ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.

ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่

Information System for Mobile Phone Network Optimization

โดย

นายเอกภพ ชื่นโม

รหัส 45066124

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ. ดร. จันทร์บูรณ์ สถิตวิริยวงศ์

H003130

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการศึกษากรณีพิเศษ

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วัน เดือน ปี 18 พ.ค. 2550
เลขทะเบียน 03130
เลขเรียกหนังสือ วพ. อ818ร 2547
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล."

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	ระบบสาร่สนเทศเพื่อการจัดการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่
นักศึกษา	นายเอกภพ ชื่นโม
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ. ดร. จันทร์บูรณ์ สถิตวิริยวงศ์
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2547

บทคัดย่อ

ในเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ประกอบด้วยหน่วยย่อยๆ จำนวนมาก ทุกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในเครือข่ายมีผลกระทบทั้งสิ้น การเฝ้าดูและตัดสินใจเลือกจุดที่มีผลกระทบต่อเครือข่ายมากที่สุดเพื่อนำมาตรวจสอบและหาทางแก้ไข ต้องประมวลผลจากข้อมูลที่มีอยู่เป็นจำนวนมาก และต้องใช้ข้อมูลในอดีตเป็นส่วนประกอบการตัดสินใจ การจัดทำระบบสารสนเทศเพื่อช่วยจัดการข้อมูลที่มีอยู่แล้วเป็นจำนวนมากเหล่านี้ สามารถช่วยให้ผู้มีหน้าที่ดูแลเครือข่ายสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และสามารถรักษาคุณภาพของเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ให้ดีอยู่เสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Information System for Mobile Phone Network Optimization
Student	Mr. Eakaphob Chuenmo
Advisor	Asst. Prof. Chanboon Satitviriyawong, Ph. D.
Level of Study	Master of Science in Information Technology
Major	Information Technology Management
Academic Year	2004

ABSTRACT

There are many operation systems comprised to be the high efficiency mobile and telecommunication network. Each event is possible to have impacts to the overall network performance. Analyzing amounts of data even from the past must process network monitoring and problem analyses, which are used to solve the problems in the network. Information management system can make operator to do network monitoring more efficient as well as to optimize the quality in the mobile and telecommunication network.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ I

ABSTRACT II

สารบัญ III

สารบัญตาราง V

สารบัญรูป VI

บทที่ 1 1

บทนำ 1

1.1 ขอบเขตของโครงการ 2

1.2 การทำงานและปัญหาของระบบงานปัจจุบัน 2

1.3 วัตถุประสงค์การพัฒนาระบบ 3

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3

บทที่ 2 5

การศึกษาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง 5

2.1 ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ 5

2.1.1 ส่วนประกอบของระบบ 5

2.1.2 การทำงานของเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 6

2.1.3 ข้อมูลการใช้งานเครือข่าย 7

2.1.4 การรักษาคุณภาพเครือข่ายภาคสื่อสัญญาณ (Radio Network Optimize) 7

2.2 เว็บแอพลิเคชัน 11

2.2.1 ข้อดีของเว็บแอพลิเคชัน 11

2.2.2 สถาปัตยกรรมการพัฒนาเว็บแอพลิเคชัน 12

2.2.3 ขั้นตอนการทำงานของเว็บแอพลิเคชันที่ถูกพัฒนาโดยใช้เทคโนโลยี ASP 13

บทที่ 3 14

การวิเคราะห์และออกแบบระบบใหม่ 14

3.1 ผู้เกี่ยวข้องกับระบบ 14

3.2 ความสามารถของระบบใหม่ 15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

3.3 การออกแบบระบบใหม่ 15
บทที่ 4 20
การออกแบบฐานข้อมูล 20
บทที่ 5 26
การพัฒนาระบบ 26
5.1 ผู้ใช้งานระบบ 26
5.2 ขั้นตอนการทำงานของระบบ 26
5.3 การใช้งานระบบ 28
5.3.1 การขอใช้งานระบบ (Login) 30
5.3.2 การนำข้อมูลเข้าสู่ระบบ (Import Data) 31
5.3.3 การจัดการข้อมูลของผู้ใช้งานระบบ (User Manager) 32
5.3.4 การจัดการข้อมูลของส่วนประกอบเครือข่าย (NE Manager) 34
5.3.5 การแสดงรายงาน (Report) 38
บทที่ 6 42
บทสรุป 42
6.1 สรุปโครงการ 42
6.2 ประโยชน์ที่ได้รับ 42
6.3 ปัญหาและข้อเสนอแนะ 42
บรรณานุกรม 43
ประวัติผู้เขียน 44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

4.1 พจนานุกรมของตาราง BSC 19
4.2 พจนานุกรมของตาราง CELL 20
4.3 พจนานุกรมของตาราง CELL_HISTORY 20
4.4 พจนานุกรมของตาราง ERLANG 21
4.5 พจนานุกรมของตาราง COUNTER_VALUE 22
4.6 พจนานุกรมของตาราง CELL_TYPE 23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่

2.1 โครงสร้างของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ 5
2.2 สถาปัตยกรรมเว็บแอพลิเคชัน 12
3.1 แผนภาพบริบท 16
3.2 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 0 17
3.3 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 ของกระบวนการ Maintain BSC 18
3.4 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 ของกระบวนการ Maintain Cell 18
3.5 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 ของกระบวนการ Maintain User 19
3.6 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 ของกระบวนการ Maintain Cell History 19
4.1 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของแต่ละตาราง 21
5.1 แผนภาพแสดงลำดับขั้นการใช้งานระบบ 27
5.2 แผนภาพแสดงผังเมนูของระบบ 30
5.3 หน้าต่าง Login 30
5.4 หน้าต่างหลักของระบบ 31
5.5 หน้าต่างหลักของการใส่ข้อมูลเข้าระบบ 31
5.6 หน้าต่างเลือกยืนยันหรือยกเลิกการใส่ข้อมูลเข้าระบบ 32
5.7 หน้าต่างหลักของการจัดการข้อมูลของผู้ใช้งานระบบ 32
5.8 หน้าต่างแก้ไข และลบข้อมูลของผู้ใช้งานระบบ 33
5.9 หน้าต่างเพิ่มข้อมูลของผู้ใช้งานระบบ 33
5.10 หน้าต่างหลักของการจัดการข้อมูลของส่วนประกอบเครือข่าย 34
5.11 หน้าต่างหลักของการจัดการข้อมูลของ BSC 34
5.12 หน้าต่างแก้ไข และลบข้อมูลของ BSC 35
5.13 หน้าต่างเพิ่มข้อมูลของ BSC 35
5.14 หน้าต่างหลักของการจัดการข้อมูลของเซล 36
5.15 หน้าต่างแก้ไข และลบข้อมูลของเซล 36
5.16 หน้าต่างเพิ่มข้อมูลของเซล 37
5.17 หน้าต่างเก็บข้อมูลการปรับพารามิเตอร์ 37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

5.18 หน้าต่างหลักเพื่อเรียกดูรายงาน 38
5.19 หน้าต่างการรับเงื่อนไขเพื่อดูรายงานแบบเรียงลำดับ 38
5.20 หน้าต่างรายงานแบบเรียงลำดับ 39
5.21 หน้าต่างแสดงการเลือกไดเร็กทอรี่เพื่อบันทึกรายงาน 39
5.22 หน้าต่างการรับเงื่อนไขเพื่อดูรายงานแบบแสดงค่าในอดีต 40
5.23 หน้าต่างรายงานแสดงค่าในอดีตแบบตาราง 40
5.24 หน้าต่างรายงานแสดงค่าในอดีตแบบกราฟ 41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

ลักษณะของมนุษย์มีการใช้ชีวิตแบบเป็นกลุ่มสังคม และภายในสังคมมีการติดต่อสื่อสารเพื่อสื่อความหมายในการดำเนินกิจกรรมต่างๆร่วมกัน การพูดถือเป็นการสื่อสารแบบพื้นฐานที่สุด แต่มีความชัดเจนในการสื่อความหมายสูง เพราะเป็นการสื่อสารแบบสองทางผู้พูดสามารถโต้ตอบกันได้ทันที เมื่อสังคมขยายตัวใหญ่ขึ้นความต้องการในการสื่อสารกับผู้ที่อยู่ห่างไกลกันเป็นปัจจัยให้มีการคิดค้นวิธีการสื่อสารด้วยวิธีต่างๆ หลายรูปแบบ แต่การสื่อสารยังไม่ชัดเจน จนถึงกระทั่งมีการพัฒนาระบบโทรศัพท์ขึ้นมา ทำให้การสื่อสารเสมือนผู้ที่อยู่ต่างที่ห่างไกลกันได้มาพบกันเพื่อพูดคุยกัน และพัฒนาต่อมาจนกลายเป็นระบบโทรศัพท์มือถือซึ่งสามารถลดข้อจำกัดเรื่องสถานที่ใช้งานให้ผู้ใช้สามารถพกพาติดตัวไปได้ทุกที่ที่มีบริการไปถึง

ผู้ประกอบการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทยทุกราย ล้วนแล้วแต่มีเป้าหมายต้องการเพิ่มจำนวนลูกค้า รักษาลูกค้าให้อยู่ในระบบของของตนเองเป็นจำนวนมากที่สุด และลูกค้ามีการใช้งานมากที่สุดซึ่งหมายถึงรายได้ที่ดี เพื่อให้บรรลุเป้าหมายนี้จึงต้องมีการจัดการเกี่ยวกับระบบเครือข่ายการให้บริการให้มีพื้นที่บริการคลอบคลุมอย่างทั่วถึง และจุดที่สำคัญที่สุดคือต้องมีช่องสัญญาณที่มากเพียงพอ และมีคุณภาพของสัญญาณที่ดี เพื่อให้สามารถรองรับการใช้งานของลูกค้าได้ในเวลาที่ต้องการ มีการสื่อสารได้อย่างชัดเจนและถูกต้อง

ด้วยเหตุนี้จึงต้องมีการดูแลรักษาเครือข่าย ทั้งแบบพื้นฐานคือการเข้าแก้ไขเมื่อเกิดเหตุที่ทำให้อุปกรณ์เสียหาย และการป้องกันโดยการเฝ้าระวังและตรวจสอบคุณภาพสัญญาณ โดยใช้ข้อมูลบันทึกการทำงานของแต่ละสถานีฐานในเครือข่ายออกมาทำการวิเคราะห์ เพื่อหาวิธีป้องกันแก้ไขจุดบกพร่อง และวางแผนการให้บริการ

ระบบสารสนเทศที่จัดทำขึ้นมานี้เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่เจ้าหน้าที่วิเคราะห์ข้อมูลเครือข่าย ให้สามารถทำงานได้สะดวกรวดเร็ว และมีความถูกต้องมากขึ้น ลดเวลาการรวบรวมข้อมูลเพื่อให้สามารถตรวจสอบเครือข่ายได้อย่างทั่วถึง และวางแผนการขยาย หรือปรับปรุงคุณภาพของแต่ละสถานีฐานให้ดีมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 ขอบเขตของโครงการ

การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่นี้ เป็นการจำลองข้อมูลผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ เนื่องจากข้อมูลจากเครือข่ายนั้นมีเป็นจำนวนมาก และเกี่ยวข้องกับบุคคลในหลายกลุ่ม ซึ่งมีวิธีการทำงานที่แตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับความรับผิดชอบของงานในแต่ละส่วนที่รับผิดชอบ และการให้ลำดับความสำคัญต่อผลกระทบต่อเครือข่ายที่มีมากน้อยต่างกัน

ข้อมูลการใช้งานเครือข่ายโทรศัพท์เป็นความลับเฉพาะของผู้ให้บริการ ไม่สามารถนำมาเปิดเผยในที่สาธารณะโดยไม่ได้รับอณุญาติได้ การจำลองนี้จัดทำในสภาพคล้ายของจริงให้ได้มากที่สุด มีลักษณะการจัดเครือข่ายคล้ายกับการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ของผู้ประกอบการจริง อันประกอบไปด้วยข้อมูลจากเซลจำนวนมาก ที่มาจากหลาย BSC โดยข้อแตกต่างของผู้ให้บริการแต่ละรายจะมีจำนวนเซลและ BSC ตามขนาดของพื้นที่ให้บริการ จำนวนลูกค้า และความต้องการใช้งานเฉลี่ยของลูกค้าต่อรายเท่านั้น

การพัฒนาระบบมุ่งเน้นเพื่อให้ผู้ใช้งานในกลุ่มของ Radio Network Optimize ดังนั้นข้อมูลที่นำจากระบบมาใช้จึงมีเพียงข้อมูลรายงานในกลุ่มของคุณภาพด้านสัญญาณวิทยุ ซึ่งมีผลกระทบโดยตรงกับลูกค้ามากที่สุด และเป็นส่วนแรกที่จะต้องได้รับการแก้ไขถึงแม้ว่าจะไม่สามารถแก้ไขได้แบบทันที จะต้องแก้ไขเพื่อบรรเทาความสูญเสีย และรักษาจำนวนลูกค้าไว้

1.2 การทำงานและปัญหาของระบบงานปัจจุบัน

ทุกวันเมื่อผู้จัดการข้อมูลทำการแปลงจากข้อมูลการใช้งานเครือข่ายที่เก็บได้จากระบบ ซึ่งเป็นแฟ้มข้อมูลฐานสอง (Binary file) ให้เป็นแฟ้มข้อมูลที่สามารถใช้งานได้บนโปรแกรมตารางคำนวณบนระบบปฏิบัติการวินโดว์สแล้ว จะส่งข้อมูลมาเก็บไว้ที่คอมพิวเตอร์ส่วนกลางของแผนกดูแลเครือข่ายส่วนการกระจายคลื่น (Radio Network Optimize) เพื่อหลีกเลี่ยงข้อจำกัดในเรื่องพื้นที่เก็บข้อมูลซึ่งต้องใช้ร่วมกับแผนกอื่น

จำนวนเจ้าหน้าที่ใช้ในการดูแลเครือข่ายส่วนการกระจายคลื่น ขึ้นอยู่กับขนาดของเครือข่ายเป็นหลัก โดยปกติจะแบ่งความรับผิดชอบให้แต่ละคนตามจำนวน BSC ที่มีโดยแต่ละคนจะต้องดูแลคุณภาพในด้านต่างๆให้ได้ตามข้อตกลง ใช้การอ้างอิงกับรายงานที่ได้จากระบบรายงานที่สร้างออกมาจากข้อมูลการใช้เครือข่ายที่เกิดขึ้นในรอบวัน แบ่งการทำงานออกเป็นสองขั้นตอนคือ

ขั้นตรวจสอบ เริ่มตรวจสอบจากรายงานของเซลที่มีปัญหามากที่สุดแต่ละด้านตามลำดับเพื่อค้นหาข้อบกพร่องจากการทำงานของเซล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นแก้ไข ข้อบกพร่องที่เกี่ยวกับอุปกรณ์ชำรุดต้องส่งรายงานให้แผนกซ่อมบำรุงไปทำการแก้ไข ข้อบกพร่องบางประเภทสามารถเสนอปรับค่าพารามิเตอร์ของเซลนั้น หรือของเซลข้างเคียงเพื่อช่วยแก้ปัญหา และต้องติดตามผลในทั้งในระยะสั้นโดยการตรวจสอบสถานะปัจจุบันของเซลจาก OMC และการติดตามดูพฤติกรรมของเซลในระยะยาวจากข้อมูลในวันต่อๆมา ว่ามีการทำงานเป็นปกติหรือไม่ ในกรณีที่ปรับค่าพารามิเตอร์เพื่อแก้ไขแล้วไม่ได้ผลมากเพียงพอตามต้องการ ต้องทำการเสนอแนวทางแก้ไขลงในแผนหลักต่อไป

