมูล เพื่อใช้ บน Server และ สมาร์ทโฟน
3. ศึกษา และพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อทำงานบน SyncML Server
4. ศึกษา การใช้งาน เพื่อใช้งาน สมาร์ทโฟน เพื่อใช้งานบนเครือข่ายได้

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รับความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับโปรโตคอล SyncML และสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานจริงได้
2. ได้รับความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการพัฒนา SyncML Server ให้สามารถใช้งานได้กับ โทรศัพท์เคลื่อนที่ในห้องตลาดได้
3. ได้รับความรู้ในการพัฒนาเว็บไซต์เพื่อใช้ในการบริการจัดการข้อมูลที่ได้จาก SyncML Server
4. ได้รับความรู้ ความเข้าใจในการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อทำงานร่วมกับสมาร์ตโฟนได้
5. ได้รับความรู้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน โดยใช้ภาษา PHP และ XML

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 การซิงโครไนซ์ (Synchronize) ข้อมูลแบบต่างๆ

กระบวนการถ่ายโอนข้อมูล หรือที่เรามักเรียกกันว่าซิงโครไนซ์ ส่วนใหญ่จะได้รับการพัฒนาจากบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ ทำให้เกิดปัญหาการถ่ายโอนข้อมูลหากผู้ใช้ ใช้งานอุปกรณ์ต่างประเภทกัน ซึ่งการซิงโครไนซ์ข้อมูล สามารถแบ่งออกเป็นประเภทต่างๆ ได้ดังนี้

2.1.1 Palm HotSync Protocol

HotSync โพรโตคอล เป็น proprietary โพรโตคอล ที่ทำงานบน Palm operating system ใน ปาล์ม(Palm), พีดีเอ(PDA)หรือ ปาล์ม ไพรอต (Palm pilots) เป็นการทำงานผ่าน interfaces ของ Palm OS HotSync ทำงานได้ 2 รูปแบบ คือ การซิงโครไนซ์แบบช้า(Slow Sync) และ การซิงโครไนซ์แบบเร็ว (Fast Sync)

2.1.2 Intellisync Protocol

Intellisync โพรโตคอล พัฒนาขึ้นโดยบริษัท Pumatech มีจุดประสงค์เพื่อทำให้การซิงโครไนซ์แบบต่างๆ สามารถทำ "Fast Sync Enabled" ได้ โดยใช้หลักการ Central Server Architecture ให้อุปกรณ์ทั้งหมดทำการ การซิงโครไนซ์ ข้อมูลกับ Server กลางทั้งหมด ซึ่ง Server จะเก็บข้อมูลไว้ และ สถานะของแต่ละอุปกรณ์เอาไว้ หลังจากนั้นเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลก็จะส่งเฉพาะส่วนที่เปลี่ยนแปลงนั้นไป

Intellisync โพรโตคอล นั้นสามารถทำงานร่วมกับ Application อย่างอื่นได้อีก เช่น ไมโครซอฟต์ Outlook และ Exchange ได้ และยังสามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ได้หลากหลายชนิดอีกด้วย เช่น ปาล์ม, พีดีเอ, พ็อกเก็ต พีซี(Pocket PCs) และ สมาร์ทโฟนได้

ข้อเสียของ Intellisync โพรโตคอล คือ การใช้ centralized architecture ซึ่งไม่สามารถทำการซิงโครไนซ์ข้อมูลกันได้เลยระหว่างอุปกรณ์ แต่ต้องทำการซิงโครไนซ์ข้อมูลผ่าน Server ก่อน

2.1.3 ActiveSync

พัฒนาโดยบริษัทไมโครซอฟต์ เพื่อให้ อุปกรณ์โมบายล์ ที่ใช้ วินโดวส์ ซีอี สามารถ ทำการซิงโครไนซ์ ข้อมูล เช่น ปฏิทิน, สมุดโทรศัพท์ และ ลำดับการทำงาน ต่างๆ และ ไฟล์ ข้อมูลต่างๆ ผู้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้วินโดวส์ ได้ ในส่วนของ ActiveSync Architecture จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **ActiveSync Service Manager** ทำหน้าที่ควบคุม โพรเซส ในการ ทำการ ซิงโครไนซ์ ข้อมูลทั้ง 2 ฝั่งของอุปกรณ์ เช่น การสร้างช่องทางการเชื่อมต่อ, ตรวจสอบว่า ข้อมูลทั้ง 2 ด้านมีการ เปลี่ยนแปลงหรือไม่ และทำหน้าที่ในการส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ อีกด้วย

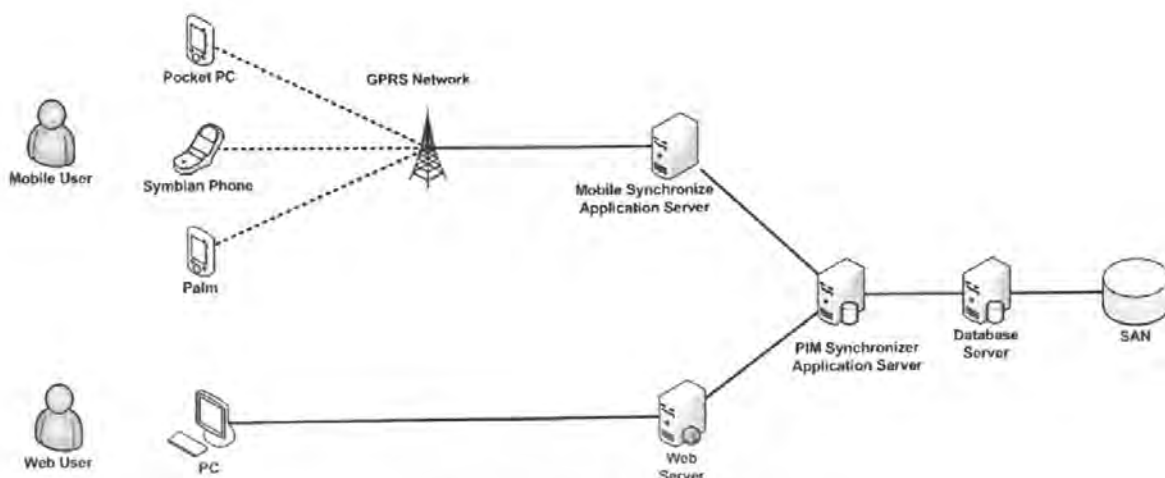
- **ActiveSync Providers** ประกอบด้วยคอมโพเนนท์ ที่สำคัญ 2 ตัว คือ IReplObjHandler และ IReplStore ซึ่งตัว Providers นี้ จะเป็นตัวบอกว่าจะส่งข้อมูลแบบ ไหน หลังจากที่ทั้ง 2 ฝั่งคุยกันแล้ว ActiveSync Service Manager ก็จะใช้ COM interfaces ในการติดต่อสื่อสารกัน

2.1.4 Database Replication

ในที่นี้ได้ทำการศึกษาการ Replication ของ MySQL ซึ่งการทำงานนั้นจะมี Database อยู่ 2 ฝั่งของ Server ฝั่งหนึ่งเป็น มาสเตอร์(Master) อีกฝั่งเป็น สเลฟ(Slave) เมื่อ ฝั่งมาสเตอร์ มีการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลก็จะเกิดการเปลี่ยนแปลงนั้นไว้ใน ไบนารี Log ไฟล์เมื่อ Server ทั้ง 2 ฝั่ง ติดต่อกัน มาสเตอร์ ก็จะส่ง Log ไฟล์ นี้ ไปหา สเลฟ แล้ว สเลฟ ก็ จะตรวจดูว่า เวลาที่มีการ แก้ไข ปรับปรุง ครั้งสุดท้าย ถ้าเก่ากว่าก็จะ Block แล้ว รอการส่ง Log ไฟล์ ใหม่จาก มาสเตอร์ถ้าใหม่กว่าก็จะทำการ แก้ไข ปรับปรุง ฐานข้อมูล ตาม Log ไฟล์ ที่ได้รับมา

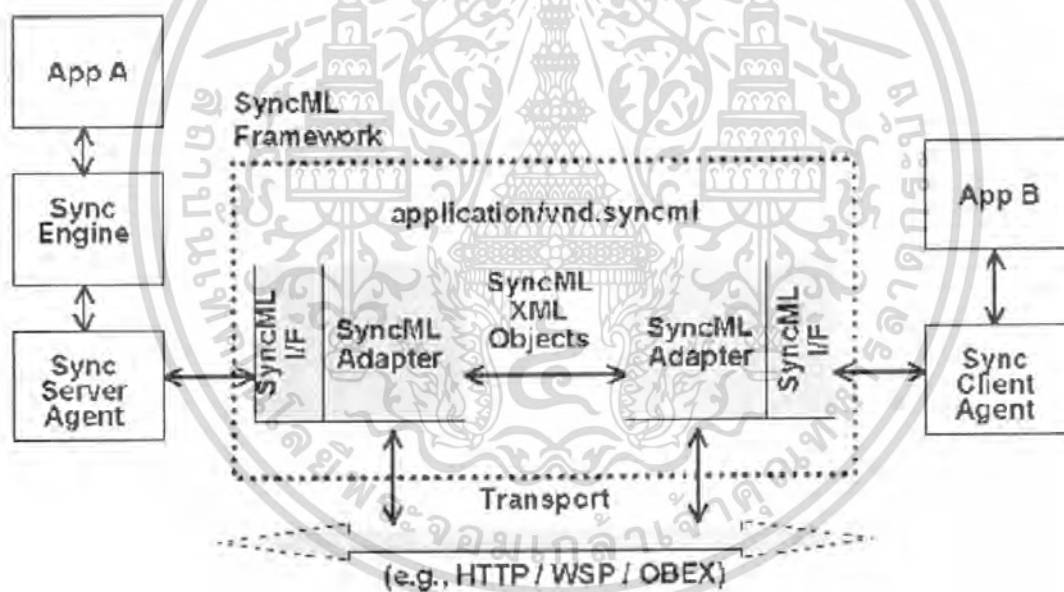
2.1.5 SyncML

สำหรับ SyncML จะเป็นการ ซิงโครไนซ์ข้อมูลส่วนบุคคลบนอุปกรณ์สมาร์ ทโฟน เช่น พ็อคเก็ต พีซี, พีดีเอ, ปาล์ม ผ่านทางเครือข่าย GPRS ไปเก็บไว้อยู่บน Server โดยผู้ใช้สามารถเรียกดู และแก้ไขข้อมูลผ่านทางเว็บไซต์ หรือ อุปกรณ์ โมบายล์ ของ ตัวเองก็ได้ โดยหลักการซิงโครไนซ์นั้นจะแบ่งเป็น Client กับ Server โดยให้ทาง Client ส่งข้อมูลที่มีการ แก้ไข ปรับปรุง ไปให้ทางฝั่ง Server หลังจากนั้น ทางฝั่ง Server ก็ จะส่ง ข้อมูลที่มีการ แก้ไข ปรับปรุง กลับมา



รูปที่ 2.1 แสดงโครงสร้าง การใช้งาน SyncML Server

2.2 SyncML Framework



รูปที่ 2.2 แสดง SyncML Framework

จากรูป การทำงานของแอปพลิเคชัน A จะทำงานอยู่บนระบบเครือข่ายซึ่งให้บริการการซิงโครไนเซชันข้อมูล แก่แอปพลิเคชันอื่น ส่วน B จะทำงานอยู่บนอุปกรณ์เครือข่ายต่างๆ โดยอุปกรณ์และบริการเหล่านี้จะติดต่อกันโดยผ่านทาง Network Transport ทั่วๆ ไป เช่น HTTP เป็นต้น

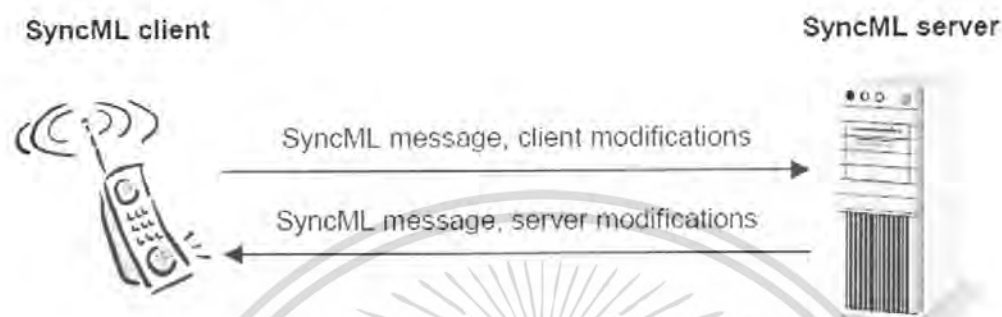
ในส่วนของ Sync Engine ส่วนใหญ่จะถูกรางไว้ให้ทำงานบนฝั่ง Server และยังมีส่วนของ Sync Server Agent และ Sync Client Agent ซึ่งจะใช้ SyncML โพรโทคอล นี้ในการติดต่อสื่อสาร

กันโดยผ่าน SyncML Interface

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 การทำงานเบื้องต้น

การทำงานของ SyncML นั้น เบื้องต้นจะเป็นการส่ง Message เพื่อตอบโต้กันระหว่าง Server กับ Client โดย Client จะส่ง SyncML Message พร้อมกับข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงไปหา Server ฝั่ง Server ก็จะทำการ Sync ข้อมูล เมื่อเสร็จสิ้น ฝั่ง Server ก็จะส่งข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงในฝั่งตัวเองนั้นกลับไปหา Client ด้วย



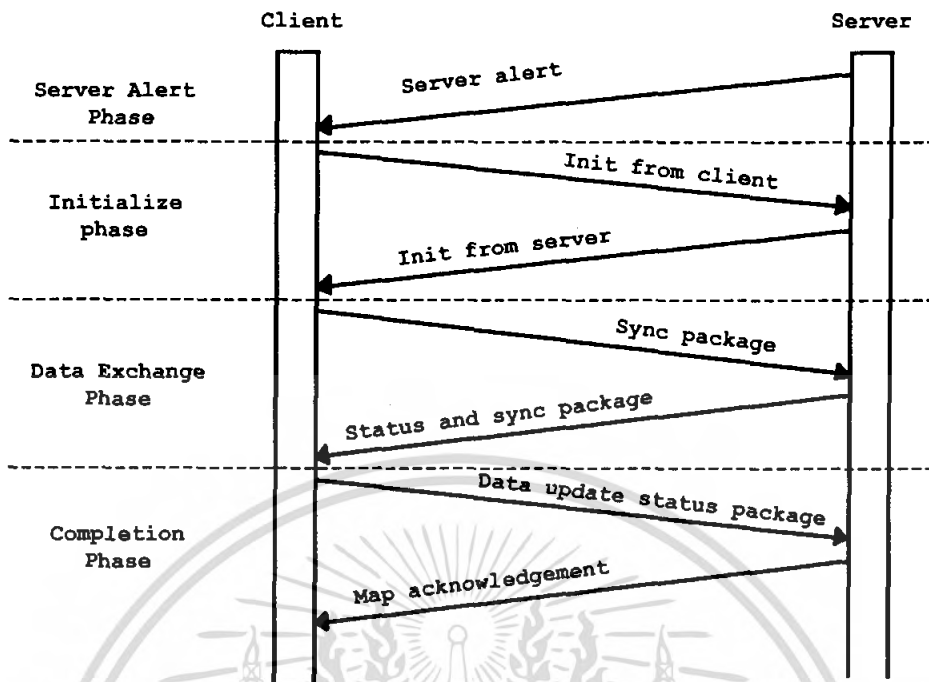
รูปที่ 2.3 แสดงตัวอย่าง SyncML message เบื้องต้น