ปัญหาที่พบในการทำงานนี้เกิดจากข้อมูลมีจำนวนมาก และแยกกันอยู่อย่างกระจัดกระจายเป็นรายวันและราย BSC ขนาดของไฟล์ที่เก็บข้อมูลค่อนข้างใหญ่ เมื่อต้องการดูข้อมูลในภาพรวมต้องเปิดไฟล์เป็นจำนวนมาก และสร้างไฟล์งานชั่วคราวกรองข้อมูลรายวันเฉพาะเซลที่ต้องการดูแยกออกมารวมกันตามช่วงเวลาที่ต้องการ และนำข้อมูลเหล่านี้ไปสร้างเป็นกราฟต่อไปเมื่อต้องการดูแนวโน้มของเซลหรือต้องการนำเสนอต่อลูกค้า ทำให้สิ้นเปลืองเวลาในการเตรียมข้อมูลมาก เกิดความผิดพลาดได้ง่ายเนื่องจากต้องกรองเอาข้อมูลจากหลายแหล่งนำมารวมกันเพื่อสร้างเป็นรายงาน

1.3 วัตถุประสงค์การพัฒนาระบบ

1. เพื่อรวบรวมข้อมูลที่จัดเก็บอยู่กระจัดกระจาย นำมาอยู่รวมกันเป็นระบบที่มีการจัดการเพียงระบบเดียว
2. เพื่อลดความผิดพลาดในการนำข้อมูลจากหลายส่วนมาแปลงให้อยู่ในรูปเดียวกันก่อนนำมาใช้งาน
3. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานโดยการลดขั้นการทำงานต่างๆที่ซับซ้อน และซ้ำซ้อนลงไป
4. เพื่ออำนวยความสะดวกในการทำงาน และการนำข้อมูลที่ถูกต้องไปใช้
5. เพื่อเพิ่มความพึงพอใจให้แก่ลูกค้า ที่ได้ปริมาณงานมากขึ้น เร็วขึ้น และสะดวกขึ้น

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ข้อมูลที่มีถูกจัดเก็บอย่างเป็นระบบ และสามารถใช้งานร่วมกันได้จากข้อมูลเพียงชุดเดียว
2. ทำให้พนักงานทำงานอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถทำงานได้อย่างรวดเร็ว และมีความถูกต้องสูง
3. สามารถตรวจสอบและอ้างอิงข้อมูลย้อนหลังได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ทำให้สามารถแบ่งปันให้ผู้อื่นใช้งานร่วมได้ง่าย เนื่องจากพัฒนาแบบเว็บแอพลิเคชัน ไม่จำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมเพิ่มเติม
5. ประหยัดทรัพยากรเนื่องจากไม่จำเป็นต้องจัดหาคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูง ให้กับพนักงานทุกคน
6. ทำให้ภาพพจน์ขององค์กรดีขึ้น เนื่องจากนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาช่วยทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
การศึกษาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

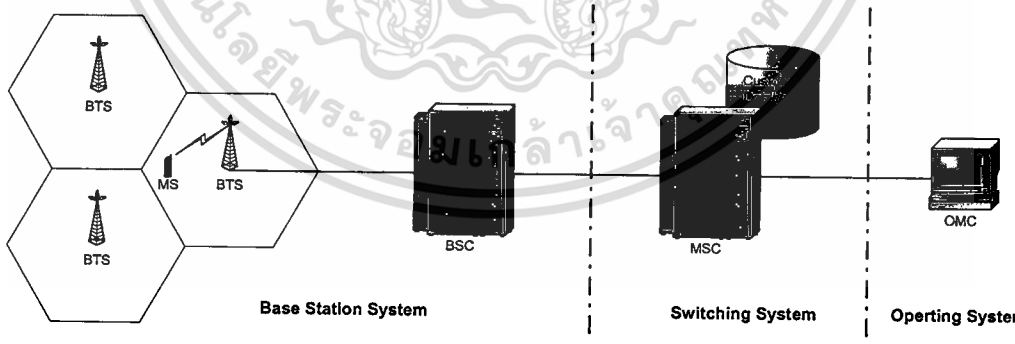
2.1 ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Phone System)

ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่มีอัตราการเติบโตค่อนข้างสูงตามความต้องการใช้งาน ทำให้เกิดผู้ผลิตอุปกรณ์สำหรับระบบนี้เป็นจำนวนมาก ผู้ผลิตแต่ละรายต่างก็มีแนวความคิดที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ตามแนวทางของตนเองแตกต่างกันออกไป จึงจำเป็นต้องมีองค์กรกลาง หรือกลุ่มของผู้ผลิตอุปกรณ์ที่สร้างข้อตกลงร่วมกัน เป็นมาตรฐานการผลิตอุปกรณ์ ให้สามารถใช้งานร่วมกันได้

2.1.1 ส่วนประกอบของระบบ (Ericsson Radio System AB. 1999a)

ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่โดยทั่วไป สามารถแบ่งออกเป็นส่วน ตามหน้าที่การทำงานดังนี้

ส่วนควบคุมการปฏิบัติงาน (Operation and Maintenance Center, OMC) อุปกรณ์หลักในส่วนนี้ได้แก่คอมพิวเตอร์ซึ่งส่วนใหญ่ใช้ระบบปฏิบัติการแบบยูนิกส์ ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการปฏิบัติงาน สามารถควบคุมการทำงาน และสั่งการอุปกรณ์ในส่วนอื่นๆได้ทั้งหมด รวมทั้งสั่งการให้ถ่ายโอนข้อมูลการใช้งานที่อุปกรณ์ส่วนต่างๆบันทึกไว้กลับมาด้วย



รูปที่ 2.1 โครงสร้างของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่

ส่วนการเชื่อมต่อวงจร (Switching System, SS) อุปกรณ์หลักในส่วนนี้ได้แก่ฐานข้อมูลลูกค้าเพื่อใช้ในการพิสูจน์ทราบการลงทะเบียนเป็นผู้ใช้งาน และชุมสายโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile services Switching Center, MSC) เพื่อเชื่อมต่อวงจรโทรศัพท์ให้แก่เครื่องลูกข่ายตามที่ได้รับการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ร้องขอจากต้นทางสู่ปลายทางที่ต้องการ และมีการบันทึกข้อมูลการสื่อสารในการให้บริการในแต่ละครั้ง

ส่วนสำหรับการควบคุมการสื่อสารของเครื่องลูกข่าย (Base Station System, BSS) อุปกรณ์ในส่วนนี้ แบ่งตามหน้าที่การทำงานเป็นสองส่วนย่อยคือ ส่วนระบบสายอากาศและช่องสัญญาณ (Base Transceiver System, BTS) ทำหน้าที่เชื่อมต่อเครื่องลูกข่ายเข้าสู่ระบบ อีกส่วนหนึ่งได้แก่ ส่วนควบคุมการใช้งานระบบสายอากาศและช่องสัญญาณ (Base Station Controller, BSC) สามารถควบคุมการทำงานของ BTS ได้ทีละหลายตัวพร้อมๆกัน นอกจากนี้ยังเป็นผู้กำหนดการติดต่อระหว่างเครื่องลูกข่ายและ BTS ว่าเครื่องใดต้องติดต่อกับ BTS ตัวใด โดยการให้เครื่องลูกข่ายทำการวัดความแรง คุณภาพ และคุณลักษณะอื่นๆของสัญญาณ ส่งเป็นข้อมูลผ่าน BTS มาเพื่อใช้ในการตัดสินใจสั่งการ นอกจากนี้ยังทำการบันทึกข้อมูลต่างๆ เหล่านี้ไว้ด้วย

เครื่องลูกข่าย (Mobile Station, MS) เป็นอุปกรณ์ที่ใกล้ชิดกับผู้ใช้งานมากที่สุด มีให้เลือกหลากหลายตามความต้องการของผู้ใช้งาน การใช้งานโดยปกติแล้วจะถูกควบคุมโดย BSC ผ่านทาง BTS ผู้ใช้บริการต้องทำเพียงแค่การเปิดเครื่องเพื่อขอเข้าเชื่อมต่อระบบ การเลือกปลายทางที่ต้องการให้ระบบทำการติดต่อให้ และการยกเลิกการสื่อสารเมื่อจบการสื่อสาร หรือต้องออกการจากระบบ

2.1.2 การทำงานของเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Ericsson Radio System AB. 2000)

ข้อจำกัดระบบโทรศัพท์แบบติดตั้งประจำที่คือไม่สามารถพกพาติดตัวได้ตลอดเนื่องจากมีตัวกลางระหว่างเครื่องลูกข่ายกับชุมสายโทรศัพท์เป็นสายทองแดง หนึ่งคู่สายสามารถให้บริการได้เพียงเลขหมายเดียว แตกต่างกันกับในระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ใช้ตัวกลางระหว่างเครื่องลูกข่ายกับชุมสายโทรศัพท์เป็นสัญญาณวิทยุที่สามารถสอดแทรกไปได้เกือบทุกที่ทำให้สามารถพกพาไปในที่ต่างๆได้ แต่ข้อเสียของสัญญาณวิทยุคือมีจำนวนจำกัด ทำให้ไม่สามารถให้บริการแบบจองใช้งานตลอดเวลาได้ ลักษณะการให้บริการจึงเป็นแบบใช้งานร่วมกันโดยระบบจะจัดสรรช่องสัญญาณตามจำนวนที่มีอยู่ให้แก่เครื่องลูกข่ายต่อเมื่อขอมีการใช้บริการ หรือมีผู้เรียกเข้ามา

เพื่อให้สามารถจัดสรรช่องสัญญาณที่มีอยู่อย่างจำกัดในระบบโทรศัพท์มือถือให้แก่ผู้ใช้หลายคนใช้งานร่วมกันได้ตรงตามความต้องการจึงมีการแบ่งช่องสัญญาณออกเป็นสองชนิดคือ

- ช่องสัญญาณสื่อสาร (TCH) ใช้สำหรับเป็นตัวนำเสียงพูดหรือข้อมูลจากปลายทางด้านหนึ่งสู่ปลายทางอีกด้านหนึ่งจะถูกจองให้ผู้ใช้งานเพียงคนเดียวในเวลาหนึ่ง
- ช่องสัญญาณควบคุม ทำหน้าที่ส่งสัญญาณควบคุมต่างๆที่ BSC ต้องการสั่งให้เครื่องลูกข่ายทำ เพื่อให้สามารถจัดสรรช่องสัญญาณได้ถูกต้องตามการขอใช้งาน BSC สามารถใช้ช่องสัญญาณควบคุม สื่อสารกับเครื่องลูกข่ายทุกเครื่องที่อยู่ในพื้นที่ให้บริการได้พร้อมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในเวลาเดียว หรือแบบระบุตัวได้ การจัดสรรช่องสัญญาณสื่อสารให้เครื่องลูกข่ายจะทำผ่านทางสัญญาณควบคุมแบบ Stand alone Dedicated Control Channel (SDCCH)

2.1.3 ข้อมูลการใช้งานเครือข่าย (Ericsson Radio System AB. 1999b)

ระบบจะสามารถคลอบคลุมพื้นที่ให้บริการ และความต้องการใช้งานของลูกค้าได้ ต้องมีการวางแผนการให้บริการเครือข่าย โดยการคำนวณขนาดพื้นที่การให้บริการของ BTS แต่ละตัว และจำนวนช่องสัญญาณที่มากพอสำหรับพื้นที่นั้นๆ ในการวางระบบใหม่จะใช้การประมาณการจากข้อมูลการกระจายตัวของประชากร และลักษณะพื้นของพื้นที่นั้นๆ เป็นตัวกำหนดจำนวน BTS ต่อพื้นที่ และความสูงของสายอากาศของแต่ละ BTS เช่นในขนาดพื้นที่เท่าๆกัน มีความหนาแน่นของประชากรเท่าๆกัน การกำหนดจำนวน BTS และความสูงของสายอากาศในบริเวณ พื้นราบ และบริเวณหุบเขาจะมีขนาด และจำนวนที่ต่างกัน

สำหรับระบบที่มีการใช้งานแล้ว BSC จะบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจากการใช้งานเครือข่ายลงในหน่วยเก็บข้อมูล ลักษณะการเก็บคือเมื่อเกิดเหตุการณ์ตรงตามที่ได้กำหนดไว้หนึ่งครั้งก็จะเพิ่มค่าสะสมในหน่วยเก็บข้อมูลขึ้นหนึ่งครั้งพร้อมทั้งระบุเวลาที่เกิดเหตุการณ์นั้นด้วย มีชื่อเรียกหน่วยเก็บข้อมูลของแต่ละเหตุการณ์ว่าเคาท์เตอร์ (Counter) ซึ่งจะเก็บข้อมูลในระดับของเซล (Cell) ซึ่งเป็นหน่วยย่อยที่สุดของเครือข่าย แต่ละเซลจะมีเคาท์เตอร์เป็นหน่วยเก็บข้อมูลเฉพาะของตัวเอง เพื่อบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในเซลตลอดเวลา ข้อมูลต่างๆที่เก็บมาได้จากเคาท์เตอร์นี้สามารถนำมาใช้ประกอบการประมาณการขยายตัว เพื่อใช้วางแผนขยายเครือข่าย และใช้เป็นข้อมูลเพื่อตรวจสอบคุณภาพการให้บริการของแต่ละเซลได้

เนื่องจากขนาดของหน่วยเก็บข้อมูลของ BSC มีขนาดไม่ใหญ่นัก และเมื่อข้อมูลมีจำนวนมากขึ้นเรื่อยๆ จนเต็มความจุของหน่วยเก็บข้อมูล ข้อมูลที่เก่าที่สุดจะถูกลบและแทนที่ด้วยข้อมูลที่ใหม่กว่า ดังนั้นจึงมีการตั้งระบบให้โอนย้ายข้อมูลจาก BSC มาเก็บในหน่วยเก็บข้อมูลของ OMC แบบอัตโนมัติทุกๆวัน ผู้บริหารข้อมูล (Database Administrator) ทำการแปลงข้อมูลที่ได้มาทุกวันให้เป็นไฟล์ที่สามารถใช้งานได้บนระบบปฏิบัติการวินโดว์ส ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการที่ผู้มีหน้าที่เกี่ยวข้องในส่วนงานอื่นๆใช้งาน

2.1.4 การรักษาคุณภาพเครือข่ายภาคสื่อสัญญาณ (Radio Network Optimize)

การรักษาคุณภาพให้เป็นที่พึงพอใจของลูกค้า สามารถทำได้โดยการใช้ข้อมูลการใช้งานที่เก็บได้จากกระบบ เพื่อตรวจสอบคุณภาพการทำงานของแต่ละเซล เมื่อพบว่าเซลใดมีการทำงานผิดปกติ หรือคุณภาพไม่ได้ดังที่กำหนดไว้ ต้องหาสาเหตุที่เกิดและสั่งการแก้ไขด้วยวิธีต่างๆ ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เบื้องต้น อาจเป็นการส่งคำสั่งปรับค่าพารามิเตอร์บางตัวจาก OMC เพื่อให้เซลนั้นทำงานได้ตามปกติ หรือใกล้เคียงโดยไม่จำเป็นต้องเดินทางไปที่สถานีฐาน การแก้ไขแบบนี้ถ้าเป็นผลสำเร็จและไม่มีผลกระทบในแง่ลบต่อเซลข้างเคียงหรือลูกค้าอื่น สามารถปล่อยให้ระบบทำงานต่อไปได้ ในกรณีที่เป็นการบรรเทาผลกระทบ จะต้องเสนอให้ชุดทำงานออกไปแก้ไขที่สถานีฐาน หรือเสนอแผนแก้ไขแบบระยะยาวตามที่เห็นสมควร

คุณภาพการให้บริการขึ้นอยู่กับคุณภาพ และจำนวนช่องสัญญาณทั้งสองชนิดมีมากเพียงพอต่อการขอใช้งาน ปัจจัยที่ทำให้ช่องสัญญาณชนิดใดชนิดหนึ่งหรือทั้งสองชนิดมีคุณภาพไม่ดีมีหลายอย่าง และเพื่อให้ทราบว่าคุณภาพของสัญญาณที่ไม่ดีเกิดจากสาเหตุใดจึงต้องเก็บข้อมูลจากหลายเคาท์เตอร์ เพื่อนำมาวิเคราะห์สามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มตามลักษณะการใช้งานคือ

1. เคาท์เตอร์ในกลุ่มของ การดูพฤติกรรมที่เกิดขึ้นบนช่องสัญญาณ TCH ของเซลต่างๆ ได้แก่

TNDROP	บอกจำนวนของการเกิดเหตุการณ์เครื่องลูกข่ายหลุดออกจากระบบโดยไม่ได้กดวางสาย (Drop call) ภายในเซลนั้น
T_DR	บอกเปอร์เซนต์การเกิด Drop call เทียบกับจำนวนการใช้งาน TCH ทั้งหมดภายในเซลนั้น
T_DR_SUD	บอกเปอร์เซนต์การเกิด Drop call ที่เกิดแบบทันทีทันใด (Suddenly) เทียบกับจำนวนการเกิด Drop call ทั้งหมด ภายในเซลนั้น
T_DR_SS_DL	บอกเปอร์เซนต์การเกิด Drop call ที่เกิดจากความแรงของสัญญาณจากสถานีฐานต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้เทียบกับจำนวนการเกิด Drop call ทั้งหมดภายในเซลนั้น
T_DR_SS_UL	บอกเปอร์เซนต์การเกิด Drop call ที่เกิดจากความแรงของสัญญาณจากเครื่องลูกข่ายต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เทียบกับจำนวนการเกิด Drop call ทั้งหมด ภายในเซลนั้น
T_DR_SS_BL	บอกเปอร์เซนต์การเกิด Drop call ที่เกิดจากความแรงของทั้งสัญญาณจากสถานีฐาน และเครื่องลูกข่ายต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เทียบกับจำนวนการเกิด Drop call ทั้งหมด ภายในเซลนั้น
T_DR_BQ_DL	บอกเปอร์เซนต์การเกิด Drop call ที่เกิดจากคุณภาพของสัญญาณจากสถานีฐานต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้เทียบกับจำนวนการเกิด Drop call ทั้งหมด ภายในเซลนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

T_DR_BQ_UL บอกเปอร์เซนต์การเกิด Drop call ที่เกิดจากคุณภาพของสัญญาณจากเครื่องลูกข่ายต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เทียบกับจำนวนการเกิด Drop call ทั้งหมดภายในเซลนั้น

T_DR_BQ_BL บอกเปอร์เซนต์การเกิด Drop call ที่เกิดจากคุณภาพของทั้งสัญญาณจากสถานีฐาน และเครื่องลูกข่ายต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เทียบกับจำนวนการเกิด Drop call ทั้งหมด ภายในเซลนั้น

T_DR_OTH บอกเปอร์เซนต์การเกิด Drop call นอกเหนือจากที่กำหนดไว้ เทียบกับจำนวนการเกิด Drop call ทั้งหมด ภายในเซลนั้น

T_CONG บอกเปอร์เซนต์การเกิดเหตุการณ์เครื่องลูกข่ายไม่สามารถขอใช้งาน TCH ได้เนื่องจากถูกจองใช้งานหมด (Congestion) เทียบกับจำนวนการใช้งาน TCH ทั้งหมด ภายในเซลนั้น

2. เคาท์เตอร์ในกลุ่มของการดูพฤติกรรมที่เกิดขึ้นบนสัญญาณ SDCCH ของเซลต่างๆ ได้แก่

CNDROP บอกจำนวนของการเกิดเหตุการณ์เครื่องลูกข่ายหลุดออกจากระบบ ขณะใช้งาน SDCCH (SDCCH Drop) ภายในเซลนั้น

S_DR บอกเปอร์เซนต์การเกิด SDCCH Drop โดยไม่รวมจำนวนที่เกิดจากเครื่องลูกข่ายไม่สามารถขอใช้งาน SDCCH ได้เนื่องจากถูกจองใช้งานหมด เทียบกับจำนวนการใช้งาน SDCCH ทั้งหมด ภายในเซลนั้น

S_DR_C บอกเปอร์เซนต์การเกิด SDCCH Drop รวมกับจำนวนที่เกิดจากเครื่องลูกข่ายไม่สามารถขอใช้งาน SDCCH ได้เนื่องจากถูกจองใช้งานหมด เทียบกับจำนวนการใช้งาน SDCCH ทั้งหมด ภายในเซลนั้น

S_DR_SS บอกเปอร์เซนต์การเกิด SDCCH Drop ที่เกิดจากความแรงของสัญญาณจากสถานีฐานต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้เทียบกับจำนวนการเกิด SDCCH Drop ทั้งหมด ภายในเซลนั้น

S_DR_BQ บอกเปอร์เซนต์การเกิด SDCCH Drop ที่เกิดจากคุณภาพของสัญญาณจากสถานีฐานต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้เทียบกับจำนวนการเกิด SDCCH Drop ทั้งหมด ภายในเซลนั้น

S_DR_OTH บอกเปอร์เซนต์การเกิด SDCCH Drop นอกเหนือจากที่กำหนดไว้ เทียบกับจำนวนการเกิด Drop call ทั้งหมด ภายในเซลนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

S_CONG บอกเปอร์เซนต์การเกิดเหตุการณ์เครื่องลูกข่ายไม่สามารถขอใช้งาน SDCCH ได้เนื่องจากถูกจองใช้งานหมด เทียบกับจำนวนการใช้งาน SDCCH ทั้งหมด ภายในเซลนั้น

3. เคาท์เตอร์ในกลุ่มของการดูพฤติกรรมการย้ายเซล (Hand Over) จุดเด่นของระบบคือเครื่องลูกข่ายสามารถใช้งานขณะเคลื่อนที่ได้ จึงต้องมีการจัดสรรช่องสัญญาณ เมื่อเครื่องลูกข่ายต้องการเคลื่อนที่จากพื้นที่ให้บริการของเซลเดิม เข้าสู่พื้นที่ให้บริการของเซลใหม่ ได้แก่

HOT_TOT บอกจำนวนของการเกิดเหตุการณ์เครื่องลูกข่ายขอย้ายการใช้งาน TCH ของเซลนี้ไปยังเซลอื่น (Hand Over)

HOT_SUC บอกเปอร์เซนต์การทำ Hand Over ได้สำเร็จ เทียบกับจำนวนการขอทำ Hand Overทั้งหมด ภายในเซลนั้น

HOT_REV บอกเปอร์เซนต์การทำ Hand Over ไม่สำเร็จ และเครื่องลูกข่ายกลับมาใช้งาน TCH ที่เซลเดิมเทียบกับจำนวนการทำ Hand Over ทั้งหมด ภายในเซลนั้น

HOT_LOST บอกเปอร์เซนต์การทำ Hand Over ไม่สำเร็จ และเครื่องลูกข่ายหลุดออกจากระบบเทียบกับจำนวนการทำ Hand Over ทั้งหมด ภายในเซลนั้น

4. เคาท์เตอร์ในกลุ่มของการดูพฤติกรรมการใช้ช่องสัญญาณสื่อสาร เพื่อนำมาวางแผนบริหารเครือข่ายมีหน่วยวัดเป็นเออแลง (Erlang) เทียบ 1 เออแลงเท่ากับการใช้บริการช่องสัญญาณหนึ่งช่องเป็นเวลาหนึ่งชั่วโมง

T_TRAF บอกปริมาณการใช้งาน TCH ของเซลนี้หน่วยเป็นเออแลง

T_TRAF_F บอกเปอร์เซนต์การใช้งาน TCH แบบสัญญาณเต็มคุณภาพ (Full rate) เทียบกับจำนวนการใช้งาน TCH ทั้งหมด ภายในเซลนั้น

T_TRAF_H บอกเปอร์เซนต์การใช้งาน TCH แบบสัญญาณครึ่งคุณภาพ (Half rate) เทียบกับจำนวนการใช้งาน TCH ทั้งหมด ภายในเซลนั้น

TNUCHCNT กำหนดจำนวน TCH ที่สามารถใช้งานได้ของเซลนี้

T_AVAIL บอกเปอร์เซนต์ของจำนวน TCH ที่สามารถใช้งานได้ เทียบกับจำนวนที่กำหนดไว้ของเซลนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลที่เก็บจาก เคาท์เตอร์ต่างๆของเครือข่ายนี้ส่วนที่สามารถนำไปวิเคราะห์เพื่อพัฒนาและปรับปรุงเครือข่ายได้ทันที ในด้านการสนับสนุนการวางแผนที่ต้องการข้อมูลเพิ่มเติมจากที่เก็บได้ต้องนำค่าที่เก็บได้ไปคำนวนเพิ่ม เช่นการหาจำนวน TCH ที่เซลต้องการใช้ทั้งหมดเพื่อป้องกันเหตุการณ์ เครื่องลูกข่ายไม่สามารถขอใช้งาน TCH ได้เนื่องจากถูกจองใช้งานหมด

2.2 เว็บแอพลิเคชัน (กิตติ สูงสว่าง. 2524:24)

เว็บไซต์ในปัจจุบันมีความแตกต่างจากเว็บไซต์ในอดีตเป็นอย่างมาก เว็บไซต์ที่มีลูกเล่นหรือการทำงานที่คล้ายๆ กับระบบงานหรือแอพลิเคชันมากขึ้นได้ถูกสร้างขึ้นมามากมายเพื่อหลายๆ วัตถุประสงค์เช่น เพื่อค้นหาข้อมูล เพื่อจำหน่ายสินค้าและบริการ เพื่อการศึกษา และเพื่อความบันเทิง เป็นต้น ซึ่งแอพลิเคชันเหล่านี้ เรียกได้ว่าเป็น เว็บแอพลิเคชัน

เว็บแอพพลิเคชัน คือ ระบบงานอะไรก็ได้ที่ถูกสร้างขึ้นแล้วนำไปเก็บไว้ที่เว็บเซิร์ฟเวอร์ เมื่อผู้ใช้ต้องการใช้งานก็เรียนใช้งานผ่านทางเว็บเบราวเซอร์

2.2.1 ข้อดีของเว็บแอพลิเคชัน

- ลดปัญหาจากการต้องติดตั้งแอพลิเคชันในเครื่องจำนวนมาก ในองค์กรขนาดใหญ่ที่ต้องมีการติดตั้งแอพลิเคชันในเครื่องจำนวนมาก ต้องใช้เวลานาน และในบางครั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องที่ไปติดตั้งก็มีคุณสมบัติที่ไม่เหมือนกัน จึงอาจพบปัญหาที่บางเครื่องติดตั้งได้ บางเครื่องติดตั้งไม่ได้ หรือติดตั้งได้แต่ใช้งานไม่ได้ เป็นต้น แต่การพัฒนาเว็บแอพลิเคชัน แอพลิเคชันจะถูกติดตั้งไว้ที่เว็บเซิร์ฟเวอร์เท่านั้น ส่วนที่เครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ก็เพียงแต่ขอให้มีการติดตั้งเว็บเบราวเซอร์ก็เพียงพอแล้ว จึงทำให้ลดปัญหาจากการติดตั้งในเครื่องจำนวนมากลงไปได้
- มีความสะดวกในการแก้ไขแอพลิเคชันหรือออกเวอร์ชันใหม่ เพราะทำการติดตั้งใหม่ที่เว็บเซิร์ฟเวอร์เพียงเครื่องเดียว เมื่อผู้ใช้มาเรียกใช้งานก็จะได้แอพลิเคชันตัวใหม่ไปทันที
- เว็บแอพลิเคชันไม่ขึ้นกับแพลตฟอร์มหรือระบบปฏิบัติการ ทำให้สามารถเรียกใช้ได้เลยจากทุกๆ แพลตฟอร์มผ่านทางเว็บเบราวเซอร์

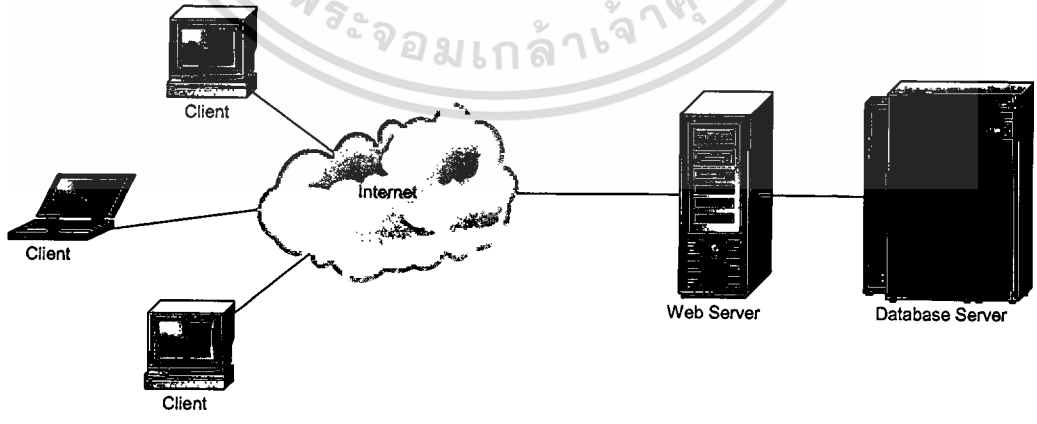
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 สถาปัตยกรรมการพัฒนาเว็บแอพลิเคชัน

สถาปัตยกรรมขั้นพื้นฐานที่ใช้ในการพัฒนาเว็บแอพลิเคชันทั่วๆไป เป็นสถาปัตยกรรมแบบเดียวกับการพัฒนาแอพลิเคชันประเภท Distributed Application หรือบางครั้งเรียกแอพลิเคชันประเภทนี้ว่า Multi-Tiers, n-Tiers หรือ 3-Tiers ดังรูปที่ 2.2 สถาปัตยกรรมนี้ช่วยให้สามารถออกแบบและพัฒนาเว็บแอพลิเคชัน ที่ต้องคำนึงถึงปัจจัยที่สำคัญๆ เช่น ความยืดหยุ่น ประสิทธิภาพ ความพร้อมในการใช้งาน ความเชื่อถือได้ ความปลอดภัย ความสามารถที่จะให้บริการ การทำงานร่วมกับแอพลิเคชันอื่นๆ และการดูและและจัดการ เป็นต้น ได้ง่ายขึ้น

เว็บแอพลิเคชันสามารถแบ่งออกได้เป็นส่วนๆ ตามหน้าที่หรือบริการ ได้ดังนี้

- Presentation Services จากรูปที่ 2.2 ส่วนนี้คือส่วนของไคลเอนท์ ซึ่งจะเป็นส่วนที่เว็บแอพลิเคชันใช้ในการแสดงรูปร่างหน้าตาของแอพลิเคชัน เพื่อที่จะติดต่อกับผู้ใช้ผ่านทางเว็บเบราวเซอร์
- Application Services จากรูปที่ 2.2 ส่วนนี้คือส่วนของเว็บเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งจะเป็นส่วนที่เปรียบเหมือนกับหัวใจหรือมันสมองของเว็บแอพลิเคชัน เพื่อทำหน้าที่ในการกำหนดกฎเกณฑ์ กำหนดเงื่อนไขต่างๆ (Business Logics, Business Rules) และเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล หลังจากนั้นเว็บเซิร์ฟเวอร์จะทำการสร้างเว็บเพจในลักษณะไดนามิกแล้วส่งต่อไปให้ไคลเอนท์อีกครั้งหนึ่ง
- Data Services จากรูปที่ 2.2 ส่วนนี้คือส่วนของดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งจะทำหน้าที่ในการเก็บข้อมูลและการจัดการกับข้อมูลเช่น เพิ่ม ลบ แก้ไข และค้นหา