- **SyncML Client**

จะมี Sync Client Agent อยู่ ทำหน้าที่ส่ง Message แรกไปหา Server ในฝั่ง Client ถึงแม้ว่า ฝั่ง Client จะเป็นตัวที่ทำหน้าที่เริ่มการ Sync ข้อมูลก่อน แต่ก็มีบางกรณีที่ฝั่ง Server ส่ง Message แรกมาก่อน ดังนั้น SyncML Client ก็ควรจะมีความสัมพันธ์ในการรองรับ Message แรกจาก Server ได้ ด้วย ตัวอย่างของ SyncML Client เช่น โทรศัพท์มือถือ, PC และ พีดีเอ เป็นต้น

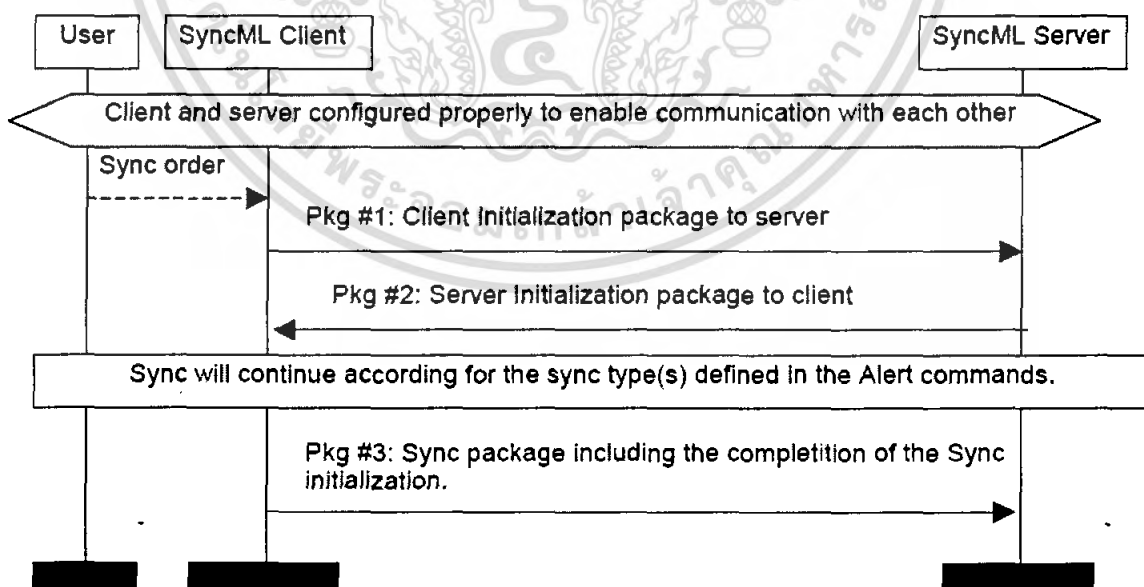
- **SyncML Server**

จะมี Sync Server Agent และ Sync Engine อยู่ ทำหน้าที่รองรับ Message แรกจาก Client หรือในบางกรณีก็ทำหน้าที่เป็นตัวส่ง Message แรกไป ตัวอย่างของ SyncML Server เช่น Server หรือ PC เป็นต้น



รูปที่ 2.4 แสดงการแบ่ง Phase ของการ ซิงโครไนเซชัน

2.4 Sync Initialization



รูปที่ 2.5 แสดงรูปแบบ Sync Initialization

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sync Initialization ถือเป็นขั้นตอนแรกในการติดต่อสื่อสารกันของอุปกรณ์ทั้ง 2 ฝ่าย ซึ่งจุดประสงค์ของการ Initialization นั้นมีอยู่ 3 ประการ คือ

1. เพื่อการทำ Authentication ระหว่าง Client และ Server
2. เพื่อระบุตำแหน่งของ Database ที่ใช้ และระบุชนิดของ โพรโตคอลที่ใช้ด้วย
3. เพื่อเปิดการแลกเปลี่ยนบริการกันระหว่างอุปกรณ์ทั้งสอง

ใน 2 ข้อแรกนั้นสามารถทำได้โดย Alert Command ใน SyncML Protocol ส่วนข้อ 3 สามารถทำได้โดยใช้คำสั่ง PUT และ GET ใน SyncML Protocol

Example of Sync Initialization Package from Client

```
<SyncML>
<SyncHdr>
<VerDTD>1.1</VerDTD>
<VerProto>SyncML/1.1</VerProto>
<SessionID>1</SessionID>
<MsgID>1</MsgID>
<Target><LocURI>http://www.syncml.org/sync-server</LocURI></Target>
<Source><LocURI>IMEI:493005100592800</LocURI></Source>
<Cred><!--The authentication is optional.-->
<Meta><Type xmlns='syncml:metinf'>syncml:auth-basic</Type></Meta>
<Data>QnJlY2UyOk9oQmVoYXZl</Data> <!--base64 formatting of
"userid:password"-->
</Cred>
<Meta> <!--The Meta is now used to indicate the maximum SyncML message size,
which
client can receive.-->
<MaxMsgSize xmlns='syncml:metinf'>5000</MaxMsgSize>
</Meta>
</SyncHdr>
<SyncBody>
<Alert>
<CmdID>1</CmdID>
<Data>200</Data> <!-- 200 = TWO_WAY_ALERT --->
<Item>
<Target><LocURI>./contacts/james_bond</LocURI></Target>
<Source><LocURI>./dev-contacts</LocURI></Source>
<Meta>
<Anchor xmlns='syncml:metinf'>
<Last>234</Last>
<Next>276</Next>
</Anchor>
</Meta>
</Item>
</Alert>
<Put>
<CmdID>2</CmdID>
<Meta><Type xmlns='syncml:metinf'>application/vnd.syncml-
devinf+xml</Type></Meta>
<Item>
<Source><LocURI>./devinf11</LocURI></Source>
<Data>
<DevInf xmlns='syncml:devinf'>
<Man>Big Factory, Ltd.</Man>
<Mod>4119</Mod>
<OEM>Jane's phones</OEM>
<FwV>2.0e</FwV>
<SwV>2.0</SwV>
<HwV>1.22I</HwV>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

<DevId>1218182THD000001-2</DevId>
<DevTyp>phone</DevTyp>
<DataStore>
<SourceRef>./contacts</SourceRef>
<DisplayName>Phonebook</DisplayName>
<MaxGUIDSize>32</MaxGUIDSize>
<Rx-Pref>
<CTType>text/x-vcard </CTType>
<VerCT>2.1</VerCT>
</Rx-Pref>
<Tx-Pref>
<CTType>text/x-vcard</CTType>
<VerCT>2.1</VerCT>
</Tx-Pref>
</DataStore>
<CTCap>
<CTType>text/x-vcard</CTType>
<PropName>BEGIN</PropName>
<ValEnum>VCARD</ValEnum>
<PropName>END</PropName>
<ValEnum>VCARD</ValEnum>
<PropName>VERSION</PropName>
<ValEnum>2.1</ValEnum>
<PropName>N</PropName>
<PropName>TEL</PropName>
<ParamName>VOICE</ParamName>
<ParamName>CELL</ParamName>
</CTCap>
<SyncCap>
<SyncType>01</SyncType>
<SyncType>02</SyncType>
</SyncCap>
</DevInf>
</Data>
</Item>
</Put>
<Get>
<CmdID>3</CmdID>
<Meta><Type xmlns='syncml:metinf'>application/vnd.syncml-
devinf+xml</Type></Meta>
<Item>
<Target><LocURI>./devinfl1</LocURI></Target>
</Item>
</Get>
<Final/>
</SyncBody>
</SyncML>

```

Example of Sync Initialization Package from Server

```

<SyncML>
<SyncHdr>
<VerDTD>1.1</VerDTD>
<VerProto>SyncML/1.1</VerProto>
<SessionID>1</SessionID>
<MsgID>1</MsgID>
<Target><LocURI>IMEI:493005100592800</LocURI></Target>
<Source><LocURI>http://www.syncml.org/sync-server</LocURI></Source>
<Cred> <!--The authentication is optional.-->
<Meta><Type xmlns='syncml:metinf'>syncml:auth-basic</Type></Meta>
<Data>QnJlY2UyOk9oQmVoYXZl</Data> <!--base64 formatting of
"userid:password"-->
</Cred>
</SyncHdr>
<SyncBody>
<Status>
<CmdID>1</CmdID>
<MsgRef>1</MsgRef><CmdRef>0</CmdRef><Cmd>SyncHdr</Cmd>

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

<TargetRef>http://www.syncml.org/sync-server</TargetRef>
<SourceRef>IMEI:493005100592800</SourceRef>
<Data>212</Data> <!--Statuscode for OK, authenticated for session-->
</Status>
<Status>
<CmdID>2</CmdID>
<MsgRef>1</MsgRef><CmdRef>1</CmdRef><Cmd>Alert</Cmd>
<TargetRef>./contacts/james_bond</TargetRef>
<SourceRef>./dev-contacts</SourceRef>
<Data>200</Data> <!--Statuscode for OK-->
<Item>
<Data><Anchor xmlns='syncml:metinf'><Next>276</Next></Anchor></Data>
</Item>
</Status>
<Status>
<CmdID>3</CmdID>
<MsgRef>1</MsgRef><CmdRef>2</CmdRef><Cmd>Put</Cmd>
<SourceRef>./devinfill</SourceRef>
<Data>200</Data> <!--Statuscode for OK-->
</Status>
<Results>
<CmdID>4</CmdID>
<MsgRef>1</MsgRef><CmdRef>3</CmdRef>
<Meta><Type xmlns='syncml:metinf'>application/vnd.syncml-
devinf+xml</Type></Meta>
<Item>
<Source><LocURI>./devinfill</LocURI></Source>
<Data>
<DevInf xmlns='syncml:devinf'>
<Man>Small Factory, Ltd.</Man>
<Mod>Tiny Server</Mod>
<OEM>Tiny Shop</OEM>
<DevId>485749KR</DevId>
<DevTyp>Server</DevTyp>
<DataStore>
<SourceRef>./contacts</SourceRef>
<DisplayName>Addressbook</DisplayName>
<Rx-Pref>
<CTType>text/x-vcard </CTType>
<VerCT>2.1</VerCT>
</Rx-Pref>
<Rx>
<CTType>text/vcard </CTType>
<VerCT>3.0</VerCT>
</Rx>
<Tx-Pref>
<CTType>text/x-vcard</CTType>
<VerCT>2.1</VerCT>
</Tx-Pref>
<Tx>
<CTType>text/vcard</CTType>
<VerCT>3.0</VerCT>
</Tx>
</DataStore>
<CTCap>
<CTType>text/x-vcard</CTType>
<PropName>BEGIN</PropName>
<ValEnum>VCARD</ValEnum>
<PropName>END</PropName>
<ValEnum>VCARD</ValEnum>
<PropName>VERSION</PropName>
<ValEnum>2.1</ValEnum>
<PropName>N</PropName>
<PropName>TEL</PropName>
<ParamName>VOICE</ParamName>
<ParamName>CELL</ParamName>
<CTType>text/vcard</CTType>
<PropName>BEGIN</PropName>

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

<ValEnum>VCARD</ValEnum>
<PropName>END</PropName>
<ValEnum>VCARD</ValEnum>
<PropName>VERSION</PropName>
<ValEnum>3.0</ValEnum>
<PropName>N</PropName>
<PropName>TEL</PropName>
<ParamName>VOICE</ParamName>
<ParamName>FAX</ParamName>
<ParamName>CELL</ParamName>
<CTType>text/vcard</CTType>
<PropName>BEGIN</PropName>
<ValEnum>VCARD</ValEnum>
<PropName>END</PropName>
<ValEnum>VCARD</ValEnum>
<PropName>VERSION</PropName>
<ValEnum>3.0</ValEnum>
<PropName>N</PropName>
<PropName>TEL</PropName>
<ParamName>VOICE</ParamName>
<ParamName>FAX</ParamName>
<ParamName>CELL</ParamName>
</CTCap>
<SyncCap>
<SyncType>01</SyncType>
<SyncType>02</SyncType>
<SyncType>07</SyncType>
</SyncCap>
</DevInf>
</Data>
</Item>
</Results>
<Alert>
<CmdID>5</CmdID>
<Data>201</Data> <!-- 201 = TWO_WAY_ALERT --->
<Item>
<Target><LocURI>./dev-contacts</LocURI></Target>
<Source><LocURI>./contacts/james_bond</LocURI></Source>
<Meta>
<Anchor xmlns='syncml:metinf'>
<Last>200005021T081812Z </Last>
<Next>200005022T093223Z </Next>
</Anchor>
</Meta>
</Item>
</Alert>
<Final/>
</SyncBody>
</SyncML>

```

2.5 Authentication

SyncML สนับสนุนการทำ Authentication สำหรับผู้ใช้แต่ละคน และแต่ละ device

- **Authentication Challenge**

สำหรับการใช้งานจริง ถ้าโค้ดที่ตอบสนองกลับมาเป็น 401 (Unauthorized) หรือ 407(Authentication required) จะเป็นการบอกสถานะการทำงานว่า การร้องขอนั้นต้องได้รับการอนุญาตได้ ก่อนที่จะดำเนินการบนขั้นตอนนี้ถัดไป ซึ่งเมื่อผ่านขั้นตอนการขออนุญาตแล้ว จะมีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอบสถานะกลับไปที่ 212 (Authentication accepted) ซึ่งหมายความว่า ได้รับอนุญาตให้ใช้งานได้ และจะไม่มีกรร้องขอการอนุญาต อีกจนกว่าจะจบ Session การทำงานนั้น

ตัวอย่างการทำ Authentication

ตัวอย่างที่ 1 เมื่อ Client ส่งการร้องขอไปแบบไม่มีการ Authentication

Pkg #1 from Client

```
<SyncML>
<SyncHdr>
<VerDTD>1.1</VerDTD>
<VerProto>SyncML/1.1</VerProto>
<SessionID>1</SessionID>
<MsgID>1</MsgID>
<Target><LocURI>http://www.syncml.org/sync-server</LocURI></Target>
<Source><LocURI>IMEI:493005100592800</LocURI></Source>
</SyncHdr>
<SyncBody>
...
</SyncBody>
</SyncML>
```

Pkg #2 from Server

```
<SyncML>
<SyncHdr>
<VerDTD>1.1</VerDTD>
<VerProto>SyncML/1.1</VerProto>
<SessionID>1</SessionID>
<MsgID>1</MsgID>
<Target><LocURI>IMEI:493005100592800</LocURI></Target>
<Source><LocURI>http://www.syncml.org/sync-server</LocURI></Source>
</SyncHdr>
<SyncBody>
<Status>
<CmdID>1</CmdID>
<MsgRef>1</MsgRef><CmdRef>0</CmdRef><Cmd>SyncHdr</Cmd>
<TargetRef>http://www.syncml.org/sync-server</TargetRef>
<SourceRef>IMEI:493005100592800</SourceRef>
<Chal>
<Meta>
<Type xmlns='syncml:metinf'>syncml:auth-basic</Type>
<Format xmlns='syncml:metinf'>b64</Format>
</Meta>
</Chal>
<Data>407</Data> <!--Credentials missing-->
</Status>
...
</SyncBody>
</SyncML>
</SyncML>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างที่ 2 เมื่อ Client เพิ่มส่วนการ Authentication เข้าไปและได้รับอนุญาตจาก Server

Pkg #1 (with credentials) from Client

```
<SyncML>
<SyncHdr>
<VerDTD>1.1</VerDTD>
<VerProto>SyncML/1.1</VerProto>
<SessionID>1</SessionID>
<MsgID>2</MsgID>
<Target><LocURI>http://www.syncml.org/sync-server</LocURI></Target>
<Source><LocURI>IMEI:493005100592800</LocURI></Source>
<Cred>
<Meta><Type xmlns='syncml:metinf'>syncml:auth-basic</Type></Meta>
<Data>QnJlY2UyOk9oQmVoYXZl</Data> <!--base64 formatting of "userid:password"-->
->
</Cred>
</SyncHdr>
<SyncBody>
...
</SyncBody>
</SyncML>
```

Pkg #2 from Server