รูปที่ 2.2 สถาปัตยกรรมเว็บแอพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 ขั้นตอนการทำงานของเว็บแอพลิเคชันที่ถูกพัฒนาโดยใช้เทคโนโลยี ASP

1. สร้างไฟล์ ASP ที่มีทั้งเนื้อหา (HTML Text) และ ASP Script Code เพื่อติดต่อกับฐานข้อมูลที่อยู่ในดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ แล้วนำไฟล์นี้ไปเก็บไว้ที่เครื่องเว็บเซิร์ฟเวอร์
2. เมื่อมีผู้ใช้เรียกใช้ไฟล์นี้ผ่านเว็บเบราวเซอร์ที่เครื่องไคลเอนท์ เว็บเบราวเซอร์จะทำหน้าที่ส่งคำร้อง (Request) เพื่อขอไฟล์นี้ไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์
3. เมื่อเว็บเซิร์ฟเวอร์ได้รับคำร้องจะทำการค้นหาไฟล์ ASP เมื่อหาเจอ เว็บเซิร์ฟเวอร์จะทำการส่งไฟล์นี้ต่อไปให้ Script Host เพื่อประมวลผล
4. Script Host จะทำการประมวลผลไฟล์นี้เพื่อสร้างเนื้อหา (HTML Text) และค้นหา ASP Script Code ถ้าเจอจะทำการส่ง ASP Script Code ต่อไปให้ Script Engine ตีความโค้ด
5. เนื่องจาก ASP Script Code มีโค้ดส่วนที่ติดต่อกับฐานข้อมูล ดังนั้นโค้ดส่วนนี้จะทำการติดต่อกับเทคโนโลยี ADO เพื่อติดต่อกับฐานข้อมูลและตารางที่ต้องการ
6. เมื่อ Script Engine ตีความโค้ดเสร็จจะส่งผลกลับไปให้ Scirpt Host เพื่อทำการส่งเนื้อหากลับไปยังเว็บเบราวเซอร์อีกครั้ง
7. เมื่อได้รับเนื้อหา เว็บเบราวเซอร์จะทำการตีความเนื้อหาที่ได้รับแล้วทำการแสดงผลผ่านเว็บเบราวเซอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบระบบใหม่

หลังจากค้นหาปัญหาจนทราบแหล่งที่มาของปัญหา และมีการกำหนดวัตถุประสงค์ที่จะนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยแก้ปัญหาได้อย่างไรแล้ว สามารถนำไปออกแบบระบบใหม่ขึ้นมาดังนี้

3.1 ผู้เกี่ยวข้องกับระบบ

ผู้ที่เกี่ยวข้องกับและใช้งานระบบนี้ประกอบไปด้วย ผู้จัดการระบบ และกลุ่มของผู้ใช้งานข้อมูลโดยตรง โดยมีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบดังนี้

1. ผู้จัดการระบบ (System Administrator) มีหน้าที่จัดการให้ระบบสามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ และพร้อมใช้งานอยู่ตลอดเวลาโดย
   - จัดเตรียมฐานข้อมูลรายวันและนำเข้าสู่ระบบ
   - แก้ไข เพิ่มเติม และลบข้อมูลโครงสร้างของระบบ
   - แก้ไข เพิ่มเติม และลบข้อมูลผู้ใช้งานระบบ
2. ผู้ใช้งานข้อมูลโดยตรง (Optimization Staff) เป็นกลุ่มที่ได้ผลประโยชน์มากที่สุดของระบบนี้ โดยการนำข้อมูลเหล่านี้ไปใช้งาน ประกอบด้วย
   - ผู้ดูแลเครือข่ายส่วนการกระจายคลื่น (Radio Network Optimizer) สามารถที่จะใช้ข้อมูลต่างๆเหล่านี้ในการ ตรวจสอบเครือข่าย และใช้เป็นข้ออ้างอิงในการเสนอปรับปรุงระบบในด้านต่างๆ
   - ผู้บริหารแผนกดูแลเครือข่าย (Network Optimize Manager) สามารถที่จะใช้ข้อมูลต่างๆเหล่านี้ในการทำรายงานเพื่อเสนอต่อผู้บริหารระดับสูง เสนอเป็นผลงานต่อลูกค้าเพื่อรายงานความคืบหน้า และรายงานสรุปตามระยะเวลา
   - ผู้ดูแลเครือข่ายส่วนอื่นๆ (Other Network Optimizer) สามารถที่จะใช้ข้อมูลต่างๆเหล่านี้ในการเฝ้าดูผลกระทบระยะยาวในการแก้ไขเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ส่วนอื่นๆของเครือข่าย
   - ลูกค้า (Related Working Customer) ในช่วงดำเนินโครงการ ลูกค้ามักติดตามความคืบหน้าอย่างใกล้ชิด สามารถใช้ระบบนี้สื่อสารโดยไม่ต้องสร้างรายงานใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ความสามารถของระบบใหม่

ในระบบใหม่ที่สร้างขึ้นมาเพื่อตอบสนองการใช้งานในด้านการอำนวยความสะดวกในการค้นหาข้อมูล จัดกลุ่ม และสร้างรายงาน สำหรับผู้ใช้ระบบเป็นหลัก โดยคำนึงถึงความปลอดภัยของข้อมูลของลูกค้าที่นำมาใช้งาน แบ่งออกได้ดังนี้

3. มีการตรวจสอบผู้ใช้งานระบบโดยกำหนด ชื่อผู้ใช้งาน (User name) และ รหัสผ่าน (Password) และสิทธิการใช้งานให้แก่ผู้ใช้งานทุกคน
4. สามารถเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลผู้ใช้งานได้
5. สามารถนำข้อมูลใหม่ใส่เข้าสู่ระบบได้
6. สามารถเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลอุปกรณ์ และส่วนประกอบของระบบได้
7. สามารถเรียกดูข้อมูลของเครือข่ายด้านต่างๆเป็นรายวัน และเรียกดูข้อมูลย้อนหลังได้ตามช่วงที่กำหนด
8. สามารถสร้างกราฟจากข้อมูลตามช่วงที่กำหนด เพื่อดูแนวโน้มของข้อมูลได้
9. สามารถบันทึกข้อมูลตามช่วงที่กำหนดออกมาให้อยู่ในรูปที่ใช้กับโปรแกรมตารางคำนวณได้

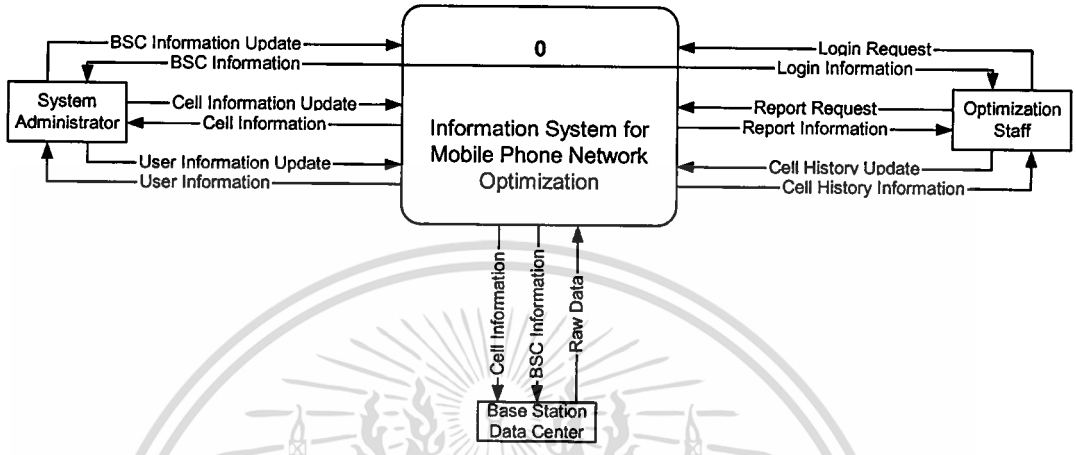
3.3 การออกแบบระบบใหม่

จากการวิเคราะห์ระบบ และกำหนดความต้องการของระบบจากที่กล่าวมาแล้ว เมื่อนำมาสร้างแบบจำลองเพื่อออกแบบระบบ จะพบว่ามีผู้เกี่ยวข้องกับระบบจากภายนอก (Entity) อยู่สามชนิดได้แก่

1. ผู้จัดการระบบ มีหน้าที่จัดการข้อมูลต่างๆ ของเครือข่ายที่จะนำมาใช้ในระบบ รวมถึงข้อมูลของผู้ใช้งานระบบด้วย
2. ผู้ใช้งานระบบ (User) จะใช้งานข้อมูลต่างๆที่จัดเตรียมไว้
3. หน่วยเก็บข้อมูลเครือข่าย (Base Station Data Center) เป็นหน่วยเก็บข้อมูลที่เก็บได้จากเครือข่ายก่อนจะจัดการถ่ายเข้าสู่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผู้เกี่ยวข้องกับระบบจากภายนอก และตัวระบบนี้ สามารถใช้แผนภาพบริบท ดังรูปที่ 3.1



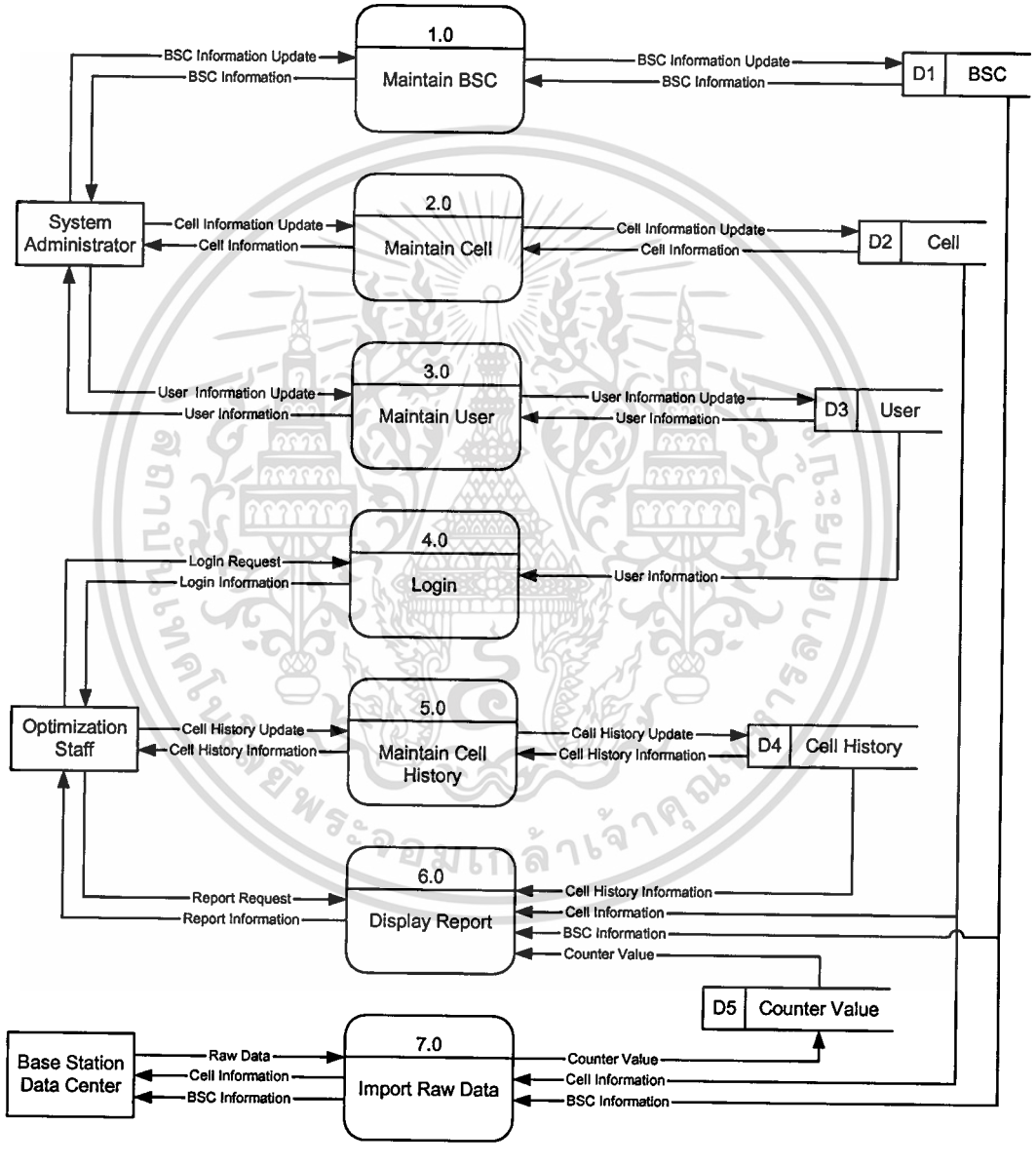
รูปที่ 3.1 แผนภาพบริบท

จากแผนภาพกระแสข้อมูลในรูปที่ 3.2 สามารถที่จะอธิบายกระบวนการย่อยของแผนภาพกระแสข้อมูลทั้ง 8 กระบวนการได้ดังนี้

1. กระบวนการ Maintain BSC เป็นการจัดการเกี่ยวกับข้อมูลต่างๆของ BSC ที่เกี่ยวข้องกับระบบ ได้แก่ การ เพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลเฉพาะของแต่ละ BSC
2. กระบวนการ Maintain Cell เป็นการจัดการเกี่ยวกับข้อมูลต่างๆของเซลที่เกี่ยวข้องกับ BSC ที่อยู่ในระบบ ได้แก่ การ เพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลเฉพาะของแต่ละเซล โดยแต่ละเซลต้องขึ้นตรงต่อ BSC เพียงตัวเดียว
3. กระบวนการ Maintain User เป็นการจัดการเกี่ยวกับข้อมูลต่างๆ ของผู้ใช้งานระบบ ได้แก่ การ เพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลเฉพาะ และสิทธิของผู้ใช้งานระบบแต่ละคน เพื่อนำไปใช้อ้างอิงในการเข้าใช้งานระบบ
4. กระบวนการ Login เป็นกระบวนการที่ผู้ใช้งานระบบ ทำการขอเข้าใช้งานระบบโดยระบบทำการเทียบข้อมูลที่ได้รับจากผู้ใช้งานระบบ กับข้อมูลที่มีอยู่ในระบบให้ตรงกันเสียก่อนที่จะอณุญาติให้ผู้ใช้งานระบบ เข้าใช้งานระบบตามสิทธิที่มี
5. กระบวนการ Maintain Cell History เป็นการจัดการข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับการปรับเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ของแต่ละเซลที่อยู่ในระบบ เพื่อเก็บเป็นประวัติสำหรับอ้างอิงการทำงานในครั้งต่อๆไป

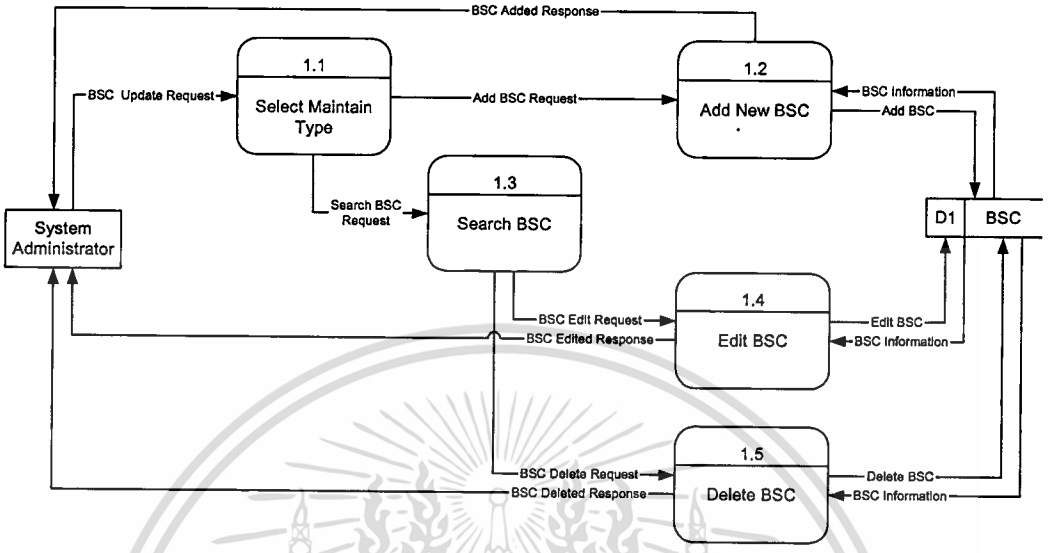
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. กระบวนการ Display Report เป็นกระบวนการที่ผู้ใช้งานระบบ ส่งเงื่อนไขต่างๆให้ระบบเพื่อขอดูข้อมูลตามชนิดของรายงานที่กำหนดไว้ในระบบ
7. กระบวนการ Import Raw Data เป็นกระบวนการในการนำข้อมูลที่ได้จากหน่วยเก็บข้อมูลของเครือข่ายเข้าสู่ระบบเพื่อรอการใช้งาน

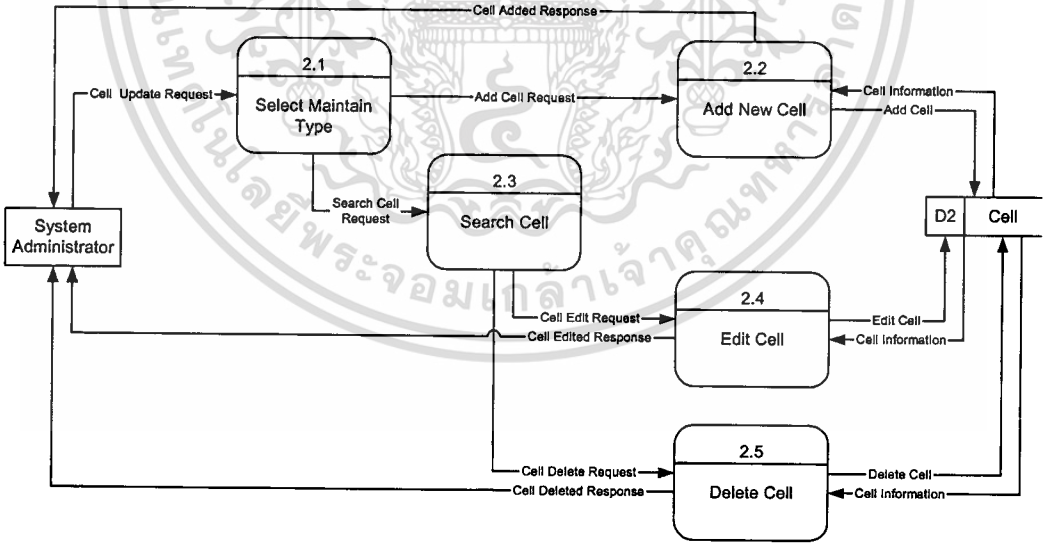


รูปที่ 3.2 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

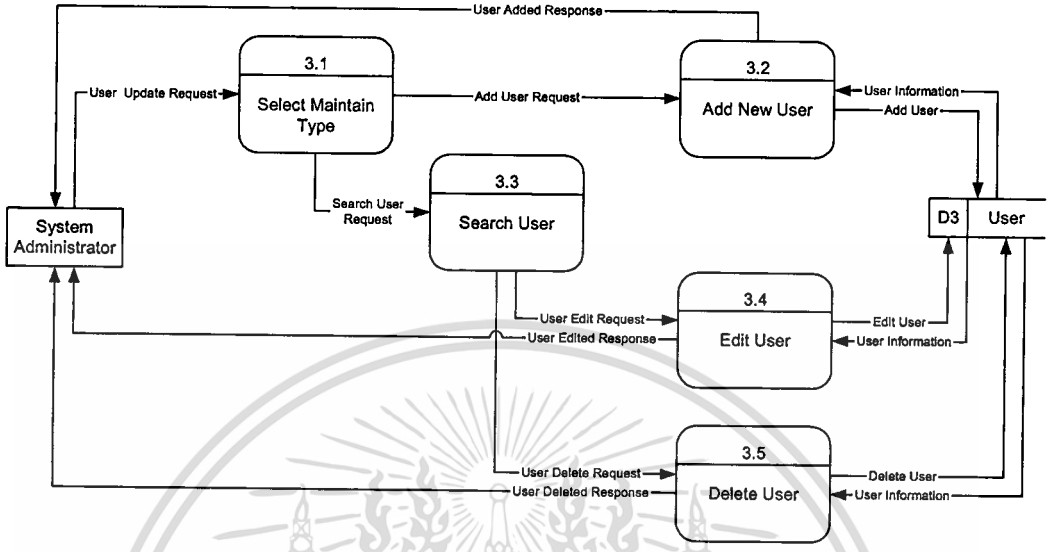


รูปที่ 3.3 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 ของกระบวนการ Maintain BSC

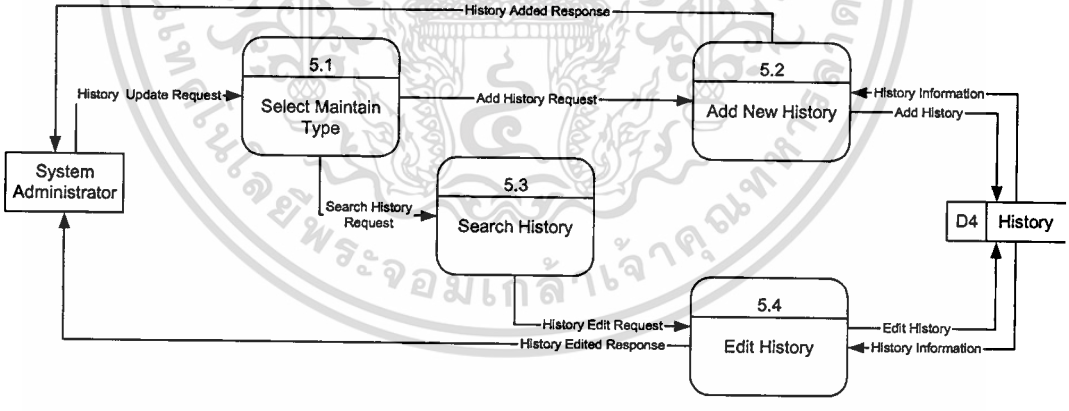


รูปที่ 3.4 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 ของกระบวนการ Maintain Cell

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.5 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 ของกระบวนการ Maintain User



รูปที่ 3.6 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 ของกระบวนการ Maintain Cell History

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

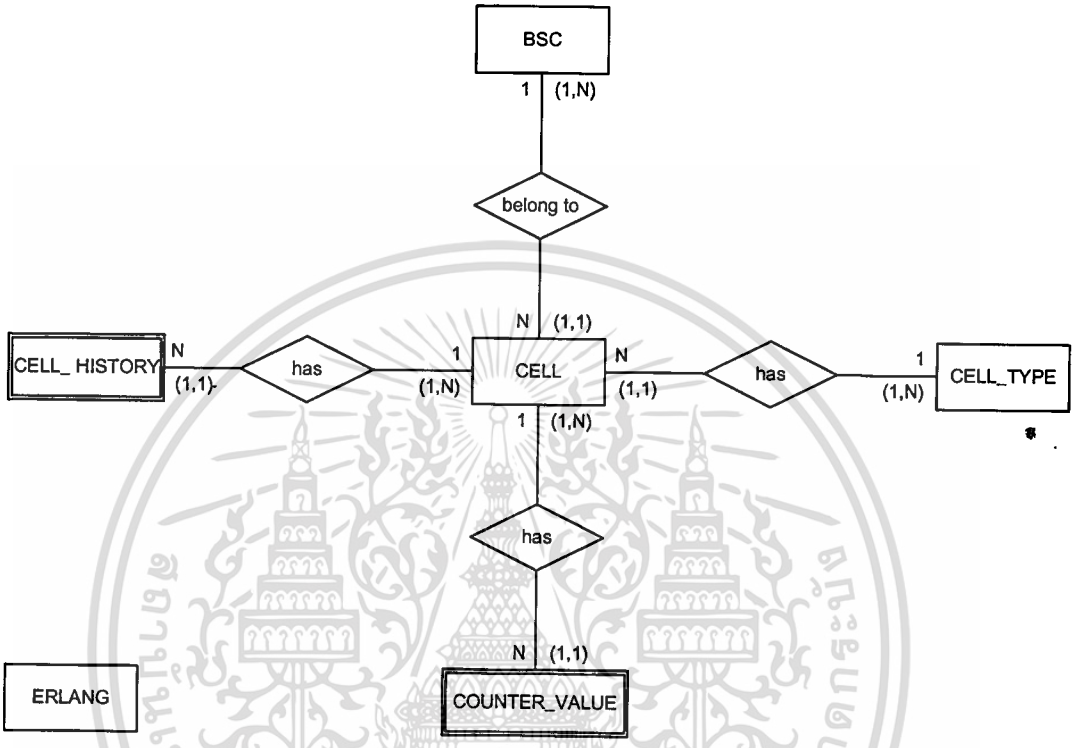
บทที่ 4
การออกแบบฐานข้อมูล

จากการวิเคราะห์ระบบ กำหนดความต้องการของระบบ และนำมาออกแบบระบบใหม่จากที่กล่าวมาแล้ว เมื่อนำมาออกแบบฐานข้อมูล ทำให้มีตารางทั้งหมด 6 ตาราง ดังนี้

1. ตาราง BSC เป็นตารางที่จัดเก็บข้อมูลต่างๆเกี่ยวกับ BSC ที่เกี่ยวข้องกับระบบ เช่นชื่อ และที่ตั้งของ BSC
2. ตาราง CELL เป็นตารางที่จัดเก็บข้อมูลต่างๆเกี่ยวกับเซลที่เกี่ยวข้องกับระบบ เช่นชื่อของเซล ที่ตั้ง และชนิดของเซล
3. ตาราง CELL_HISTORY เป็นตารางที่จัดเก็บข้อมูลต่างๆเกี่ยวกับการทำการปรับค่าพารามิเตอร์ต่างๆ และเหตุผลในการปรับ เพื่อใช้ติดตามผลจากการปรับนั้น และใช้เป็นข้อมูลเพื่อประกอบการแก้ไขในขั้นต่อไป เป็น Entity ชนิดพึ่งพิง (Weak Entity) โดยต้องพึ่งพิงการมีค่าของตาราง CELL
4. ตาราง COUNTER_VALUE เป็นตารางที่จัดเก็บข้อมูลที่ได้มาจากเคาท์เตอร์ ของแต่ละเซลที่เวลาต่างๆกัน เป็น Entity ชนิดพึ่งพิง โดยต้องพึ่งพิงการมีค่าของตาราง CELL
5. ตาราง ERLANG เป็นตารางที่ไม่มีความสัมพันธ์โดยตรงกับตารางอื่น เป็นตารางที่จัดเก็บข้อมูลอ้างอิงเพื่อใช้ในเทียบจำนวนช่องสัญญาณ TCH ที่สามารถใช้งานได้ในระบบ มีความสามารถรองรับผู้ใช้งานได้เป็นจำนวนเท่าใดแสดงค่าเป็นจำนวนเออแลงที่คุณภาพการให้บริการต่างๆ
6. ตาราง CELL_HISTORY เป็นตารางที่จัดเก็บข้อมูลชนิดของเซล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากความหมายของตารางทั้ง 6 สามารถนำมาเขียนแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของตาราง ได้ดังในรูปที่ 4.1 โดยแต่ละตารางมีรายละเอียดตามพจนานุกรมข้อมูล ดังตารางที่ 4.1 ถึง 4.6



รูปที่ 4.1 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของแต่ละตาราง

ตารางที่ 4.1 พจนานุกรมของตาราง BSC

Attribute Name	Description	Type	Length	Key	FK Referenced Table
BSC_ID	รหัสของ BSC	AutoNumber	Integer	PK	
BSC_NAME	ชื่อของ BSC	Text	7		
BSC_ADDRESS	สถานที่ตั้งของ BSC	Text	100		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 พจนานุกรมของตาราง CELL

Attribute Name	Description	Type	Length	Key	FK Referenced Table
CELL _ID	รหัสของเซล	AutoNumber	Integer	PK	
CELL_NAME	ชื่อของเซล	Text	5		
SITE_NAME	ชื่อของสถานีฐาน	Text	5		
CELL_TYPE	ชนิดของเซล	Number	Integer	FK	CELL_TYPE
CONFIGURATION	จำนวนอุปกรณ์รับส่งของเซลที่ติดตั้งไว้	Number	Integer		
BSC_ID	รหัสของ BSC	AutoNumber	Integer	FK	BSC

ตารางที่ 4.3 พจนานุกรมของตาราง CELL_HISTORY

Attribute Name	Description	Type	Length	Key	FK Referenced Table
CELL _ID	รหัสของเซล	AutoNumber	Integer	PK, FK	CELL
ADJUST_TIME	วันที่และเวลาที่ทำการปรับพารามิเตอร์	Date/Time	Short	PK	
PARAMETER	ชื่อพารามิเตอร์ที่ปรับ	Text	10		
OLD_VALUE	ค่าพารามิเตอร์ก่อนปรับ	Text	10		
NEW_VALUE	ค่าพารามิเตอร์หลังปรับ	Text	10		
REASON	เหตุผลในการปรับ	Text	200		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 พจนานุกรมของตาราง ERLANG

Attribute Name	Description	Type	Length	Key	FK Referenced Table
NO_TCH	จำนวน TCH ที่สามารถใช้งานได้	Number	Integer		
GOS_1	จำนวนเออแลงที่ได้จาก TCH ที่ GOS 1%	Number	Float		
GOS_2	จำนวนเออแลงที่ได้จาก TCH ที่ GOS 2%	Number	Float		
GOS_5	จำนวนเออแลงที่ได้จาก TCH ที่ GOS 5%	Number	Float		
GOS_10	จำนวนเออแลงที่ได้จาก TCH ที่ GOS 10%	Number	Float		
GOS_15	จำนวนเออแลงที่ได้จาก TCH ที่ GOS 15%	Number	Float		
GOS_20	จำนวนเออแลงที่ได้จาก TCH ที่ GOS 20%	Number	Float		
GOS_30	จำนวนเออแลงที่ได้จาก TCH ที่ GOS 30%	Number	Float		
GOS_40	จำนวนเออแลงที่ได้จาก TCH ที่ GOS 40%	Number	Float		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 พจนานุกรมของตาราง COUNTER_VALUE