```
<SyncML>
<SyncHdr>
<VerDTD>1.1</VerDTD>
<VerProto>SyncML/1.1</VerProto>
<SessionID>1</SessionID>
<MsgID>2</MsgID>
<Target><LocURI>IMEI:493005100592800</LocURI></Target>
<Source><LocURI>http://www.syncml.org/sync-server</LocURI></Source>
</SyncHdr>
<SyncBody>
<Status>
<CmdID>1</CmdID>
<MsgRef>1</MsgRef><CmdRef>0</CmdRef><Cmd>SyncHdr</Cmd>
<TargetRef>http://www.syncml.org/sync-server</TargetRef>
<SourceRef>IMEI:493005100592800</SourceRef>
<Data>212</Data> <!--Authenticated for session-->
</Status>
...
</SyncBody>
</SyncML>
```

2.6 Device and Service Addressing

การระบุตำแหน่งของข้อมูลนั้น จะระบุอยู่ในส่วนของ URI ซึ่งจะอยู่ในส่วนของ Header ของ SyncML Package โดยในส่วนของ Server นั้นจะระบุเป็น Web Address ของ Server นั้น เช่น

```
<Source>
  <LocURI>http://www.ce.kmitl.ac.th/Sample/Sync-Server</LocURI>
</Source>
```

ในส่วนของ Client นั้นจะระบุเป็นเลข IMEI ของเครื่องโทรศัพท์ หรือ พีดีเอ นั้นๆ เช่น

```
<Source>
  <LocURI>IMEI:493005100592800</LocURI>
</Source>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

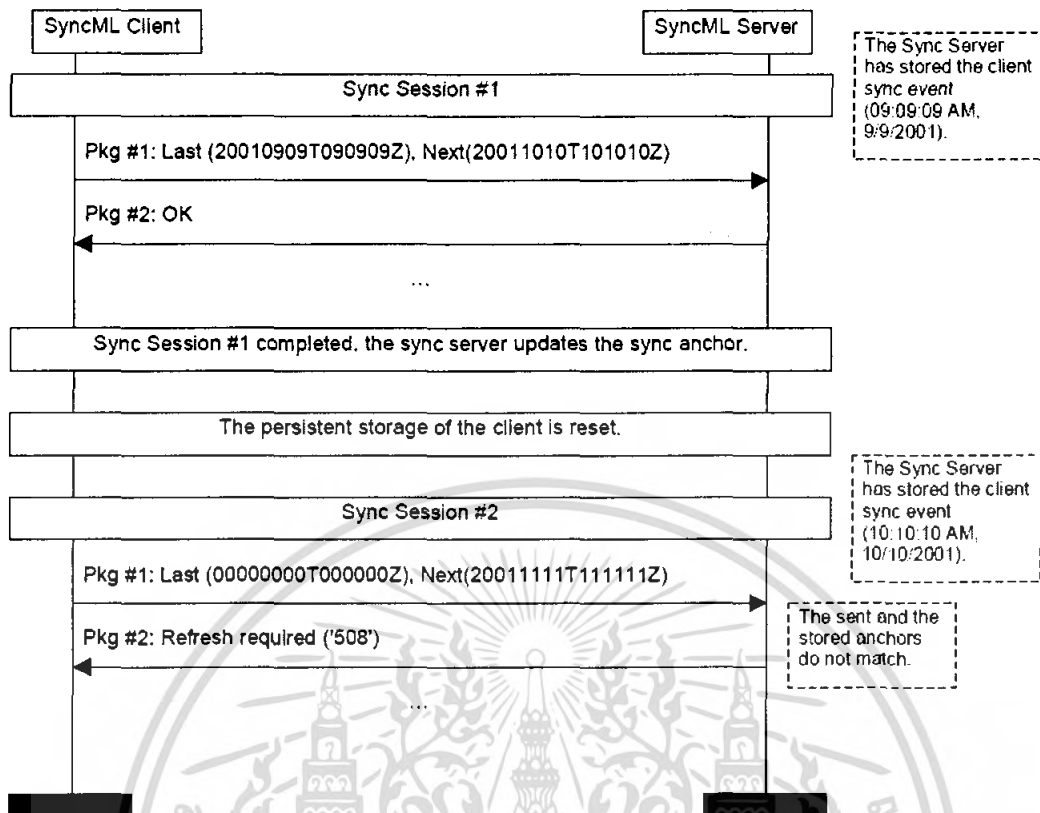
2.7 Sync Anchors for Database

ในโปรโตคอล SyncML นี้ จำเป็นต้องมีการเก็บเวลาที่มีการเปลี่ยนของข้อมูลเอาไว้ ซึ่งเวลาที่เก็บเอาไว้นี้มีความสำคัญต่อการเช็คว่าข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ โดยถ้าเวลาของทั้งฝั่ง Server และ Client ตรงกันแสดงว่าข้อมูลไม่มีการเปลี่ยนแปลง แต่ถ้าเวลาไม่ตรงกันแสดงว่าข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น

การเก็บเวลาเอาไว้ในโปรโตคอล SyncML นี้จะเรียกว่า Sync Anchors ซึ่ง Sync Anchors นี้มีอยู่ 2 รูปแบบ คือ Last sync anchor และ Next sync anchor

- **Last sync anchor** คือ เวลาที่เก็บการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลที่มีการ Sync แล้วสำเร็จครั้งสุดท้ายเอาไว้ โดย Last sync anchor จะมีการอัปเดตก็ต่อเมื่อการ Sync ข้อมูลนั้นประสบความสำเร็จเท่านั้น ถ้าไม่สำเร็จจะไม่มีมีการอัปเดต Last sync anchor อย่างแน่นอน
- **Next sync anchor** คือ เวลาปัจจุบันในขณะที่กำลังทำการ Sync ข้อมูลอยู่ในขณะนั้น ซึ่งเมื่อตอนที่เรามา Sync ข้อมูลนั้นเสร็จเวลาของ Next sync anchor ก็จะถูกเก็บไว้เป็น Last sync anchor แทนที่ของเดิม

ตัวอย่างการใช้ Sync Anchors



รูปที่ 2.6 แสดงการใช้ Sync Anchor

จากรูปตัวอย่าง จะเห็นว่ามีการ Sync ข้อมูล 2 ครั้ง คือ Sync Session #1 และ Sync Session #2

- **Sync Session #1** เป็นการ Sync ข้อมูลที่ประสบความสำเร็จ โดยเริ่มต้นที่ Client ส่งข้อมูล Last (วันที่ 09/09/2001 เวลา 09:09:09) ไปหาฝั่ง Server เพื่อตรวจสอบว่า Last ตรงกันหรือไม่ และส่ง Next ไปด้วย ผลปรากฏว่า Last ตรงกัน Server จึงตอบ OK แล้วเริ่มทำการ Sync ข้อมูลพร้อมทั้งอัปเดต Sync Anchor ด้วย
- **Sync Session #2** เป็นการ Sync ข้อมูลที่ Last ของฝั่ง Client มีการสูญหายไป โดยอาจเกิดจากการที่ Memory ถูกรีเซต หรือข้อมูลนั้นสูญหาย Last ที่ถูกส่งมาจาก Client ก็จะไม่ตรงกับ Last ที่เก็บไว้ใน Server ดังนั้น Server ก็จะส่งข้อมูลกลับไปบอก Client เพื่อเริ่มทำ Slow Sync ข้อมูลใหม่

2.8 Sync Type

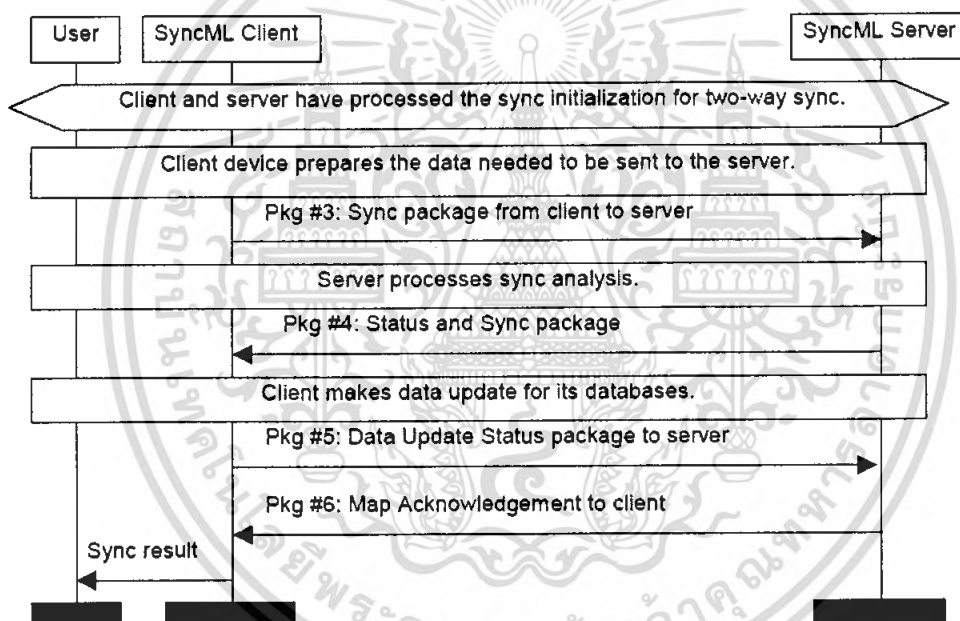
ชนิดของการซิงโครไนซ์ ข้อมูลสามารถมีรูปแบบการซิงโครไนซ์ อยู่ 5 รูปแบบ ดังนี้

2.8.1 Slow Sync

จะใช้เมื่อเริ่มการ Sync เป็นครั้งแรก หรือในกรณีที่ต้องการ Sync ข้อมูลทั้งหมดจาก Client สู่ Server หรือ Server สู่ Client โดยถ้าต้องการ Sync กรณีหลังนี้ จะใช้การตรวจสอบแบบฟิลด์ต่อฟิลด์ (Field by Field Checking) แล้วทำการ Sync ข้อมูลมาทั้งหมด

2.8.2 Two-way Sync

คือการซิงโครไนเซชัน ทั้งทางฝั่ง Update Client และ Server โดยเมื่อทำการ initialization เสร็จแล้ว ก็จะเป็นการ Sync ข้อมูลที่ต้องการ แก้ไข ปรับปรุง โดยให้ทาง Client ทำการส่ง Modification ก่อน แล้วค่อยให้ Server ส่ง Modification ของตัวเองกลับมา



รูปที่ 2.7 แสดงการทำงานแบบ Two-way Sync

Data Update Status จากทางฝั่ง Client และ การ Map Acknowledgement ทาง Server จะเกิดขึ้นเมื่อทั้ง 2 ฝั่งมีการ ซิงโครไนเซชัน ข้อมูลกันเรียบร้อยแล้ว Client จะทำการส่ง Status เพื่อ Update ID ที่เพิ่มเข้ามาไปที่ Server ถ้า Server ว่าง ก็จะทำการ Map แล้วส่ง Map Acknowledgement กลับไปยืนยันให้ Client แต่ถ้า Server ไม่ว่าง Client จะทำการเก็บ การแก้ไข ปรับปรุงที่เกิดขึ้น ลง Cache Map Operation จนกว่าจะเกิดการ Sync ครั้งต่อไป

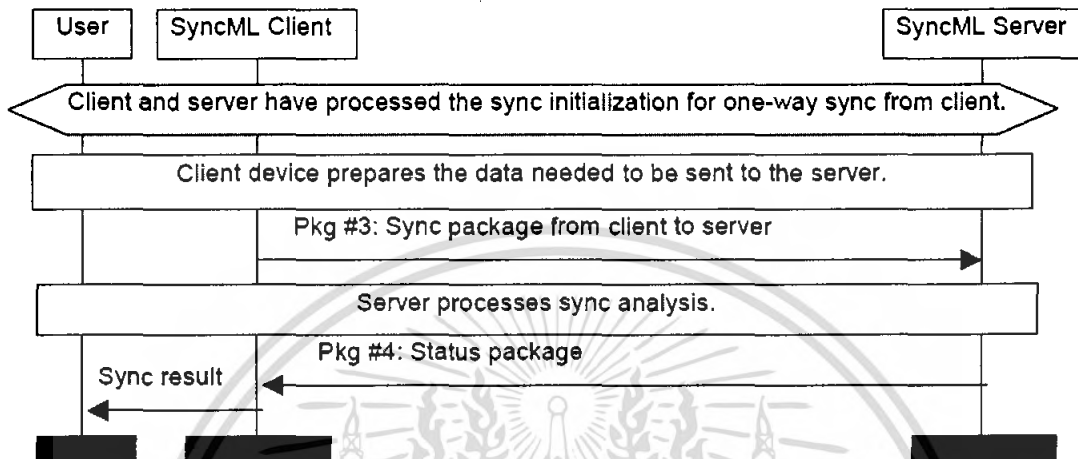
Error ที่เกิดขึ้น เช่น ไม่มีการส่ง Package จาก Server ทั้งที่มีการทำ Initialization แล้ว เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.8 แสดงการทำงานของระบบ One-way Sync from client only

2.8.3 One-way Sync from client only

หลังจากที่มีการ Initialization เรียบร้อยแล้ว Client ส่ง Modification ไปที่ Server ทางเดียว เพื่อทำการ แก้ไข ปรับปรุง ข้อมูลที่ Server อย่างเดียว โดยที่ Server ไม่ได้ส่ง Modification ของตัวเองกลับมา



รูปที่ 2.8 แสดงการทำงานของระบบ One-way Sync from client only

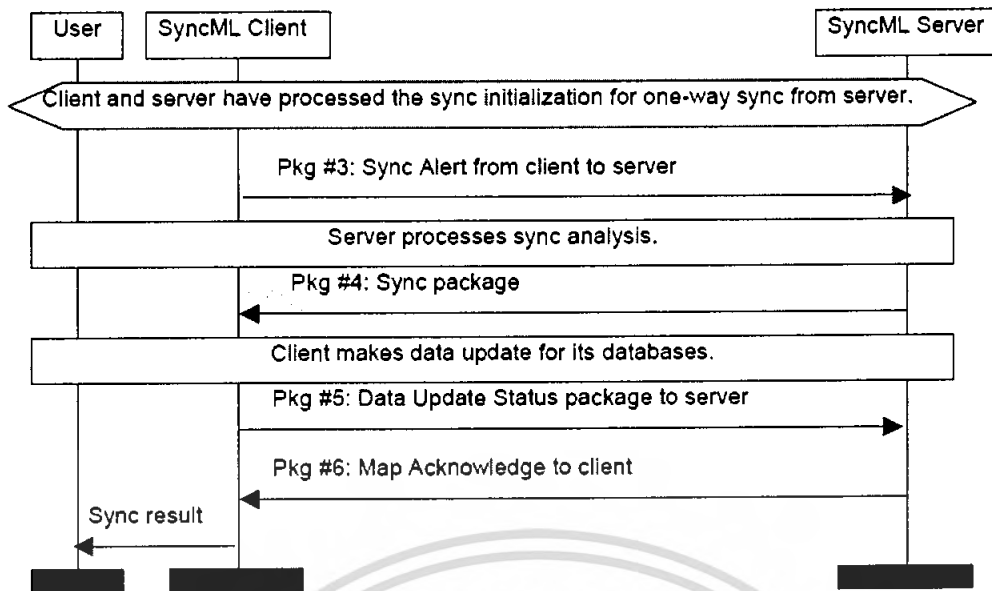
- **Refresh Sync from Client only** เป็นการ Sync โดยที่ client จะส่ง Data ทั้งหมดไป Overwrite ข้อมูลที่ Server เลย ซึ่งจะแตกต่างจากการทำ Normal One-way Sync from Client only ซึ่งจะส่งแค่ Modification