Attribute Name	Description	Type	Length	Key	FK Referenced Table
CELL_ID	รหัสของเซล	Auto Number	Integer	PK,FK	CELL
DATE	วันที่บันทึกค่า	Date/Time	short	PK	
CNDROP	ค่าเคาท์เตอร์ CNDROP	Number	Integer		
S_CONG	ค่าเคาท์เตอร์ S_CONG	Number	Float		
S_DR	ค่าเคาท์เตอร์ S_DR	Number	Float		
S_DR_C	ค่าเคาท์เตอร์ S_DR_C	Number	Float		
S_DR_SS	ค่าเคาท์เตอร์ S_DR_SS	Number	Float		
S_DR_BQ	ค่าเคาท์เตอร์ S_DR_BQ	Number	Float		
S_DR_OTH	ค่าเคาท์เตอร์ S_DR_OTH	Number	Float		
TNUCHCNT	ค่าเคาท์เตอร์ TNUCHCNT	Number	Float		
T_TRAF	ค่าเคาท์เตอร์ T_RAF	Number	Float		
T_TRAF_F	ค่าเคาท์เตอร์ T_RAF_F	Number	Float		
T_TRAF_H	ค่าเคาท์เตอร์ T_RAF_H	Number	Float		
T_AVAIL	ค่าเคาท์เตอร์ T_AVAIL	Number	Float		
T_CONG	ค่าเคาท์เตอร์ T_CONG	Number	Float		
TNDROP	ค่าเคาท์เตอร์ TNDROP	Number	Integer		
T_DR	ค่าเคาท์เตอร์ T_DR	Number	Float		
T_DR_SUD	ค่าเคาท์เตอร์ T_DR_SUD	Number	Float		
T_DR_SS_DL	ค่าเคาท์เตอร์ T_DR_SS_DL	Number	Float		
T_DR_SS_UL	ค่าเคาท์เตอร์ T_DR_SS_UL	Number	Float		
T_DR_SS_BL	ค่าเคาท์เตอร์ T_DR_SS_BL	Number	Float		
T_DR_BQ_DL	ค่าเคาท์เตอร์ T_DR_BQ_DL	Number	Float		
T_DR_BQ_UL	ค่าเคาท์เตอร์ T_DR_BQ_UL	Number	Float		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Attribute Name	Description	Type	Length	Key	FK Referenced Table
T_DR_BQ_BL	ค่าเคาท์เตอร์ T_DR_BQ_BL	Number	Float		
T_DR_OTH	ค่าเคาท์เตอร์ T_DR_OTH	Number	Float		
HOT_TOT	ค่าเคาท์เตอร์ HOT_TOT	Number	Float		
HOT_SUC	ค่าเคาท์เตอร์ HOT_SUC	Number	Float		
HOT_REV	ค่าเคาท์เตอร์ HOT_REV	Number	Float		
HOT_LOST	ค่าเคาท์เตอร์ HOT_LOST	Number	Float		
NO_TCH	จำนวน TCH ที่สามารถใช้งานได้จริง คำนวณได้จาก (TNUCHCNT/ T_AVAIL*100)	Number	Integer		

ตารางที่ 4.6 พจนานุกรมของตาราง CELL_TYPE

Attribute Name	Description	Type	Length	Key	FK Referenced Table
CELL _TYPE	ชนิดของเซล	Number	Integer	PK	
CELL _TYPE_ NAME	ชื่อชนิดของเซล	Text	5		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
การพัฒนาระบบ

ระบบนี้พัฒนาขึ้นมาเพื่อสนับสนุนการทำงานของผู้ดูแลเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ซึ่งมีทั้งพนักงานของบริษัทและบุคคลภายนอก ซึ่งบางกรณีมีข้อจำกัดที่ไม่สามารถติดตั้งโปรแกรมเพื่อใช้งานเพิ่มเติมได้ จึงเลือกพัฒนาระบบนี้โดยใช้ Active Server Page (ASP) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ทำงานบนเวปแอพลิเคชัน ทำงานร่วมกับ Microsoft Access ซึ่งทำหน้าที่เป็นฐานข้อมูลของระบบทำให้ไม่จำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมเพิ่มเติมบนเครื่องที่นำมาใช้งานร่วมกับระบบ

5.1 ผู้ใช้งานระบบ

ผู้ใช้งานระบบแบ่งออกได้เป็นสองกลุ่มได้แก่

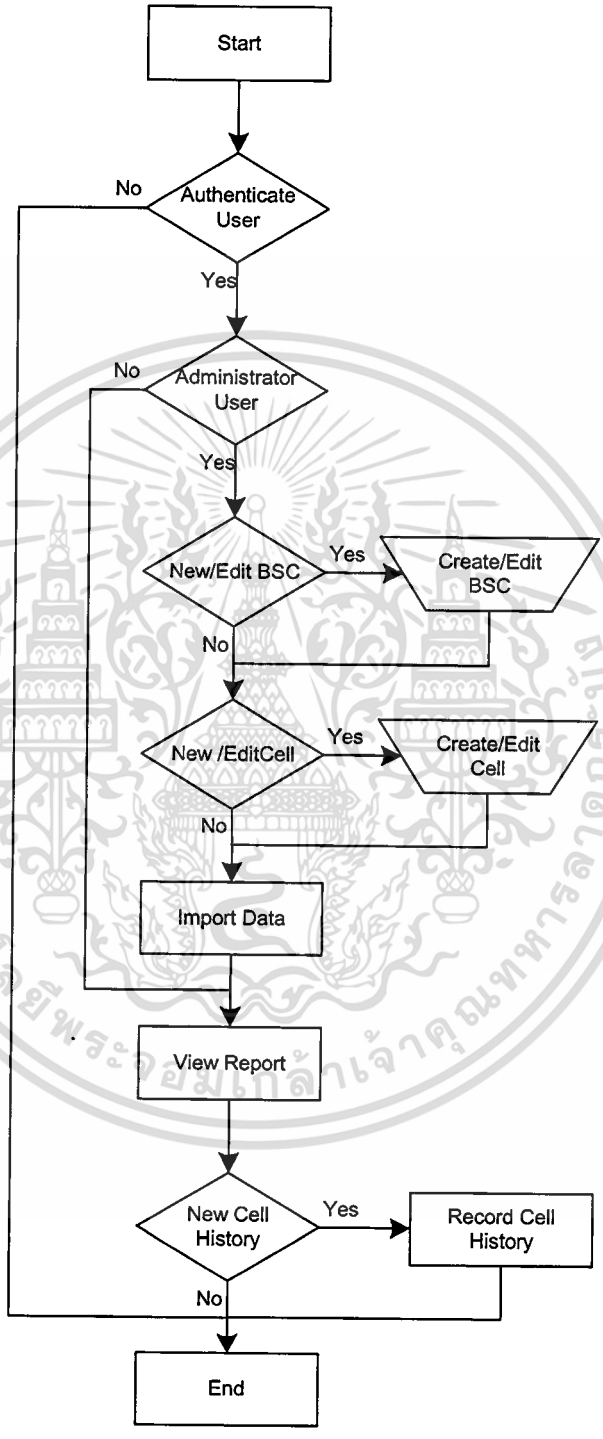
1. กลุ่มผู้จัดการระบบ (Administrator) สามารถนำข้อมูลที่เก็บจากเครือข่ายเข้าสู่ระบบ สามารถจัดการกับข้อมูลเครือข่าย และมูลของผู้ใช้งานระบบ โดยการ เพิ่ม ลบ หรือ แก้ไข และสามารถเรียกดูรายงานได้ทุกชนิด
2. กลุ่มผู้ใช้งานระบบ (User) สามารถเรียกดูรายงานได้ทุกชนิดเช่นกัน แต่ไม่สามารถจัดการกับข้อมูลใดๆได้ ยกเว้นการใส่ข้อมูลการปรับพารามิเตอร์เพื่อเก็บเป็นประวัติ

5.2 ขั้นตอนการทำงานของระบบ

ระบบมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

1. ผู้ใช้งานระบบแสดงสิทธิการใช้งานโดยการใส่ Username และ Password โดยจะมีสิทธิการใช้ระบบตามกลุ่มของตนเอง
2. ผู้จัดการระบบต้องสร้าง ส่วนประกอบของระบบคือ BSC และเซลให้มีจำนวนและชื่อตรงกับข้อมูลที่จะนำจากเครือข่ายมาใช้งาน
3. ผู้ใช้งานระบบเรียกดูรายงานชนิดต่างๆ เพื่อใช้ในการประกอบการตัดสินใจปรับข้อมูลพารามิเตอร์ ของแต่ละเซล
4. ผู้ใช้งานระบบบันทึกข้อมูลการปรับพารามิเตอร์ของแต่ละเซลเก็บไว้เป็นประวัติและประกอบการตัดสินใจในครั้งต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.1 แผนภาพแสดงลำดับขั้นการใช้งานระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 การใช้งานระบบ

ระบบนี้พัฒนาบนเวปแอพพลิเคชัน เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมพิเศษเพิ่มเติม เนื่องจากข้อบังคับของบางบริษัท ไม่อนุญาติให้พนักงานติดตั้งโปรแกรมอื่นเพิ่มเติมนอกจากที่บริษัทจัดหาให้ โดยการอาศัยโปรแกรมเวปเบราเซอร์ที่มีใช้งานอยู่ทั่วไป เพื่อเรียกใช้งานระบบ เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ไม่มีหน้าที่เกี่ยวข้องเข้ามาใช้งานระบบดังนั้นทุกครั้งที่มีการขอใช้ระบบจึงต้องมีการพิสูจน์ทราบสิทธิในการใช้งาน โครงสร้างของเมนูการใช้งานประกอบด้วย 5 เมนูหลักได้แก่

1. Import data ใช้สำหรับการนำข้อมูลที่เก็บจากเครือข่ายเข้าสู่ระบบ ผู้มีสิทธิใช้งานต้องเป็นผู้ใช้งานกลุ่มผู้จัดการระบบเท่านั้น
2. User Manager ใช้สำหรับการจัดการข้อมูลของผู้ใช้งานระบบ ผู้มีสิทธิใช้งานต้องเป็นผู้ใช้งานกลุ่มผู้จัดการระบบเท่านั้น ประกอบด้วยสองเมนูย่อยคือ

- Edit User ใช้สำหรับแก้ไข หรือลบข้อมูลของผู้ใช้งานระบบที่มีอยู่แล้ว
- Add New User ใช้สำหรับเพิ่มข้อมูลของผู้ใช้งานระบบใหม่

3. NE Manager ใช้สำหรับการจัดการข้อมูลของระบบ ผู้มีสิทธิใช้งานต้องเป็นผู้ใช้งานกลุ่มผู้จัดการระบบเท่านั้น ยกเว้นเมนูย่อย Add Cell History ผู้ใช้งานทุกกลุ่มสามารถใช้งานได้ ประกอบด้วยสองเมนูย่อยคือ

- BSC Configuration ใช้จัดการกับข้อมูลของ BSC ประกอบด้วยสองเมนูย่อยคือ
  - Edit BSC ใช้สำหรับแก้ไข หรือลบข้อมูลของ BSC ที่มีอยู่แล้ว
  - Add New BSC ใช้สำหรับเพิ่มข้อมูลของ BSC ใหม่เข้าสู่ระบบ
- Cell Configuration ใช้จัดการกับข้อมูลของเซลประกอบด้วยสามเมนูย่อยคือ
  - Edit Cell ใช้สำหรับแก้ไข หรือลบข้อมูลของเซลที่มีอยู่แล้ว
  - Add New Cell ใช้สำหรับเพิ่มข้อมูลของเซลใหม่เข้าสู่ระบบ
  - Add Cell History ใช้สำหรับบันทึกข้อมูลการปรับพารามิเตอร์ของเซลเข้าสู่ระบบ เพื่อเก็บเป็นประวัติ และสามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงในทำงาน

4. Report ใช้สำหรับเรียกดูรายงานของข้อมูลเครือข่ายที่มีอยู่ในระบบ ผู้ใช้งานทุกกลุ่มสามารถใช้งานได้ประกอบด้วยสองเมนูย่อยคือ

- Cell Ranking Report ใช้เรียกดูรายงานแบบเรียงลำดับข้อมูล เป็นการจัดลำดับข้อมูลของทุกเซลที่มีอยู่ในระบบตามเงื่อนไขที่กำหนด สามารถแสดงรายงานได้ 5 ประเภท ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

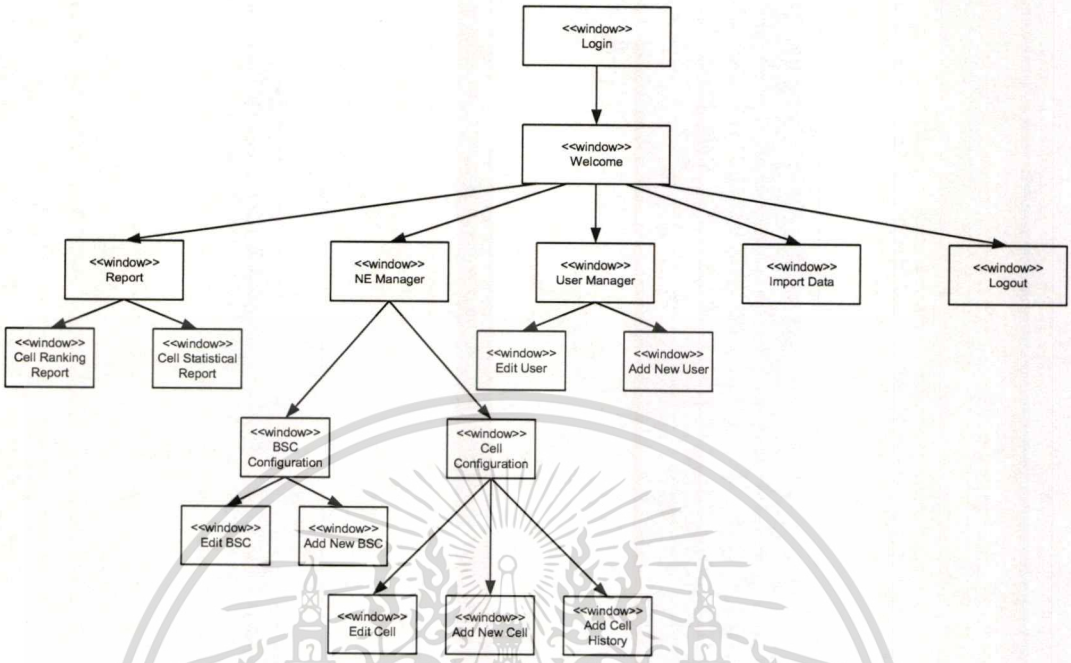
- HAND OVER Success ใช้สำหรับแสดงข้อมูลการ HAND OVER ของทุกเซลในระบบตามวันที่กำหนดเรียงจากค่าต่ำสุดไปจนถึงค่าสูงสุด
- SDCCH Dropใช้สำหรับแสดงข้อมูลการเกิด SDCCH Drop ของทุกเซลในระบบตามวันที่กำหนดเรียงจากค่าสูงสุดไปจนถึงค่าต่ำสุด
- SDCCH Congestion ใช้สำหรับแสดงข้อมูลการเกิด SDCCH Congestion ของทุกเซลในระบบตามวันที่กำหนดเรียงจากค่าสูงสุดไปจนถึงค่าต่ำสุด
- TCH Drop ใช้สำหรับแสดงข้อมูลการเกิด TCH Drop ของทุกเซลในระบบตามวันที่กำหนดเรียงจากค่าสูงสุดไปจนถึงค่าต่ำสุด
- TCH Congestion ใช้สำหรับแสดงข้อมูลการเกิด TCH Congestion ของทุกเซลในระบบตามวันที่กำหนดเรียงจากค่าสูงสุดไปจนถึงค่าต่ำสุด

● Cell Statistical Report ใช้เรียกดูรายงานค่าในอดีตของเซลที่มีอยู่ในระบบตามเงื่อนไขที่กำหนดสามารถแสดงรายงานได้ 7 ประเภท ได้แก่