2.8.4 One-way Sync from server only

หลังจากที่มีการ Initialization เรียบร้อยแล้ว Client ส่ง Alert ไปบอก Server เพื่อให้ Server ทำการส่ง Modification มาที่ Client เพื่อ การแก้ไข ปรับปรุง ข้อมูลที่ Client อย่างเดียว เมื่อ Client ทำการ แก้ไข ปรับปรุง ข้อมูลเสร็จแล้ว ก็จะส่ง Map operation ไปที่ Server เพื่อให้ Server ทำการ Update Map และ ส่ง Acknowledgement กลับมา

82042

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

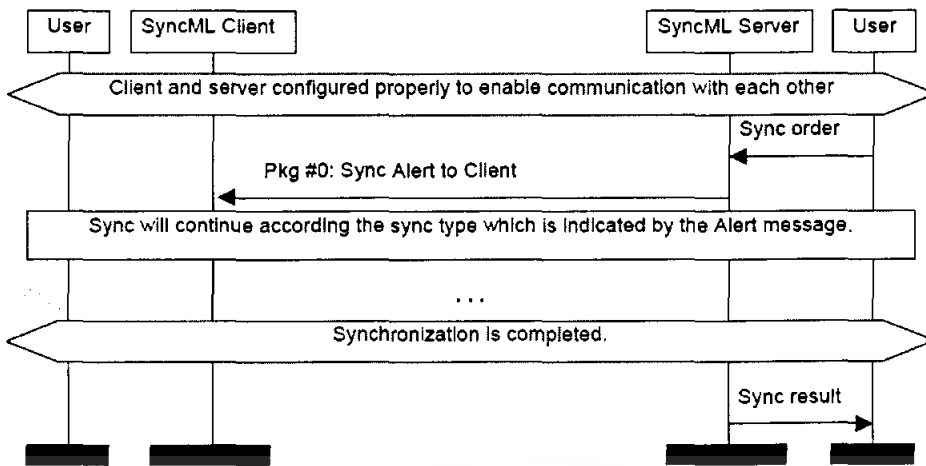


รูปที่ 2.9 แสดงการทำงานแบบ One-way Sync from server only

- **Refresh Sync from Server only** เป็นการ ซิงโครไนซ์ โดยที่ Server จะส่ง Data ทั้งหมด ไปoverwrite ข้อมูลที่ Client เลย ซึ่งจะแตกต่างจากการทำ Normal One-way Sync from Server only ซึ่งจะส่งแค่ Modification เพื่อไปแก้ไข ปรับปรุง

2.8.5 Server Alerted Sync

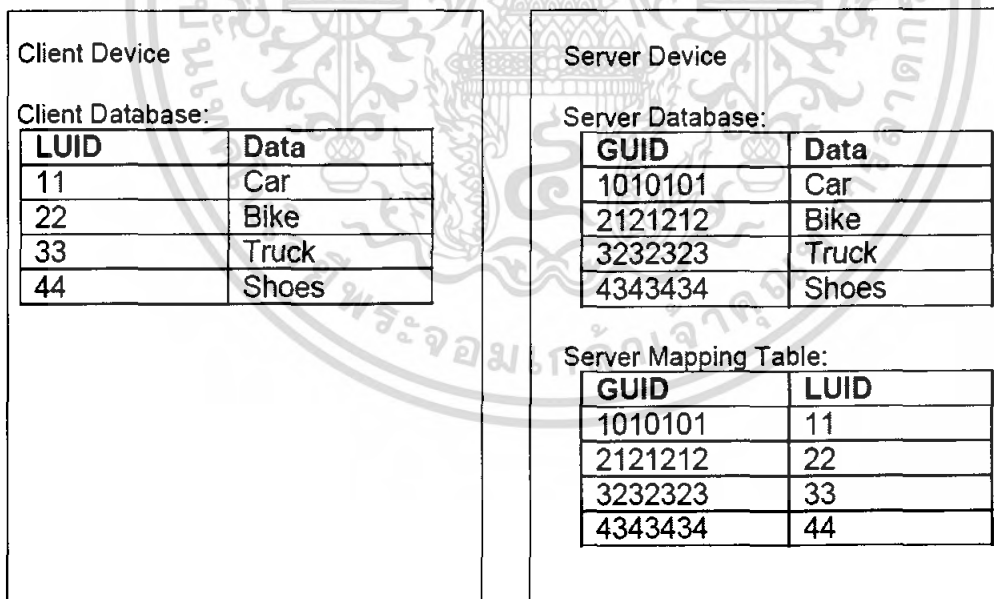
เป็นการ ซิงโครไนซ์ ข้อมูล โดยที่ Server เป็นผู้เริ่มต้นการส่งข้อมูล โดยการส่ง Server Alerted Message มาหา Client ซึ่งในการซิงโครไนซ์ ข้อมูลในมาตรฐาน SyncML นั้นกำหนดให้ทาง Client เชื่อมต่อไปหา Server ก่อน ซึ่งใช้ในกรณีที่ถ้า Server ต้องการซิงโครไนซ์ข้อมูลไปหา Client ก่อนสามารถทำได้โดย ส่ง Server Alert Sync ไปบอกทาง Client เพื่อให้ Client ทำการเชื่อมต่อกลับมาหาทาง Server และทำการซิงโครไนซ์ข้อมูล กันต่อไปได้



รูปที่ 2.10 แสดงรูปแบบการทำงาน Server alerted Sync

2.9 ID Mapping of Data Items

การชิงโคร ในซ้ข้อมูลระหว่าง Client กับ Server นั้น บนฐานข้อมูลของแต่ละฝั่งนั้นจะมีค่า ID เป็นของตัวเอง ซึ่งอาจจะมีค่าตรงกัน หรือ ไม่ก็ได้ ทำให้จำเป็นจะต้องมีการเช็ค และ Map ค่า ID ที่ซ้ข้อมูลต่างๆบนฐานข้อมูลของทั้ง Client และ Server ให้ตรงกันด้วย



รูปที่ 2.11 แสดงการใช้ ID Mapping

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งค่า ID ที่ใช้ใน SyncML Protocol จะแบ่งเป็น 2 แบบ คือ GUID และ LUID

- **GUID** จะเป็น ID ที่ใช้ในฝั่ง Server ทำหน้าที่เหมือนเป็น Primary Key ที่ใช้เรียกในการเข้าถึงข้อมูล
- **LUID** จะเป็น ID ที่ใช้ในฝั่ง Client ซึ่ง LUID นี้จะมีขนาดเล็กกว่า GUID เป็นเพราะต้องการประหยัดเนื้อที่ในการใช้งานของตัว Database

จากการที่ ID ที่ใช้ระหว่างอุปกรณ์นั้นไม่เหมือนกันทำให้ ต้องมีตารางในการ Map ระหว่าง GUID และ LUID ซึ่งตารางนี้จะอยู่บนฝั่ง Server

2.10 Caching of Map Operation

โดยปกติแล้วในการ ซิงโครไนซ์ ข้อมูล ระหว่าง Client และ Server นั้น ฝั่ง Server จะต้องรอรับ Respond Message ซึ่งจะบรรจุ LUID กลับมาจากฝั่ง Client เสมอ แต่มีอีกกรณีหนึ่งที่ Server นั้นถูกตั้งค่าไว้ว่าไม่ต้องรอรับ Respond Message จาก Client ดังนั้นฝั่ง Client จึงต้องทำการเก็บ Map operation ไว้ที่ตัวเองก่อน เมื่อเราเริ่มต้นการ ซิงโครไนซ์ อีกครั้ง Map operation จะถูกส่งมาเป็นอันดับแรก ดังนั้น Server จะต้องทำการรับ Map operation เป็นอันดับแรกก่อนที่จะไปรับข้อมูลอื่นจาก Client

2.11 Conflict Resolution

ในการซิงโครไนซ์ข้อมูลนั้น จะมีการแก้ไขข้อมูลได้ทั้งฝั่ง Client และ Server ให้ข้อมูลอาจเกิด Conflict ขึ้นได้ ดังนั้นจำเป็นจะต้องดูกรณีการเกิด Conflict ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นเพื่อทำการพัฒนาโปรแกรมมาทำการป้องกันในส่วนนี้ด้วย

client	Server	new	updated	deleted	synced	not-existent
New		conflict	conflict	conflict	conflict	becomes client
Update		conflict	conflict	conflict	becomes client	becomes client
Deleted		conflict	conflict	do nothing	delete server	do nothing
Synced		conflict	becomes server	delete client	do nothing	becomes client
not-existent		becomes server	becomes server	do nothing	becomes server	do nothing

รูปที่ 2.12 แสดงการ Conflict ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้น

บทที่ 3

การออกแบบระบบ

ในการออกแบบและพัฒนานั้นจะใช้ทฤษฎีที่ศึกษาในบทที่ 2 มาใช้ในการออกแบบระบบ และพัฒนาระบบ ซึ่งในบทนี้จะกล่าวถึงภาพรวมของระบบทั้งหมด และอธิบายรายละเอียดของส่วนต่างๆ ที่จำเป็นต่อการใช้งานทั้งหมด

3.1 Two-way Sync Scenario

จากการที่ได้ศึกษารูปแบบการซิงโครไนซ์ทั้งหมดตามมาตรฐาน SyncML นั้น จึงได้มีการ เช็คและออกแบบการส่งโดยเอา Tag ที่สำคัญในการใช้งานจริง ซึ่งเป็นคำสั่งในการดำเนินการ ทั้งหมดของมาตรฐาน SyncML ดังรูปที่ 3.1 เพื่อใช้พัฒนาการซิงโครไนซ์ข้อมูลจริงในรูปแบบ Two-way Sync เป็นหลัก

3.1.1 Initialize Phase

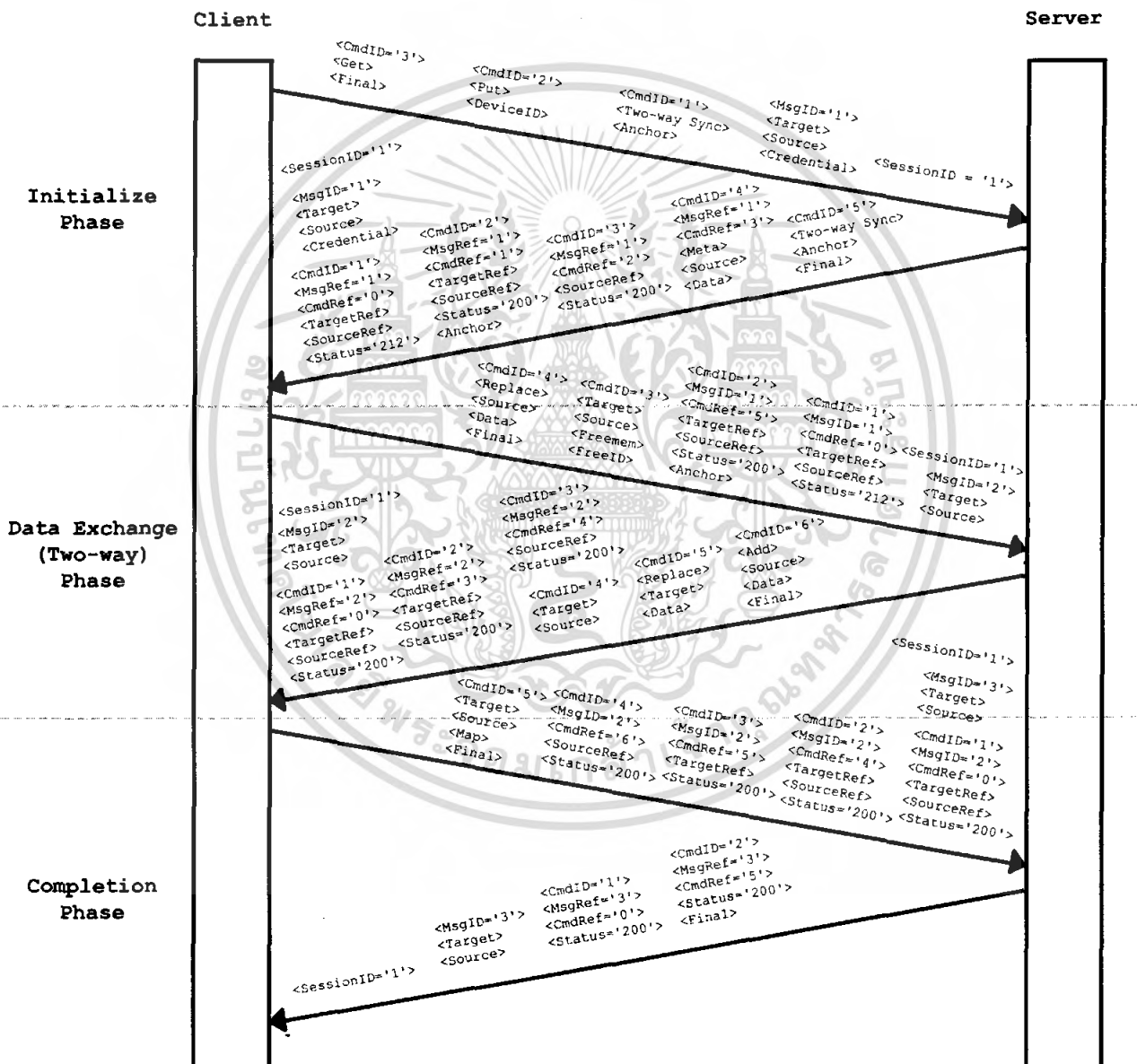
ส่วนนี้เป็นส่วนที่สร้างการติดต่อก่อนการแลกเปลี่ยนข้อมูล มีการทำงานที่สำคัญต่างๆ เช่น การทำ Authentication, การบอกสถานะ, Device ID, version, การเช็ค Sync Anchor และการระบุวิธีการ ซิงโครไนซ์

การ ซิงโครไนซ์ชั้น โดยทั่วไปจะมีการกำหนด Session ID โดยภายใต้การ Initialization เดียวกัน จะมี Session ID เดียวกันจนกว่าจะสิ้นสุดการเชื่อมต่อ และสร้างการติดต่อขึ้นมาใหม่ หลักการของการสร้าง Initialization จะต้องสร้างการติดต่อกับฝั่ง Client ก่อนเสมอ โดย Client จะต้องส่ง Session ID, ระบุ Path คั่นทางกับปลายทาง และการทำ Authentication เป็นต้น

จากแผนภาพด้านบนจะแสดงการ ซิงโครไนซ์ แบบ Two-way Sync Client จะส่ง Anchor เพื่อเช็คสถานะเวลา , ใช้คำสั่ง Put (ในที่นี้หมายความว่าส่งข้อมูลไปให้ Server) เพื่อส่งสถานะ Device และ Device ID หลังจากนั้นจะเป็นการ Get เพื่อขอสถานะจากทางฝั่ง Server และ Set Final เพื่อเป็นการบอกว่าสิ้นสุดการส่งทางฝั่ง Client แล้ว เมื่อ Server ได้รับ Initialization Package จาก Client แล้ว ฝั่ง Server จะทำการเช็คความถูกต้อง และจะส่ง Initialization Package กลับไปยืนยัน ว่า Target และ Source ถูกต้อง (Status='200': Complete) การ Authentication ถูกต้อง (Status='212': Authentication Accepted) และส่ง Sync Anchor เพื่อให้ Client เช็คความถูกต้อง แล้วตามด้วย Final เพื่อบอกว่าสิ้นสุด Initialize Phase

3.1.2 Data Exchange Phase

หลังจากการสร้างการติดต่อแล้ว ก็จะเป็นส่วนที่ใช้สำหรับการ ชิงโครไนซ์ ข้อมูลจริง โดยจากแผนภาพด้านบนจะเป็นการ ชิงโครไนซ์ แบบ Two-way Sync โดย Client จะส่งการยืนยัน Sync Anchor จาก Server, ขนาด Memory ที่เหลืออยู่ และข้อมูลที่เกิดการ Add, Replace, Delete ไปให้ Server เมื่อ Server ได้รับก็จะทำการยืนยันว่าได้รับแล้ว และส่งข้อมูลที่มีการ Add, Replace, Delete ของฝั่งตัวเองไปให้ Client



รูปที่ 3.1 แสดงตัวอย่าง และPhase การทำงานแบบ Two-way Sync

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3 Completion Phase

หลังจากการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันเรียบร้อยแล้ว ก็จะต้องมีส่วน Map ID ระหว่าง Client กับ Server ให้ตรงกัน โดย Client จะทำการยืนยันว่าได้รับข้อมูลจาก Server แล้ว และส่ง Map ID ที่เกิดขึ้นใหม่ เพื่อให้ Server ทำการเก็บไว้ เมื่อ Server ได้ รับ Map-Operation แล้ว ก็จะทำการยืนยันและสิ้นสุดการทำงาน

3.2 Database Design

จากการศึกษาตัวอย่างโค้ดในการสร้างฐานข้อมูล และพิจารณาถึงโครงสร้างของการส่งข้อมูล แล้วสามารถนำมาเขียนเป็นฐานข้อมูลได้ ดังนี้

ตารางที่ 3.1 แสดงรายละเอียดของตาราง Devices

Field	Type	Null	key	Default	Details
device_id	int(11)		PRI	0	ID ของอุปกรณ์
user_id	int(11)	YES		NULL	ID ของผู้ใช้งาน
uri	char(128)	YES		NULL	ตำแหน่งของการเข้าถึงไฟล์ -Client คือ IMEI -Server คือ URL

ตารางที่ 3.2 แสดงรายละเอียดของตาราง Users

Field	Type	Null	key	Default	Details
user_id	int(11)		PRI	0	ID ของผู้ใช้งาน
name	char(16)	YES		NULL	ชื่อผู้ใช้งาน
password	char(16)	YES		NULL	รหัสผ่าน

ตารางที่ 3.3 แสดงรายละเอียดของตาราง vcalendars

Field	Type	Null	key	Default	Details
vcalendar_id	int(11)		PRI	0	ID ของ vcalendar
user_id	int(11)			0	ID ของผู้ใช้งาน
vcalendar	text	YES		NULL	เก็บข้อมูลที่อยู่ภายใน Calendar
creation_ts	int(11)			0	เวลาที่สร้าง
update_ts	int(11)	YES		NULL	เวลาที่มีการอัปเดต

ตารางที่ 3.4 แสดงรายละเอียดของตาราง vcalendars_maps

Field	Type	Null	key	Default	Details
device_id	int(11)	YES		NULL	ID ของอุปกรณ์
vcalendar_id	int(11)	YES		NULL	ID ของ vcalendar
remote_id	char(32)	YES		NULL	ID ที่ใช้เก็บข้อมูลฝั่ง Client (LUID)

ตารางที่ 3.5 แสดงรายละเอียดของตาราง vcalendars_syncs

Field	Type	Null	key	Default	Details
device_id	int(11)	YES		NULL	ID ของอุปกรณ์
local_last_anchor	int(11)	YES		NULL	Anchor ครั้งสุดท้ายฝั่ง Server
remote_last_anchor	char(32)	YES		NULL	Anchor ครั้งสุดท้ายฝั่ง Client

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 แสดงรายละเอียดของตาราง vcards

Field	Type	Null	key	Default	Details
vcard_id	int(11)		PRI	0	ID ของ vcard
user_id	int(11)			0	ID ของผู้ใช้งาน
vcard	text	YES		NULL	เก็บข้อมูลที่อยู่ภายในสมุดโทรศัพท์
creation_ts	int(11)			0	เวลาที่สร้าง
update_ts	int(11)	YES		NULL	เวลาที่มีการอัปเดต

ตารางที่ 3.7 แสดงรายละเอียดของตาราง vcards_maps

Field	Type	Null	key	Default	Details
device_id	int(11)	YES		NULL	ID ของอุปกรณ์
vcard_id	int(11)	YES		NULL	ID ของ vcard
remote_id	char(32)	YES		NULL	ID ที่ใช้เก็บข้อมูลฝั่ง Client (LUID)

ตารางที่ 3.8 แสดงรายละเอียดของตาราง vcards_syncs

Field	Type	Null	key	Default	Details
device_id	int(11)	YES		NULL	ID ของอุปกรณ์
local_last_anchor	int(11)	YES		NULL	Anchor ครั้งสุดท้ายฝั่ง Server
remote_last_anchor	char(32)	YES		NULL	Anchor ครั้งสุดท้ายฝั่ง Client

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.9 แสดงรายละเอียดของตาราง vnotes

Field	Type	Null	key	Default	Details
vnote_id	int(11)		PRI	0	ID ของ vnote
user_id	int(11)			0	ID ของผู้ใช้งาน
vnote	text	YES		NULL	เก็บข้อมูลที่อยู่ภายใน note
creation_ts	int(11)			0	เวลาที่สร้าง
update_ts	int(11)	YES		NULL	เวลาที่มีการอัปเดต

ตารางที่ 3.10 แสดงรายละเอียดของตาราง vnotes_maps

vnotes_maps

Field	Type	Null	key	Default	Details
device_id	int(11)	YES		NULL	ID ของอุปกรณ์
vnote_id	int(11)	YES		NULL	ID ของ vnote
remote_id	char(32)	YES		NULL	ID ที่ใช้เก็บข้อมูลฝั่ง Client (LUID)

ตารางที่ 3.11 แสดงรายละเอียดของตาราง vnotes_syncs

vnotes_syncs

Field	Type	Null	key	Default	Details
device_id	int(11)	YES		NULL	ID ของอุปกรณ์
local_last_anchor	int(11)	YES		NULL	Anchor ครั้งสุดท้ายฝั่ง Server
remote_last_anchor	char(32)	YES		NULL	Anchor ครั้งสุดท้ายฝั่ง Client

3.3 การออกแบบและพัฒนา Server

แบ่งการทำงานเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ใช้ซิงโครไนซ์กับส่วนของ Website

3.3.1 ส่วน ซิงโครไนซ์ Server

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นส่วนที่ใช้สำหรับสื่อสารข้อมูลระหว่าง Server กับ Mobile Phone ผ่านมาตรฐาน SyncML โดยใช้รูปแบบของภาษา XML ในการส่งข้อมูล มีส่วนการทำงานที่สำคัญๆ ดังนี้

1. ส่วนการทำงานด้านการจัดการ Database เป็น class ต้นแบบ ที่ทำการติดต่อบริการของ database เพื่อนำข้อมูลที่ได้ จากการ ซิงโครไนซ์ โดยจะทำเช็คข้อมูลที่ได้ รับมาเพื่อทำการ Add, Replace, Delete ซึ่ง Class นี้จะ derive ให้ class ที่เป็น vcard, vcalendar, vnote เพื่อให้แต่ละส่วนสามารถ นำข้อมูลของตัวเองไปจัดเก็บ ลง database ได้
2. ส่วนจัดการ xml เป็นการนำ structure ของ xml เข้ามาเพื่อทำการจัดรูปแบบ คัด ส่วนของคำสั่งในแต่ละส่วน รวมทั้งทำการแปลง form ของ string ธรรมดาให้เป็น xml เพื่อทำการส่งด้วย
3. ส่วน SyncML engine เป็นการนำ xml DTD ที่ได้เช็คแต่ละส่วนว่าเป็นคำสั่งให้ทำ อะไร รวมทั้งจัดรูปแบบการตอบรับลง DTD รวมทั้งการแทรก Acknowledgement ลงไปใน DTD ที่จะตอบรับด้วย
4. ส่วน Sync Agent เป็นส่วนที่รองรับ Request ของ client เพื่อทำการ ซิงโครไนซ์

3.3.2 ส่วนของ Web Server

เป็นส่วนการจัดการที่ให้ User มาเรียกดูข้อมูลที่ได้ทำการซิงโครไนซ์แล้ว นอกจากนี้ ยังมีส่วนของการเพิ่มข้อมูล และ แก้ไขข้อมูลที่ได้ทำการซิงโครไนซ์แล้วได้ รวมทั้ง มีส่วน การขออนุญาตใช้งาน คือการทำ Authentication เพื่อเช็คดูว่า ผู้ใช้ที่เรียกใช้งานมีรายชื่ออยู่ และ password ตรงกันหรือไม่ ถ้าถูกต้องก็จะเริ่มทำการซิงโครไนซ์ได้ แต่ถ้าเป็นผู้ใช้ใหม่ก็จะทำการ Add ให้โดยอัตโนมัติ

บทที่ 4

การทดลองและผลการทดลอง

ในบทนี้จะกล่าวถึงรายละเอียดต่างๆ ของแอปพลิเคชัน การติดตั้งและใช้งาน การทำงานของแอปพลิเคชันทั้งในส่วนของแอปพลิเคชันที่ใช้ในการซิงโครไนเซชัน และส่วนของทางหน้า Website เพื่อการเรียกดู แก้ไข และเพิ่มเติมข้อมูล รวมถึงการทดลองในการใช้งานแอปพลิเคชันที่มีอยู่ในโทรศัพท์ด้วย

4.1 การใช้งาน SyncML Server ร่วมกับ Emulator

4.1.1 ทำการซิงโครไนเซชันจากฝั่งของ Client ก่อน โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ทำการเรียก Emulator Symbian UIQ 2.1 ขึ้นมา ดังรูปที่ 4.1 แล้วเลือกไปที่ Remote Sync



รูปที่ 4.1 แสดง Emulator Symbian UIQ 2.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. หลังจากนั้นทำการเลือก Field ที่จะทำการ ซิงโครไนเซชัน ขึ้นมาโดยเลือกคำว่า Enable Task ในที่นี้จะมีอยู่ 2 Field คือ Agenda/ToDo กับ Contacts หลังจากนั้นให้ใส่ Server database เป็น "Calendar", "AddBook", "Notes" ให้ตรงตามที่ต้องการ ดังรูป 4.2



รูปที่ 4.2 แสดงการEnable และ การเลือกชนิดของข้อมูล

3. ต่อจากนั้น เลือก Edit -> Preferences แล้วใส่ URL ของ SyncML Server ที่ช่อง Server address ในที่นี้เป็น <http://localhost/smlldb/sync.php> หลังจากนั้นก็ให้ใส่ Username และ Password แล้วกด Done ดังรูป 4.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.3 แสดงการระบุตำแหน่งของ SyncML Server และ ใส่ Username และ Password

4. หลังจากนั้นกดปุ่ม Sync ก็เป็นการสิ้นสุดการ ซิงโครไนซ์ จากทางฝั่ง Client โดยข้อมูลจะถูกส่งไปอยู่ที่ฝั่ง Server เพื่อทำการเรียกดู และแก้ไขต่อไป

4.1.2 ทำการเรียกดูข้อมูล แก้ไข ลบ และ เพิ่มข้อมูลที่ได้จากการซิงโครไนซ์จากฝั่งของ Client โดยมีขั้นตอนดังนี้

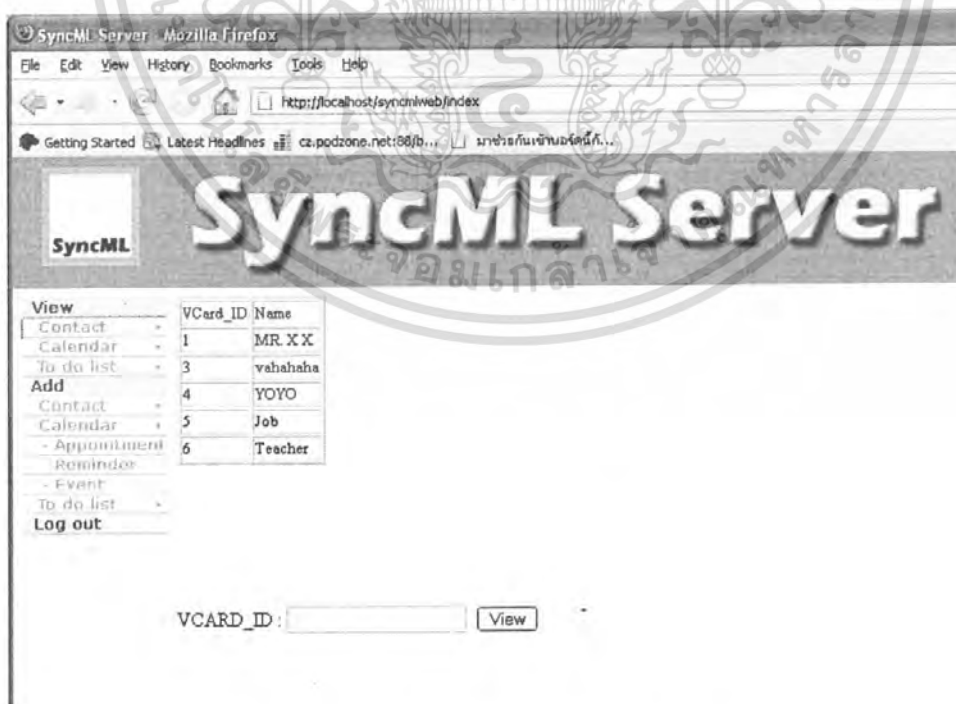
1. ทำการเปิดหน้า Website ของ SyncML Server ขึ้นมา ในที่นี้ใช้ URL เป็น <http://localhost/syncmlweb/index> หลังจากนั้นทำการใส่ Username และ Password ให้ตรงกับที่ใส่ไว้ในโทรศัพท์ ดังรูป 4.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4 แสดงการ log-in ที่ SyncML Server