- HAND OVER Success ใช้สำหรับแสดงข้อมูลการ HAND OVER ของเซลในระบบตามช่วงวันที่กำหนด
- SDCCH Dropใช้สำหรับแสดงข้อมูลการเกิด SDCCH Drop ของเซลในระบบตามตามช่วงวันที่กำหนด
- SDCCH Congestion ใช้สำหรับแสดงข้อมูลการเกิด SDCCH Congestion ของเซลในระบบตามช่วงวันที่กำหนด
- TCH Drop ใช้สำหรับแสดงข้อมูลการเกิด TCH Drop ของเซลในระบบตามช่วงวันที่กำหนด
- TCH Congestion ใช้สำหรับแสดงข้อมูลการเกิด TCH Congestion ของเซลในระบบตามช่วงวันที่กำหนด
- Traffic ใช้สำหรับแสดงข้อมูลจำนวนการถูกใช้งานของเซลในระบบตามช่วงวันที่กำหนด
- Utilization ใช้สำหรับแสดงข้อมูลอัตราส่วนการถูกใช้งานของเซลในระบบตามช่วงวันที่กำหนด

5. Logout ใช้ในการออกจากระบบ เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ไม่มีหน้าที่เกี่ยวข้องใช้งานระบบ

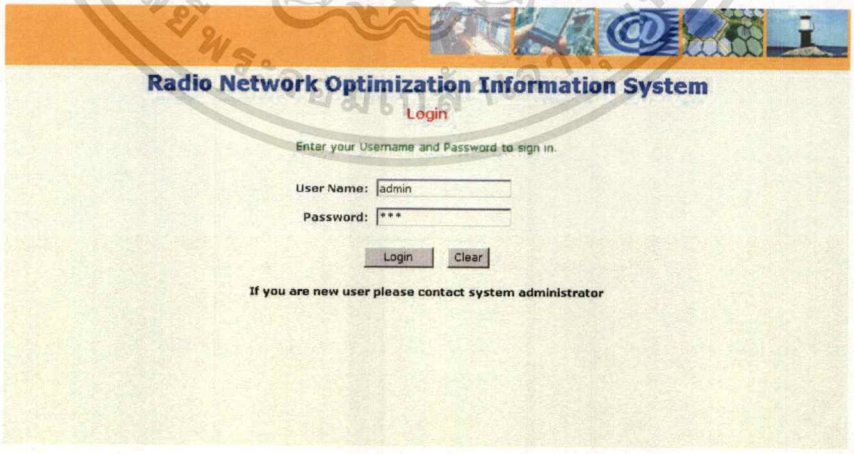
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.2 แผนภาพแสดงผังเมนูของระบบ

5.3.1 การขอใช้งานระบบ (Login)

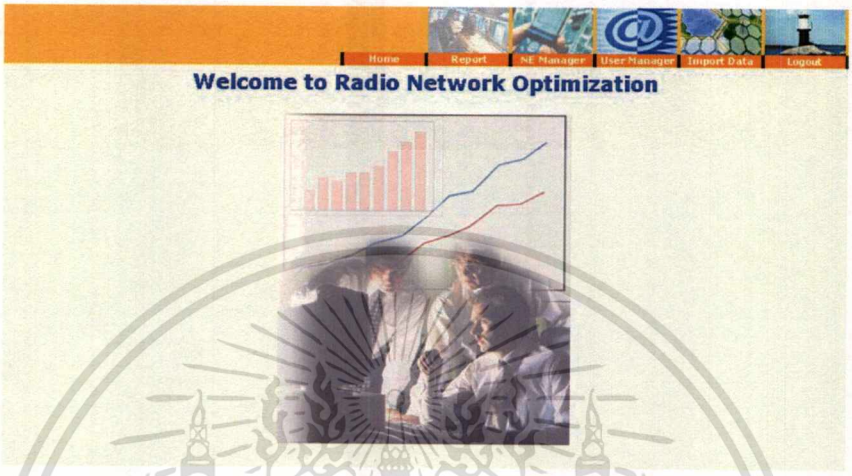
เมื่อผู้ใช้งานเรียกใช้ระบบจะพบกับหน้าต่าง Login เป็นหน้าต่างแรก เพื่อให้ผู้ใช้งานใส่ชื่อผู้ใช้งานในช่อง User name และรหัสผ่านในช่อง Password เพื่อพิสูจน์ และกำหนดสิทธิการใช้งาน



รูปที่ 5.3 หน้าต่าง Login

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

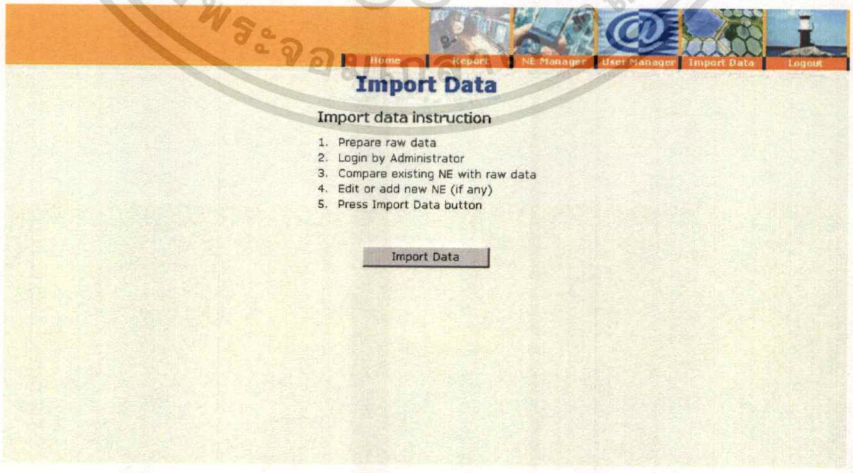
หลังจากการพิสูจน์ และกำหนดสิทธิสิทธิในการใช้งานแล้ว ระบบจะแสดงหน้าต่างหลักของระบบเพื่อให้เลือกใช้งาน



รูปที่ 5.4 หน้าต่างหลักของระบบ

5.3.2 การนำข้อมูลเข้าสู่ระบบ (Import Data)

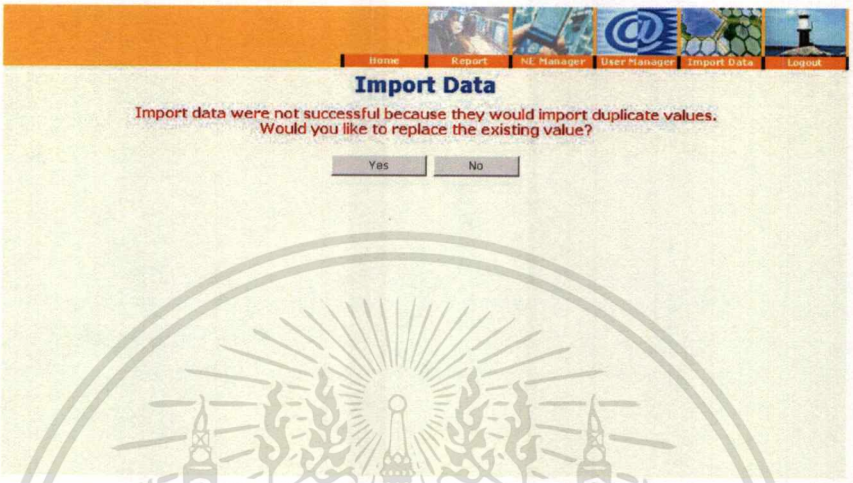
ก่อนที่ระบบจะสามารถใช้งานผู้ดูแลระบบต้องทำการนำข้อมูลที่เก็บจากเครือข่ายใส่เข้าในฐานข้อมูลของระบบโดยเลือกที่เมนู Import Data และเตรียมข้อมูลตามคำแนะนำของระบบ ข้อมูลที่จะใส่เข้าไปในระบบต้องเป็นแฟ้มข้อมูลชื่อว่า CounterValue.TXT ภายใต้ไดเร็กทอรี่ rawdata



รูปที่ 5.5 หน้าต่างหลักของการใส่ข้อมูลเข้าระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

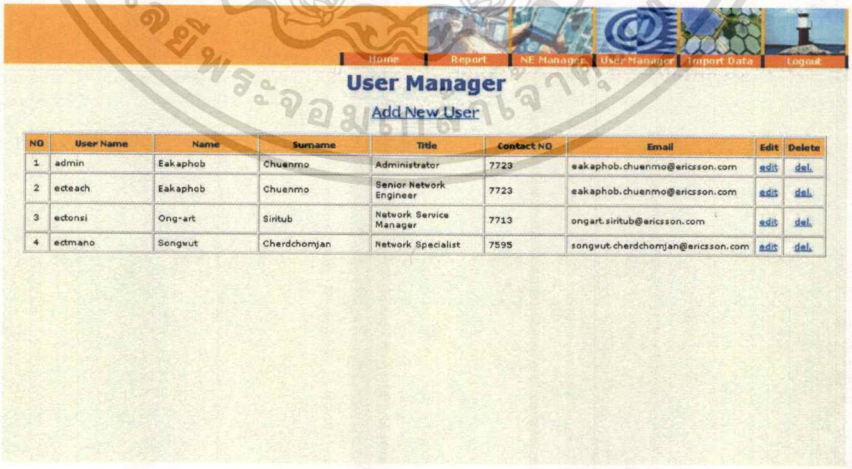
ในกรณีที่ข้อมูลใหม่ที่ใส่เข้าสู่ระบบมีชื่อเซลและวันที่ซ้ำกับข้อมูลที่มีอยู่เดิมจะต้องยืนยันการทำงานเลือกใส่ข้อมูลทับของเดิม หรือยกเลิกการใส่ข้อมูลเข้าระบบ



รูปที่ 5.6 หน้าต่างเลือกยืนยันหรือยกเลิกการใส่ข้อมูลเข้าระบบ

5.3.3 การจัดการข้อมูลของผู้ใช้งานระบบ (User Manager)

เมื่อผู้จัดการระบบต้องการจัดการข้อมูลของผู้ใช้งานระบบ สามารถเลือกได้จากเมนู User Manager ที่หน้าต่างนี้จะแสดงข้อมูลของผู้ใช้งานระบบที่มีอยู่ทุกคน

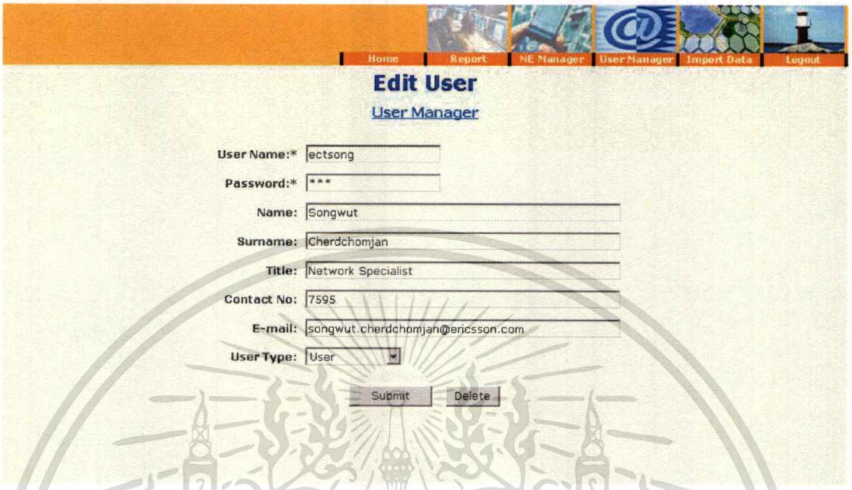


NO	User Name	Name	Surname	Title	Contact NO	Email	Edit	Delete
1	admin	Eakaphob	Chuenmo	Administrator	7723	eakaphob.chuenmo@ericsson.com	edit	del.
2	ecteach	Eakaphob	Chuenmo	Senior Network Engineer	7723	eakaphob.chuenmo@ericsson.com	edit	del.
3	ectonsi	Ong-art	Siritub	Network Service Manager	7713	ongart.siritub@ericsson.com	edit	del.
4	ectmano	Songwut	Cherdchomjan	Network Specialist	7595	songwut.cherdchomjan@ericsson.com	edit	del.

รูปที่ 5.7 หน้าต่างหลักของการจัดการข้อมูลของผู้ใช้งานระบบ

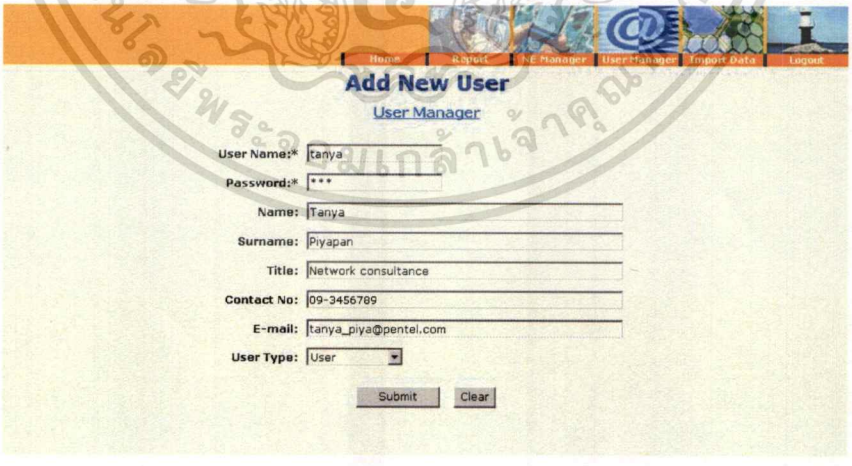
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแก้ไข หรือลบข้อมูลของผู้ใช้งานระบบ สามารถเลือกที่ edit เพื่อเข้าสู่รายการแก้ไขข้อมูลของผู้ใช้งานระบบ หรือเลือก del. เพื่อลบข้อมูลผู้ใช้งานระบบคนนี้



รูปที่ 5.8 หน้าต่างแก้ไข และลบข้อมูลของผู้ใช้งานระบบ

เมื่อต้องการเพิ่มข้อมูลของผู้ใช้งานระบบ สามารถเลือกที่ Add New User ในหน้าต่างหลักของการจัดการผู้ใช้งานระบบได้

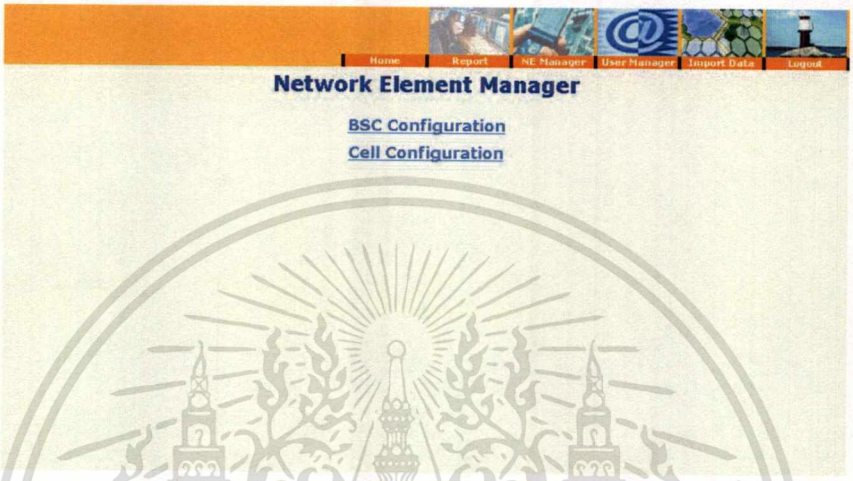


รูปที่ 5.9 หน้าต่างเพิ่มข้อมูลของผู้ใช้งานระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