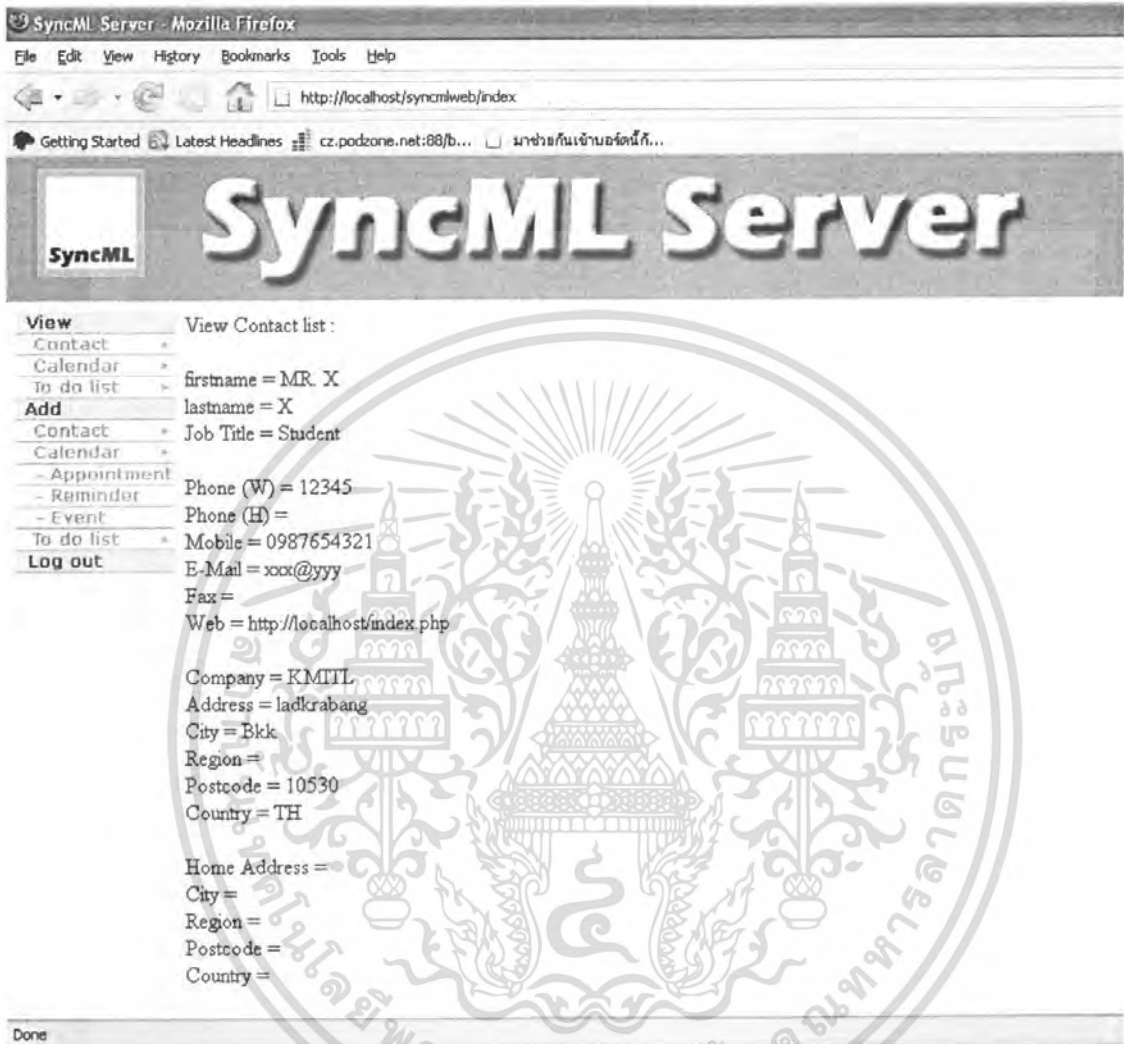
2. เมื่อใส่ Username และ Password ถูกต้องแล้วให้ทำการเลือก รายการที่ต้องการจะทำจากเมนูทางด้านซ้ายในที่นี่ สมมติให้ทำการ View Contact หลังจากนั้นจะขึ้นรายการมาให้เลือก ดังรูป 4.5 ใส่เลข ID ที่ต้องการจะเรียกดู ในที่นี้ให้เป็น 1



รูปที่ 4.5 แสดงการเลือกรายการของ View Contact

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. จะเห็นว่ามีการ โขว์ข้อมูลตามที่ใส่ไว้ในโทรศัพท์ ดังรูป 4.6 ถ้าต้องการลบข้อมูลนี้ทิ้งไปเลยให้กดปุ่ม Delete และถ้าต้องการแก้ไขข้อมูลก็ให้กดปุ่ม Edit จะขึ้นหน้ามาให้แก้ไข ดังรูป 4.7



รูปที่ 4.6 แสดงรายการ View Contact ที่ได้เลือกไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SyncML Server - Mozilla Firefox

File Edit View History Bookmarks Tools Help

http://localhost/syncmlweb/index

Getting Started Latest Headlines cz.podzone.net:88/b... มาช่วยกันเขียนอีดีกัน...

SyncML Server

View

- Contact
- Calendar
- To do list

Add

- Contact
- Calendar
- Appointment
- Reminder
- Event
- To do list

Log out

Edit Contact list :

Firstname = MR. X

Lastname = X

Job Title = Student

Phone (W) = 12345

Phone (H) =

Mobile = 0987654321

E-Mail = xxx@yyy

Fax =

Web = http://localhost/index.php

Company = KMFTL

Address = ledkrabang

City = Bkk

Region =

รูปที่ 4.7 แสดงการ Edit Contact list

4. นอกจากนี้ถ้า Server ต้องการทำการ Add ข้อมูลเองโดยที่ยังไม่มีในโทรศัพท์ ก็ให้ทำการเลือก ไปที่ Menu Add Contact จะขึ้นหน้าต่างมาดังรูป 4.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.8 แสดงการ Add ข้อมูลลง Contact

5. เมื่อทำการ เพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูลที่ Server เรียบร้อยแล้ว ให้ทำการกดปุ่ม Sync ที่โทรศัพท์อีกหนึ่งเครื่องเพื่อให้ ข้อมูลมีการซิงโครไนซ์ถึงกัน เป็นอันสิ้นสุดการซิงโครไนซ์ ข้อมูล
6. จะเห็นว่าวิธีการขั้นตอนเป็นการจัดการ เฉพาะ Contact list ถ้าต้องการการจัดการ Calendar และ Notes ก็สามารถทำได้โดยเรียกตาม Menu ที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

บทสรุป

5.1 สรุปโครงการ

ในการทดลองการทำงานของ SyncML Server ทั้งการ ซิงโครไนซ์ ข้อมูล เพิ่มข้อมูล ลบ ข้อมูล และแก้ไขข้อมูล นั้น ได้ผลการทดลองที่น่าพอใจเป็นอย่างมาก โดยเมื่อ โทรศัพท์มีการแก้ไข ข้อมูลใดๆ นั้น สามารถ จะ ซิงโครไนซ์ข้อมูล มาให้ที่ SyncML Server ได้เป็นอย่างดี มีความถูกต้อง และทางฝั่ง SyncML Server ก็ สามารถ เรียกดูข้อมูลได้อย่างถูกต้อง รวมทั้งสามารถ ลบ เพิ่มเติม และแก้ไข แล้วทำการ ซิงโครไนซ์ กลับไปหาโทรศัพท์ได้เป็นอย่างดี

ซึ่งในขั้นต้นในการพัฒนานั้นอาจจะยังสามารถใช้งานได้โทรศัพท์ที่ใช้ ระบบปฏิบัติการ Symbian UIQ version 2.1 ซึ่งมีการสนับสนุนและพัฒนาเป็นอย่างดี ทำให้สามารถใช้งานได้สะดวก และถูกต้อง ซึ่งในอนาคตในบ้านเราน่าจะได้ใช้ประโยชน์ และมีการใช้งานเทคโนโลยี SyncML ได้อย่างแพร่หลายมากขึ้นต่อไป

5.2 วิจารณ์สิ่งที่ได้จากโครงการ

เทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการพัฒนาของ โครงการในระบบนี้ ประกอบไปด้วย การพัฒนา โดยใช้ มาตรฐาน SyncML ซึ่งเป็นการพัฒนาโดยใช้ ภาษา XML ในการ ซิงโครไนซ์ ข้อมูลซึ่ง XML เป็นมาตรฐานกลางที่เข้าร่วมกันได้ และนอกจากนี้ ยังมีการพัฒนา SyncML Server โดยใช้ ภาษา PHP ซึ่งสามารถพัฒนาในรูปแบบของแอปเจ็ท มีขนาดเล็ก และมีความรวดเร็ว ในการทำงาน ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาด้านอื่นๆได้อีกด้วย

5.3 ปัญหาอุปสรรคและแนวทางแก้ไข

1. ข้อจำกัดของอุปกรณ์ที่มีหลากหลายยี่ห้อ ทำให้มีปัญหาในการใช้งานร่วมกัน
2. เครื่องข่ายระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ในบ้านเรา ยังรองรับการส่งข้อมูลที่มีขนาดมากๆ ได้ไม่รวดเร็วเท่าที่ควร และ มีความเสถียรของเครือข่ายที่ใช้ในการติดต่อกับ Server นั้นยังไม่มีดี ซึ่งอาจจะต้องรอการรองรับสำหรับเครือข่ายที่เป็น 3G ในอนาคต
3. เนื่องจากมีการใช้ XML ในการส่งข้อมูลทำให้อาจมีความล่าช้าในการส่งข้อมูลบ้าง เนื่องจากต้องใช้เวลาในการแปลความหมายของข้อมูล

5.4 แนวทางการพัฒนาต่อ

1. อาจมีการพัฒนาให้รองรับการทำงานของโทรศัพท์ที่มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น
2. ควรใช้ระบบการเชื่อมต่อจากโทรศัพท์มาที่ Server ให้มีความรวดเร็วกว่าปัจจุบัน ซึ่งโครงการนี้ใช้ระบบ GPRS ซึ่งในการพัฒนาต่อไป ควรใช้ระบบที่รองรับการทำงานที่เป็น 3G เป็นต้น
3. พัฒนา SyncML Server ให้มีการรองรับการใช้งานของผู้ใช้ได้เป็นจำนวนมาก
4. พัฒนาให้ผู้ดูแลสามารถ ซิงโครไนซ์ ข้อมูลกำหนดการต่างๆ ให้กับผู้ใช้งานเป็นกลุ่มได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

SyncML. “SyncML Sync Protocol, version 1.1 .” [Online].

Available :<http://www.openmobilealliance.org/tech/affiliates/syncml/syncmlindex.html>.

SyncML. “SyncML Representation Protocol, version 1.1 .” [Online].

Available :<http://www.openmobilealliance.org/tech/affiliates/syncml/syncmlindex.html>.

SyncML tools. “SyncML tools .” [Online].

Available : <http://nicolas.bougues.net/syncml/>.

Mobile open source. “ Integrating the Sync4j DS server.” [online] .

Available : <http://www.funambol.com/>.

สุภชัย สมพานิช 2544. **เข้าใจและใช้งานภาษา XML ฉบับโปรแกรมเมอร์.** สำนักพิมพ์อิน

โฟเพรส นนทบุรี

สมศักดิ์ โชคชัยชุตติกุล 2547. **อินไซด์ PHP5.** สำนักพิมพ์โปรวิชั่น กรุงเทพมหานคร



ภาคผนวก ก. การติดตั้ง AppServ

1. เตรียมโปรแกรมเพื่อติดตั้ง

ดาวน์โหลดโปรแกรม AppServ จากเว็บไซต์ <http://www.appservnetwork.com> โดยเลือกเวอร์ชันที่ต้องการติดตั้งระหว่างเวอร์ชัน 2.4.x และ 2.5.x โดยความแตกต่างของ 2 เวอร์ชันนี้คือ

- 2.4.x คือเวอร์ชันที่นำ Package ที่มีความเสถียรเป็นหลัก เหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการความมั่นคงของระบบโดยไม่ได้มุ่งเน้นที่จะใช้ฟังก์ชันใหม่

- 2.5.x คือเวอร์ชันที่นำ Package ใหม่ ๆ นำมาใช้งานโดยเฉพาะ เหมาะสำหรับผู้พัฒนาที่ต้องการระบบใหม่ ๆ หรือต้องการทดสอบ ทดลองใช้งานฟังก์ชันใหม่ ซึ่งอาจจะไม่ได้ความเสถียรของระบบได้ 100% เนื่องจากว่า Package จากนักพัฒนานั้น ยังอยู่ในช่วงของขั้นทดสอบ ทดลองเพื่อหาข้อผิดพลาดอยู่

2. ขั้นตอนการติดตั้ง AppServ

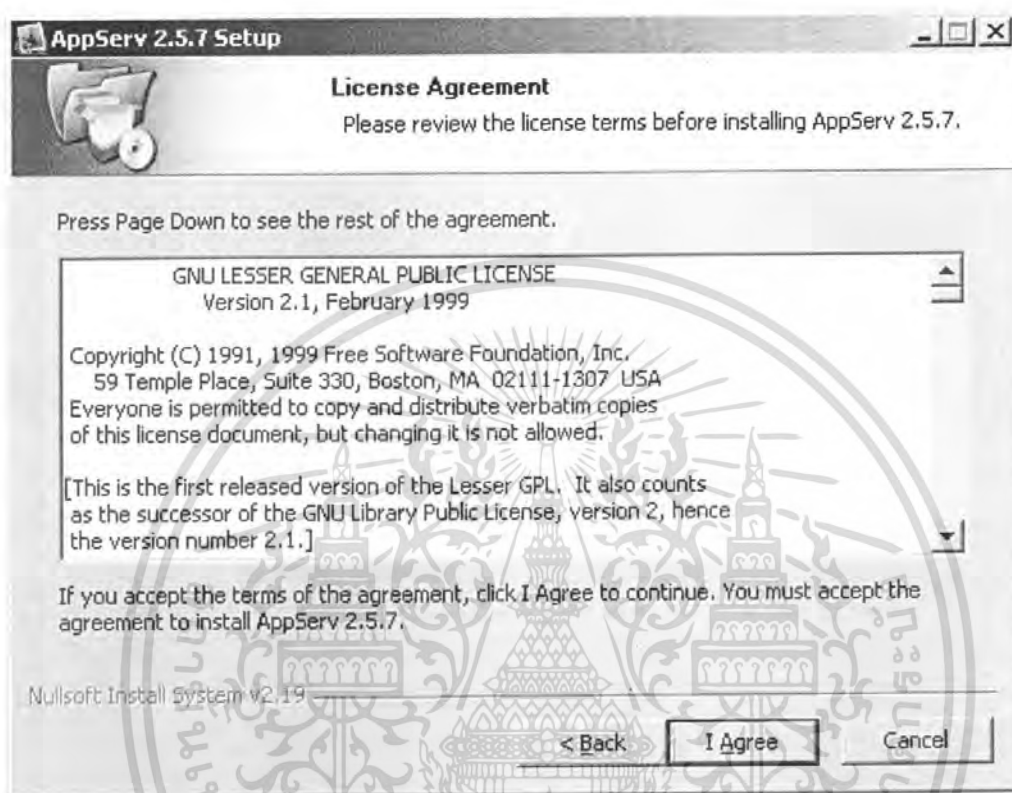
1. ดับเบิลคลิกไฟล์ `appserv-win32-x.x.x.exe` เพื่อทำการติดตั้ง จะปรากฏหน้าจอตามรูปที่ ก.1



รูปที่ ก.1 ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม AppServ

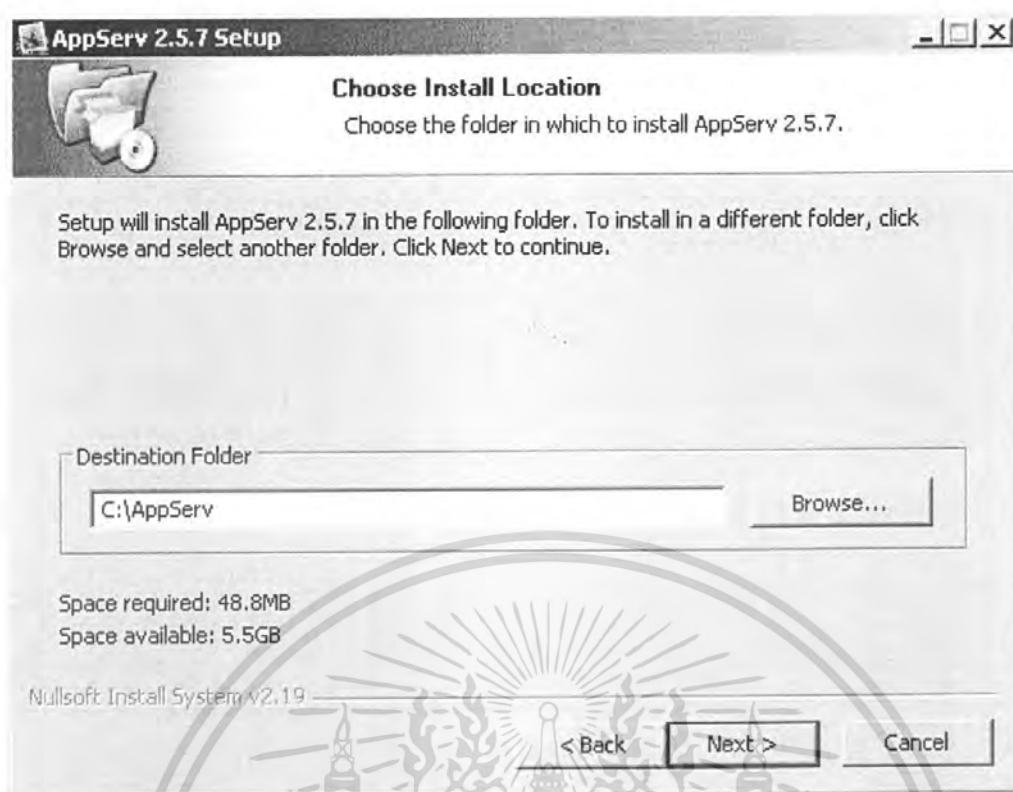
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เข้าสู่ขั้นตอนเงื่อนไขการใช้งานโปรแกรม โดยโปรแกรม AppServ ได้แจกจ่ายในรูปแบบ GNU License หากผู้ติดตั้งอ่านเงื่อนไขต่างๆ เสร็จสิ้นแล้ว หากยอมรับเงื่อนไขให้กด Next เพื่อเข้าสู่การติดตั้งในขั้นต่อไป แต่หากว่าไม่ยอมรับเงื่อนไขให้กด Cancel เพื่อออกจากการติดตั้งโปรแกรม AppServ ดังรูปที่ ก.2



รูปที่ ก.2 แสดงรายละเอียดเงื่อนไขการ GNU License

3. เข้าสู่ขั้นตอนการเลือกปลายทางที่ต้องการติดตั้ง โดยค่าเริ่มต้นปลายทางที่ติดตั้งจะเป็น C:\AppServ หากต้องการเปลี่ยนปลายทางที่ติดตั้ง ให้กด Browse แล้วเลือกปลายทางที่ต้องการ ตามรูปที่ ก.3 เมื่อเลือกปลายทางเสร็จสิ้น ให้กดปุ่ม Next เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนการติดตั้งขั้นต่อไป



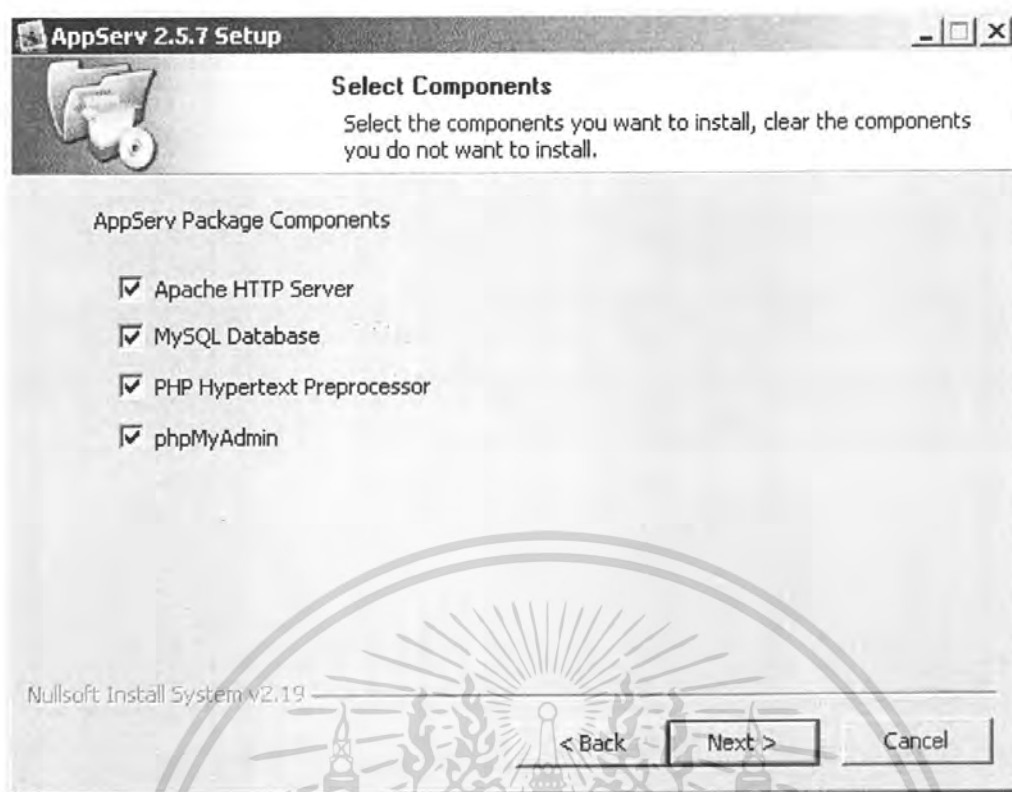
รูปที่ ก.3 เลือกปลายทางการติดตั้งโปรแกรม AppServ

4. เลือก Package Components ที่ต้องการติดตั้ง โดยค่าเริ่มต้นนั้นจะให้เลือกลงทุก Package แต่หากว่าผู้ใช้งานต้องการเลือกเฉพาะบาง Package ก็สามารถเลือกตามข้อที่ต้องการออก โดยรายละเอียดแต่ละ Package มีดังนี้

- Apache HTTP Server คือ โปรแกรมที่ทำหน้าเป็น Web Server
- MySQL Database คือ โปรแกรมที่ทำหน้าเป็น Database Server
- PHP Hypertext Preprocessor คือ โปรแกรมที่ทำหน้าประมวลผลการทำงานของภาษา PHP
- phpMyAdmin คือ โปรแกรมที่ใช้ในการบริหารจัดการฐานข้อมูล MySQL ผ่านเว็บไซต์

เมื่อทำการเลือก Package ตามรูปที่ ก.4 เรียบร้อยแล้ว ให้กด Next เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนการติดตั้งต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.4 เลือก Package Components ที่ต้องการติดตั้ง

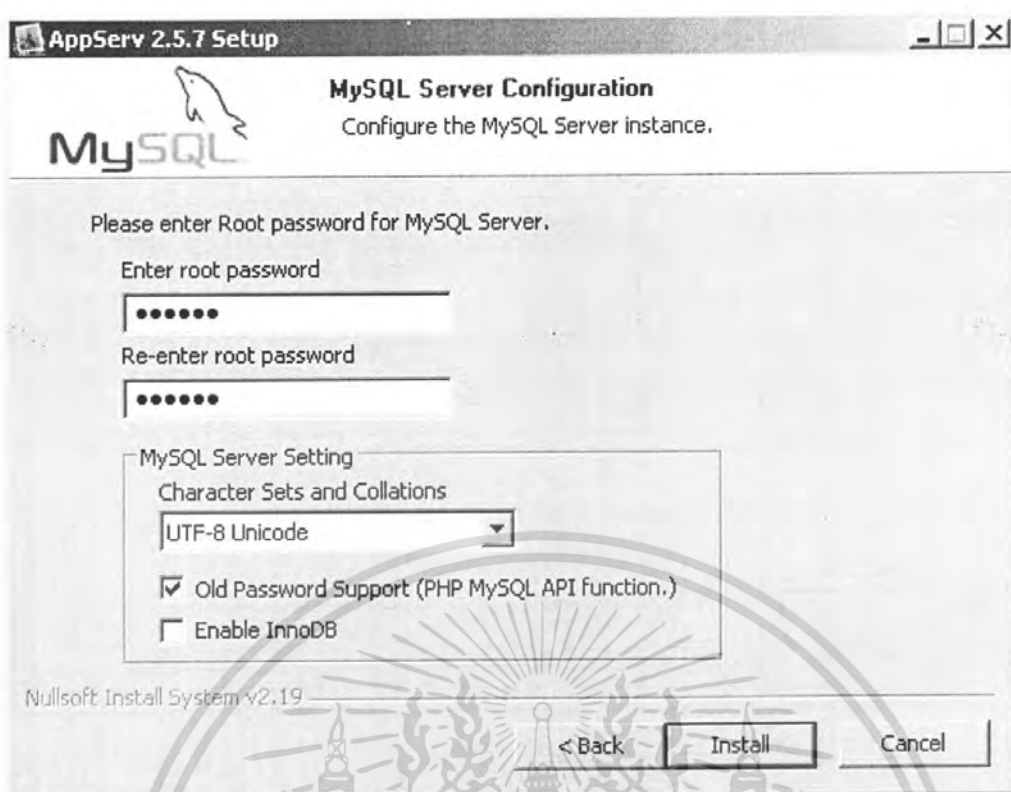
5. กำหนดค่าก่อนฟิกของ Apache Web Server มีอยู่ด้วยกันทั้งหมด 3 ส่วน ตามรูปภาคที่ ก.5 คือ
 - Server Name คือช่องสำหรับป้อนข้อมูลชื่อ Web Server ของท่านเช่น www.appservnetwork.com
 - Admin Email คือช่องสำหรับป้อนข้อมูล อีเมลล์ผู้ดูแลระบบ เช่น root@appservnetwork.com
 - HTTP Port คือช่องสำหรับระบุ Port ที่จะเรียกใช้งาน Apache Web Server โดยทั่วไปแล้ว Protocol HTTP นั้นจะมีค่าหลักคือ 80 หากว่าท่านต้องการหลีกเลี่ยงการใช้ Port 80 ก็สามารถแก้ไขได้หากมีการเปลี่ยนแปลง Port การเข้าใช้งาน Web Server แล้ว ทุกครั้งที่เรียกใช้งานเว็บไซต์ จำเป็นที่ต้องระบุหมายเลข Port ด้วย เช่น หากเลือกใช้ Port 99 ในการเข้าเว็บไซต์ทุกครั้งต้องใช้ http://www.appservnetwork.com:99 จึงจะสามารถเข้าใช้งานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ ก.5 แสดงการกำหนดค่าคอนฟิกค่า Apache Web Server

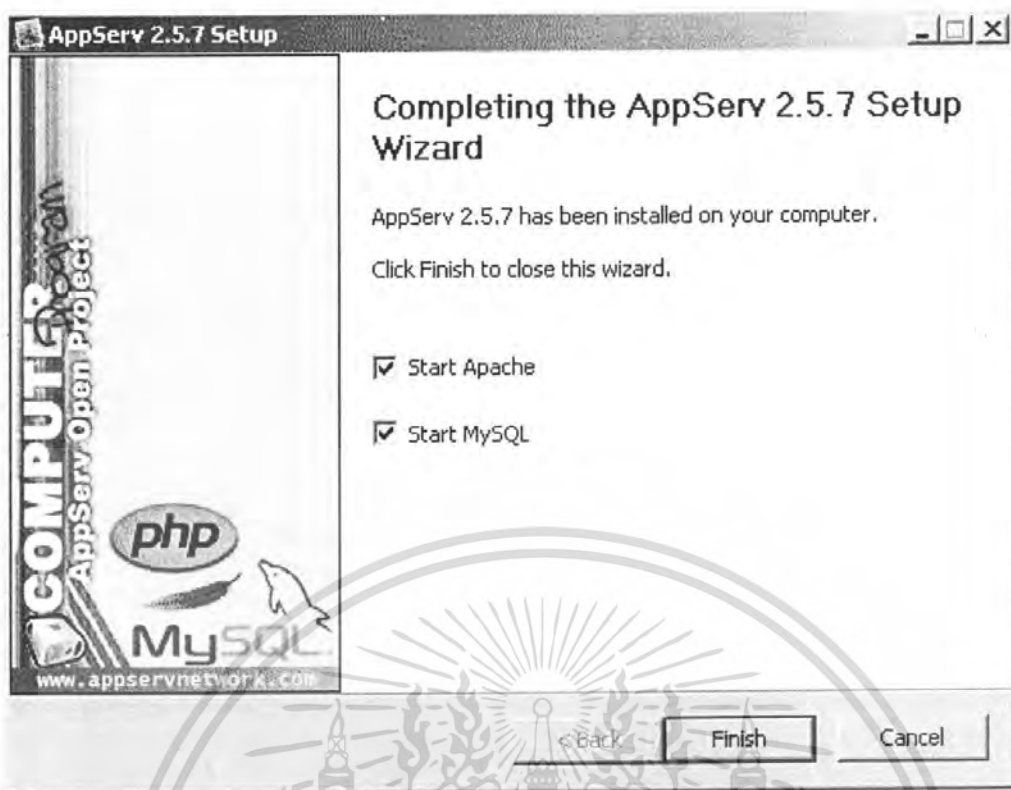
6. กำหนดค่าคอนฟิกของ MySQL Database มีอยู่ด้วยกันทั้งหมด 3 ส่วน ตามรูปที่ ก.6 คือ
- Root Password คือช่องสำหรับป้อน รหัสผ่านการใช้งานฐานข้อมูลของ Root หรือผู้ดูแลระบบทุกครั้งที่ใช้ใช้งานฐานข้อมูลในลักษณะที่เป็นผู้ดูแลระบบ ให้ระบุ user คือ root
 - Character Sets ใช้ในการกำหนดค่าระบบภาษาที่ใช้ในการจัดเก็บฐานข้อมูล, เรียงลำดับฐานข้อมูล, Import ฐานข้อมูล, Export ฐานข้อมูล, ติดต่อฐานข้อมูล
 - Old Password หากท่านมีปัญหาเกี่ยวกับการใช้งาน PHP กับ MySQL API เวอร์ชันเก่า โดยเจอ Error Client does not support authentication protocol requested by server; consider upgrading MySQL client ให้เลือกในส่วนของ Old Password เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหานี้
 - Enable InnoDB หากท่านต้องการใช้งานฐานข้อมูลในรูปแบบ InnoDB ให้เลือกในส่วนนี้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.6 แสดงการกำหนดค่าคอนฟิกของ MySQL Database

7. ขั้นตอนสุดท้ายของการติดตั้งโปรแกรม AppServ สำหรับขั้นตอนสุดท้ายนี้จะมีให้เลือกว่าต้องการสั่งให้มีการรัน Apache และ MySQL ทันทีหรือไม่ จากนั้นกดปุ่ม Finish เพื่อเสร็จสิ้นการติดตั้งโปรแกรม AppServ



รูปที่ ก.7 แสดงหน้าจอขั้นตอนสิ้นสุดการติดตั้งโปรแกรม AppServ

8. นำไฟล์ PHP ที่มีการพัฒนาแล้ว ไปไว้ที่ไดเรกทอรี C:\AppServ\www

ภาคผนวก ข.

การติดตั้งฐานข้อมูลที่ใช้งานลงบน AppServ

1. เปิด Web-browser ขึ้นมาแล้วใส่ URL ดังนี้ `http://localhost/phpmyadmin/` ใส่ชื่อ Database ลงไปที่ช่อง Create New Database และเลือกชนิดของ Database เป็น `utf8_general_ci` แล้วกด Create ตามรูปที่ ข.1



รูปที่ ข.1 แสดงวิธีการสร้างฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. หลังจากนั้นทำการสร้างตารางขึ้นมาโดยใช้คำสั่ง Create หรือ Import file ที่มีคำสั่ง SQL ดังนี้

```

CREATE TABLE devices (
  device_id int(11) NOT NULL auto_increment,
  user_id int(11) default NULL,
  uri char(128) default NULL,
  PRIMARY KEY (device_id)
) TYPE=MyISAM;
--
-- Table structure for table 'users'
--

CREATE TABLE users (
  user_id int(11) NOT NULL auto_increment,
  name char(16) default NULL,
  password char(16) default NULL,
  PRIMARY KEY (user_id)
) TYPE=MyISAM;
--
-- Table structure for table 'vcalendars'
--

CREATE TABLE vcalendars (
  vcalendar_id int(11) NOT NULL auto_increment,
  user_id int(11) NOT NULL default '0',
  vcalendar text,
  creation_ts int(11) NOT NULL default '0',
  update_ts int(11) default NULL,
  PRIMARY KEY (vcalendar_id)
) TYPE=MyISAM;
--
-- Table structure for table 'vcalendars_maps'
--

CREATE TABLE vcalendars_maps (
  device_id int(11) default NULL,
  vcalendar_id int(11) default NULL,
  remote_id char(32) default NULL
) TYPE=MyISAM;
--
-- Table structure for table 'vcalendars_syncs'
--

CREATE TABLE vcalendars_syncs (
  device_id int(11) default NULL,
  local_last_anchor int(11) default NULL,
  remote_last_anchor char(32) default NULL
) TYPE=MyISAM;
--
-- Table structure for table 'vcards'
--

CREATE TABLE vcards (
  vcard_id int(11) NOT NULL auto_increment,
  user_id int(11) NOT NULL default '0',
  vcard text,
  creation_ts int(11) NOT NULL default '0',
  update_ts int(11) default NULL,
  PRIMARY KEY (vcard_id)
) TYPE=MyISAM;
--
-- Table structure for table 'vcards_maps'
--

CREATE TABLE vcards_maps (
  device_id int(11) default NULL,
  vcard_id int(11) default NULL,
  remote_id char(32) default NULL
) TYPE=MyISAM;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
--
-- Table structure for table 'vcards_syncs'
--
CREATE TABLE vcards_syncs (
  device_id int(11) default NULL,
  local_last_anchor int(11) default NULL,
  remote_last_anchor char(32) default NULL
) TYPE=MyISAM;
--
-- Table structure for table 'vnotes'
--
CREATE TABLE vnotes (
  vnote_id int(11) NOT NULL auto_increment,
  user_id int(11) NOT NULL default '0',
  vnote text,
  creation_ts int(11) NOT NULL default '0',
  update_ts int(11) default NULL,
  PRIMARY KEY (vnote_id)
) TYPE=MyISAM;
--
-- Table structure for table 'vnotes_maps'
--
CREATE TABLE vnotes_maps (
  device_id int(11) default NULL,
  vnote_id int(11) default NULL,
  remote_id char(32) default NULL
) TYPE=MyISAM;
--
-- Table structure for table 'vnotes_syncs'
--
CREATE TABLE vnotes_syncs (
  device_id int(11) default NULL,
  local_last_anchor int(11) default NULL,
  remote_last_anchor char(32) default NULL
) TYPE=MyISAM;
```

3. เสร็จสิ้นการสร้างฐานข้อมูล และได้ฐานข้อมูลตามรูปที่ ข.2

Server: localhost ▶ Database: sync

Structure SQL Search Query Export Import Operations Privileges Drop

Table	Action	Records	Type	Collation	Size	Overhead
<input type="checkbox"/> devices		0	MyISAM	utf8_general_ci	1.0 KiB	-
<input type="checkbox"/> users		0	MyISAM	utf8_general_ci	1.0 KiB	-
<input type="checkbox"/> vcalendars		0	MyISAM	utf8_general_ci	1.0 KiB	-
<input type="checkbox"/> vcalendars_maps		0	MyISAM	utf8_general_ci	1.0 KiB	-
<input type="checkbox"/> vcalendars_syncs		0	MyISAM	utf8_general_ci	1.0 KiB	-
<input type="checkbox"/> vcards		0	MyISAM	utf8_general_ci	1.0 KiB	-
<input type="checkbox"/> vcards_maps		0	MyISAM	utf8_general_ci	1.0 KiB	-
<input type="checkbox"/> vcards_syncs		0	MyISAM	utf8_general_ci	1.0 KiB	-
<input type="checkbox"/> vnotes		0	MyISAM	utf8_general_ci	1.0 KiB	-
<input type="checkbox"/> vnotes_maps		0	MyISAM	utf8_general_ci	1.0 KiB	-
<input type="checkbox"/> vnotes_syncs		0	MyISAM	utf8_general_ci	1.0 KiB	-
11 table(s)	Sum	0	MyISAM	utf8_general_ci	11.0 KiB	0B

↑ Check All / Uncheck All With selected: ▾

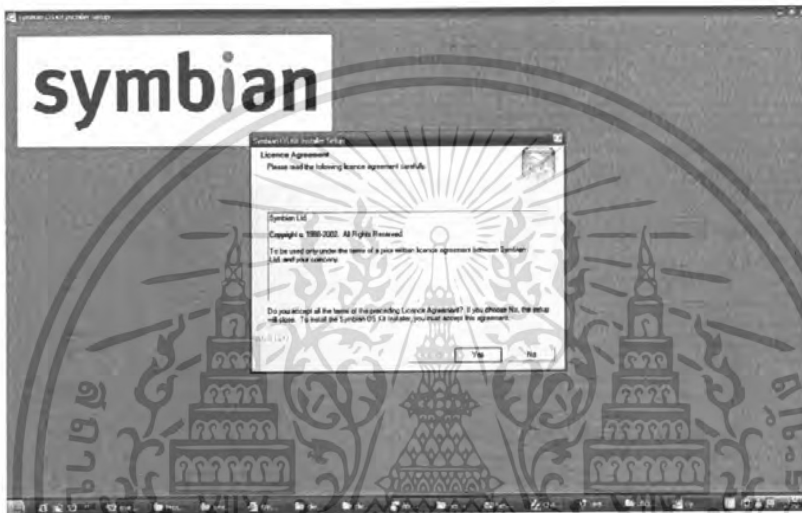
รูปที่ ข.2 แสดงภาพฐานข้อมูลที่มีการสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค.

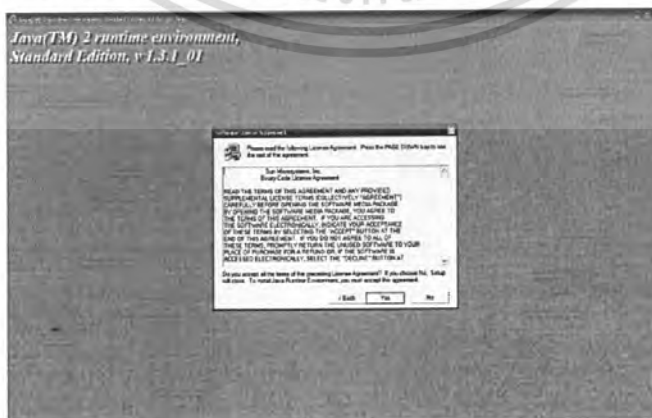
การติดตั้ง Symbian UIQ version 2.1 Emulator

1. ทำการดาวน์โหลดไฟล์ uiq_2_1_sdk_wins.zip จาก
http://developer.sonyericsson.com/site/global/docstools/symbian/p_symbian.jsp
2. แยกไฟล์ที่ดาวน์โหลดมาข้างต้น แล้วเลือก Setup.exe



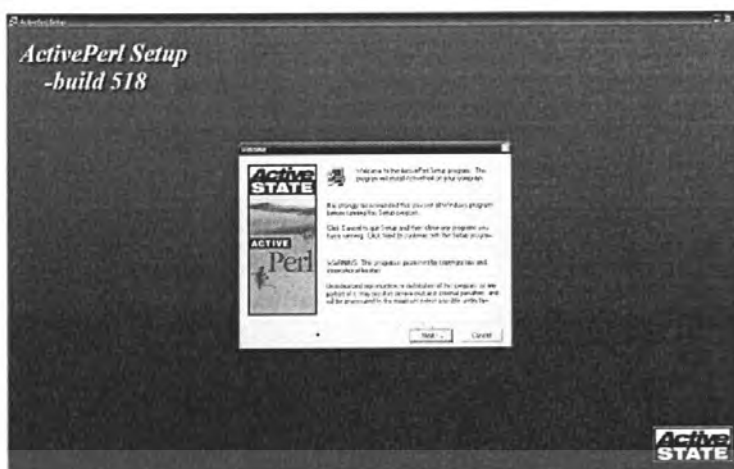
รูปที่ ค.1 แสดงขั้นตอนการติดตั้ง

3. ทำการติดตั้งตามขั้นตอนของโปรแกรม ดังรูปที่ ค.1
4. โปรแกรมจะทำการติดตั้ง Java™ 2 runtime environment, Standard Edition, v. 1.3.1_01 และ Active Perl – build 518 ดังรูปที่ ค.2 และ รูปที่ ค.3



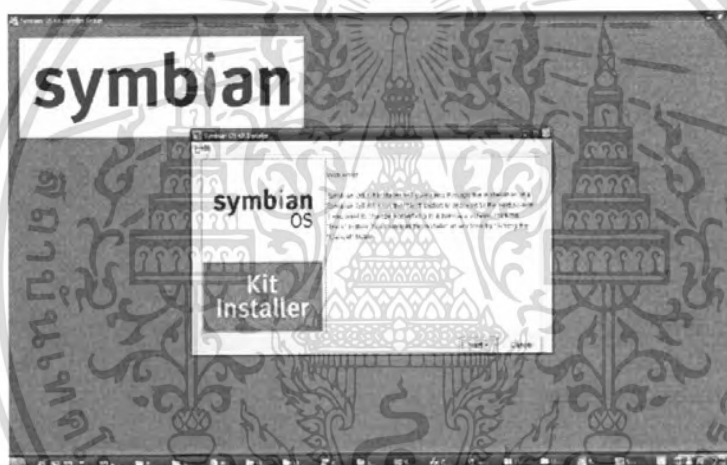
รูปที่ ค.2 แสดงขั้นตอนการติดตั้ง Java™ 2 runtime environment, Standard

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานในองค์กรเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ค.3 แสดงขั้นตอนการติดตั้ง Active Perl – build 518

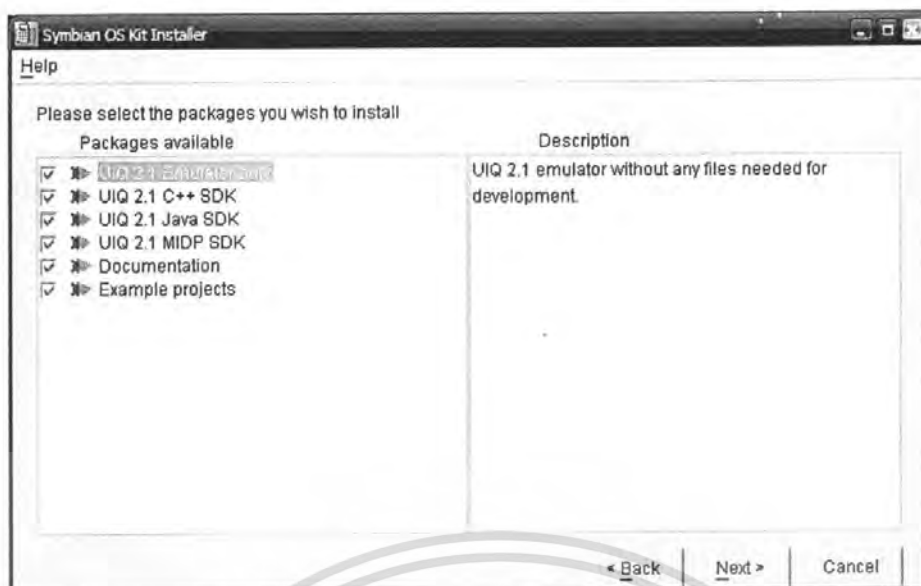
5. จากนั้นจะเข้าสู่หน้า Symbian OS Kit Installer ดังรูปที่ ค.4



รูปที่ ค.4 แสดงหน้า Symbian OS Kit Installer

6. ทำการเลือกแพ็คเกจ ดังรูปที่ ค.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ค.5 แสดงการเลือกแพ็คเกจ

- ทำตามขั้นตอนการติดตั้งจนเสร็จสิ้นขั้นตอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง.

วิธีการติดตั้ง Symbian UIQ 2.1 Emulator Winsock Patch

1. ทำการดาวน์โหลดไฟล์ winsockprt_wins_binariesA.zip จาก
http://www.symbian.com/developer/downloads/files/winsockprt_wins_binariesA.zip
2. แดกไฟล์ที่ดาวน์โหลดมาข้างต้น จะพบกับไฟล์ ดังรูปที่ ง.1



รูปที่ ง.1 แสดงไดเรกทอรี

3. ทำการ Copy ไฟล์เหล่านั้นไปไว้ในโฟลเดอร์ที่เราได้ติดตั้ง Symbian UIQ 2.1 Emulator ไว้ เช่น C:\Symbian\UIQ_21 และ C:\Program Files
4. จากนั้นเข้า Command prompt (เข้า Start > Run พิมพ์ cmd)
5. พิมพ์คำสั่งดังรูป ก็จะสามารถใช้งาน Winsock เพื่อเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ ดังรูปที่
ง.2

```

D:\>devices
UIQ_21:com.symbian.UIQ
UIQ_21:com.symbian.UIQ-runtime
D:\>devices -setdefault @UIQ_21:com.symbian.UIQ
D:\>wsp enable
D:\>WinSock protocol module enabled
D:\>

```

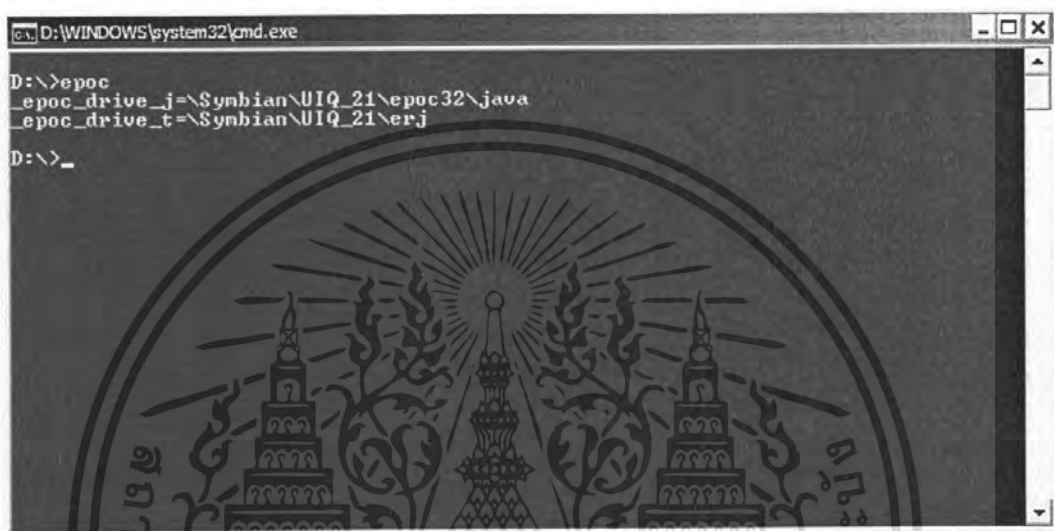
รูปที่ ง.2 แสดงคำสั่งเชื่อมการใช้งานผ่าน Winsock

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ.

วิธีการเริ่มใช้งาน Symbian UIQ 2.1 Emulator และสร้าง Connection เพื่อเชื่อมต่อ Internet ผ่าน Winsock

1. เข้า Command prompt (เข้า Start > Run พิมพ์ cmd) แล้วพิมพ์ epoc ดังรูปที่ จ.1



รูปที่ จ.1 แสดงคำสั่งเรียกใช้งาน Emulator

2. ทำการสร้าง Internet account โดยเข้าหน้า Menu แล้วเลือก Control Panel ดังรูปที่ จ.2



รูปที่ จ.2 แสดงตัว Emulator UIQ 2.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เลือกแถบ Connection เลือก Internet accounts ดังรูปที่ จ.3



รูปที่ จ.3 แสดงการเลือก Connection

4. กดปุ่ม New พิมพ์ชื่อที่ต้องการใน Account name และ Connection type เป็น GPRS กดปุ่ม Done ดังรูปที่ จ.4 และ รูปที่ จ.5



รูปที่ จ.4 และ รูปที่ จ.5 แสดงการเลือก GPRS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เสร็จสิ้นขั้นตอนการติดตั้งจะสามารถใช้งาน Internet ผ่าน Winsock ได้ ดังรูปที่จ.6



รูปที่ จ.6 แสดงขั้นตอนเสร็จสิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้