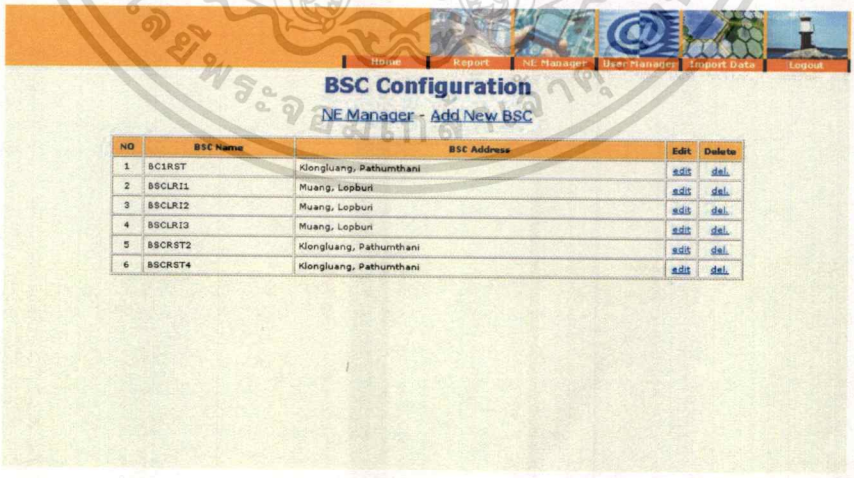
5.3.4 การจัดการข้อมูลของส่วนประกอบเครือข่าย (NE Manager)

การเข้าจัดการข้อมูลของส่วนประกอบเครือข่าย สามารถเลือกได้จากเมนู NE Manager หน้าต่างนี้ผู้ดูแลระบบสามารถเลือกที่จะจัดการได้ทั้งข้อมูลของ BSC และข้อมูลของเซล



รูปที่ 5.10 หน้าต่างหลักของการจัดการข้อมูลของส่วนประกอบเครือข่าย

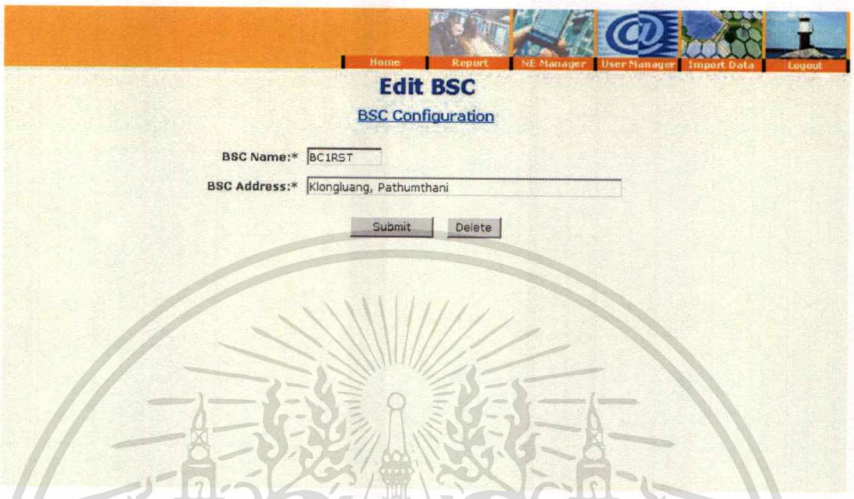
เลือกที่เมนู Edit BSC หน้าต่างนี้ผู้ดูแลระบบสามารถดูข้อมูลของ BSC ที่มีอยู่ได้ทั้งหมด การค้นหาข้อมูล BSC สามารถทำได้โดยการระบุชื่อ BSC ทั้งหมด หรือเรียงตามอักษรตัวหน้า



รูปที่ 5.11 หน้าต่างหลักของการจัดการข้อมูลของ BSC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อต้องการเข้าจัดการแก้ไข หรือลบข้อมูลของ BSC สามารถเลือกที่ edit เพื่อเข้าสู่รายการแก้ไข



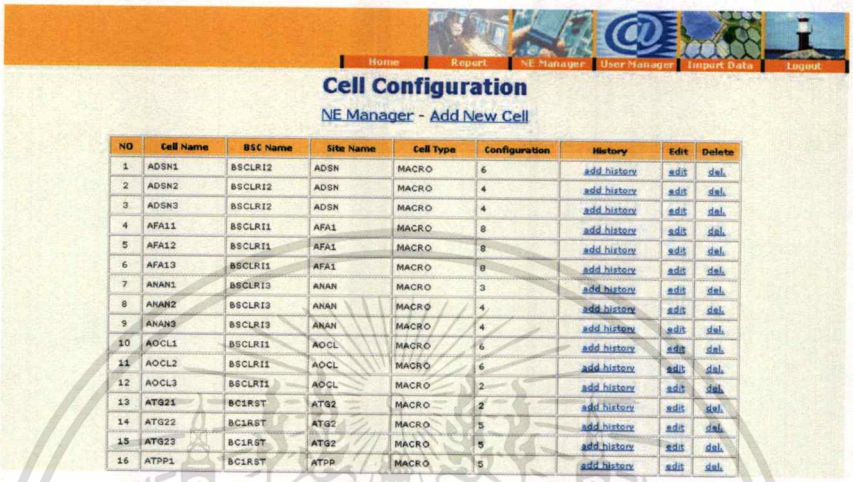
รูปที่ 5.12 หน้าต่างแก้ไข และลบข้อมูลของ BSC

เมื่อต้องการเพิ่มข้อมูลของ BSC สามารถเลือกที่ Add New BSC ในหน้าต่างหลักของการจัดการข้อมูลของ BSC

รูปที่ 5.13 หน้าต่างเพิ่มข้อมูลของ BSC

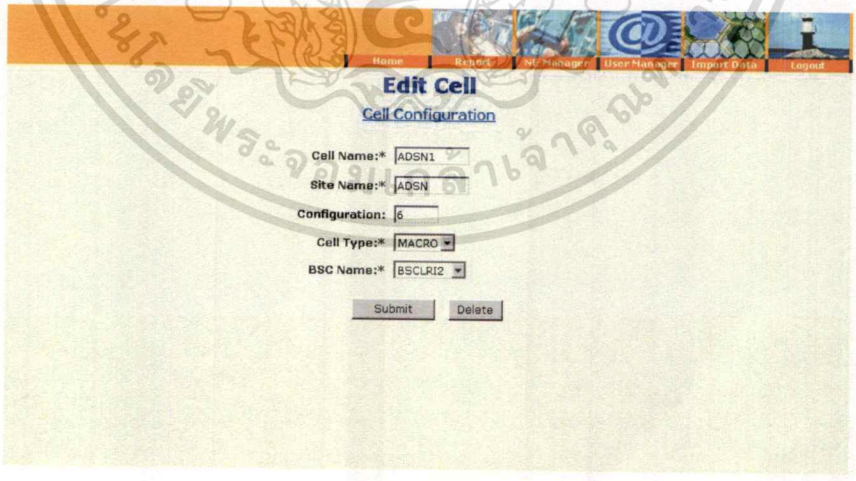
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลือกที่เมนู Edit Cell หน้าต่างนี้ผู้ดูแลระบบสามารถดูข้อมูลของเซลที่มีอยู่ได้ทั้งหมด การค้นหาข้อมูลเซลสามารถทำได้โดยการระบุชื่อเซลทั้งหมด หรือเรียงตามอักษรตัวหน้า



รูปที่ 5.14 หน้าต่างหลักของการจัดการข้อมูลของเซล

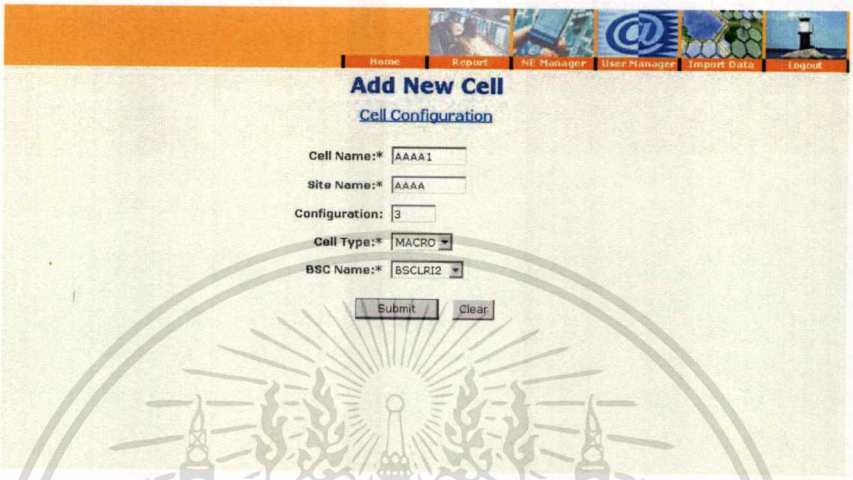
เมื่อต้องการแก้ไข หรือลบข้อมูลของเซลสามารถเลือกที่ edit เพื่อเข้าสู่รายการแก้ไขข้อมูลของเซลหรือเลือกที่ Delete เพื่อลบข้อมูลของเซลนี้



รูปที่ 5.15 หน้าต่างแก้ไข และลบข้อมูลของเซล

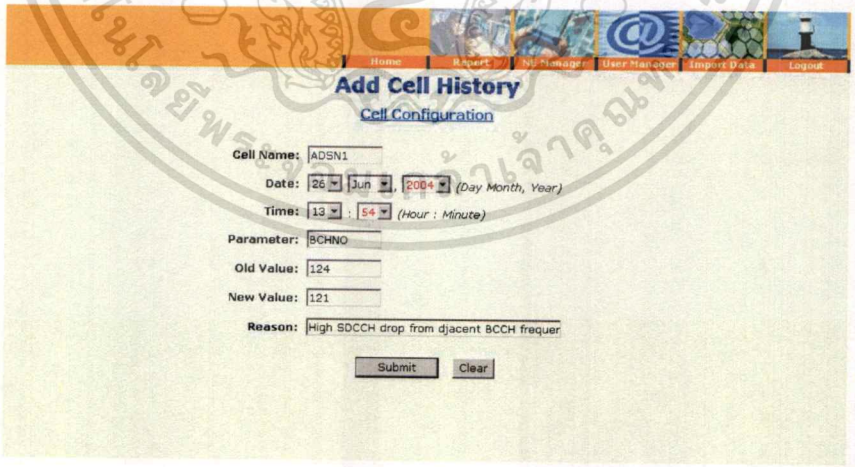
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อต้องการเพิ่มข้อมูลของเซลสามารถเลือกที่ Add New Cell ในหน้าต่างหลักของการจัดการข้อมูลของเซล



รูปที่ 5.16 หน้าต่างเพิ่มข้อมูลของเซล

การเก็บข้อมูลของการปรับพารามิเตอร์ต่างๆเพื่อแก้ไขระบบไว้เพื่ออ้างอิง สามารถเลือกที่ add history ในหน้าต่างหลักของการจัดการข้อมูลของเซลเพื่อเข้าสู่รายการบันทึกข้อมูล

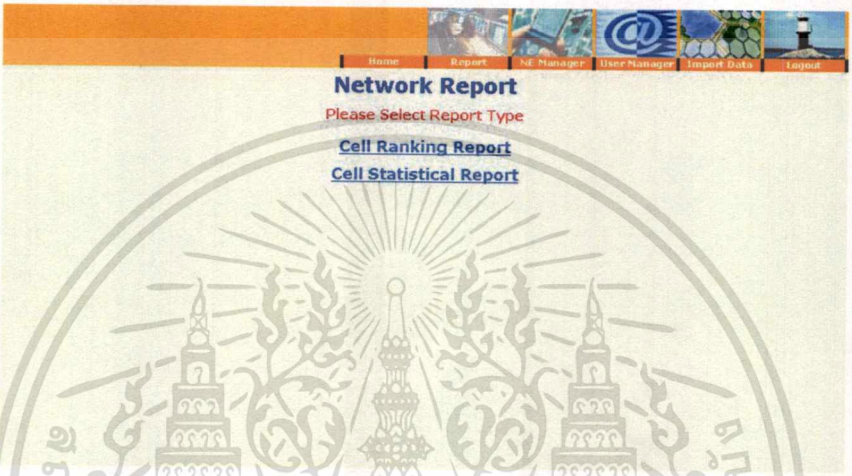


รูปที่ 5.17 หน้าต่างเก็บข้อมูลการปรับพารามิเตอร์

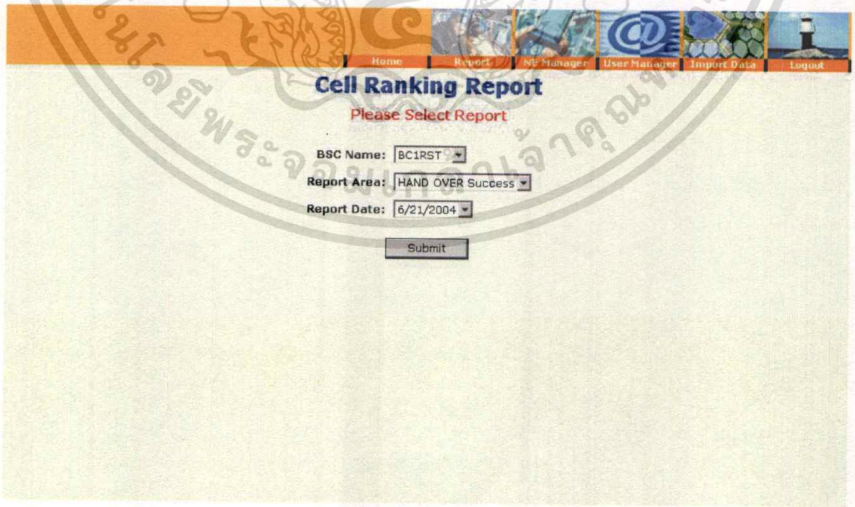
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3.5 การแสดงรายงาน (Report)

ระบบสามารถแสดงรายงานได้สองลักษณะเพื่อสนับสนุนการทำงานงานคือ รายงานแบบเรียงลำดับข้อมูล ระบบจะเรียงข้อมูลของเซลที่ได้จากเครือข่ายตามคุณเงื่อนไขที่กำหนด จากค่าที่ดีน้อยที่สุดไปถึงดีมากที่สุด เพื่อใช้เป็นเกณฑ์สำหรับจัดลำดับการทำงาน



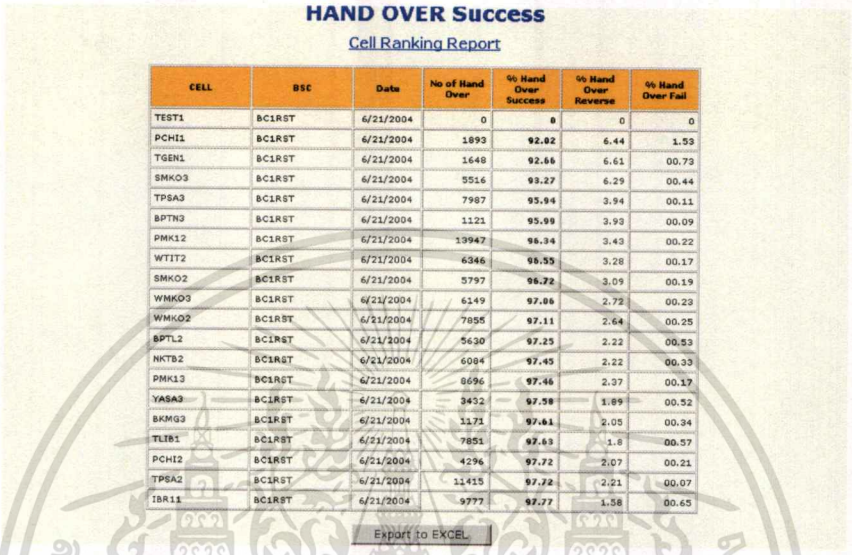
รูปที่ 5.18 หน้าต่างหลักเพื่อเรียกดูรายงาน



รูปที่ 5.19 หน้าต่างการรับเงื่อนไขเพื่อดูรายงานแบบเรียงลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบของรายงานแบบเรียงลำดับจะแสดงอยู่ในรูปตาราง และนอกจากนี้ยังสามารถเลือกตำแหน่งของไดเร็กทอรี่ที่จะบันทึกรายงานนี้ออกไปอยู่ในรูปแบบของโปรแกรมตารางคำนวณได้



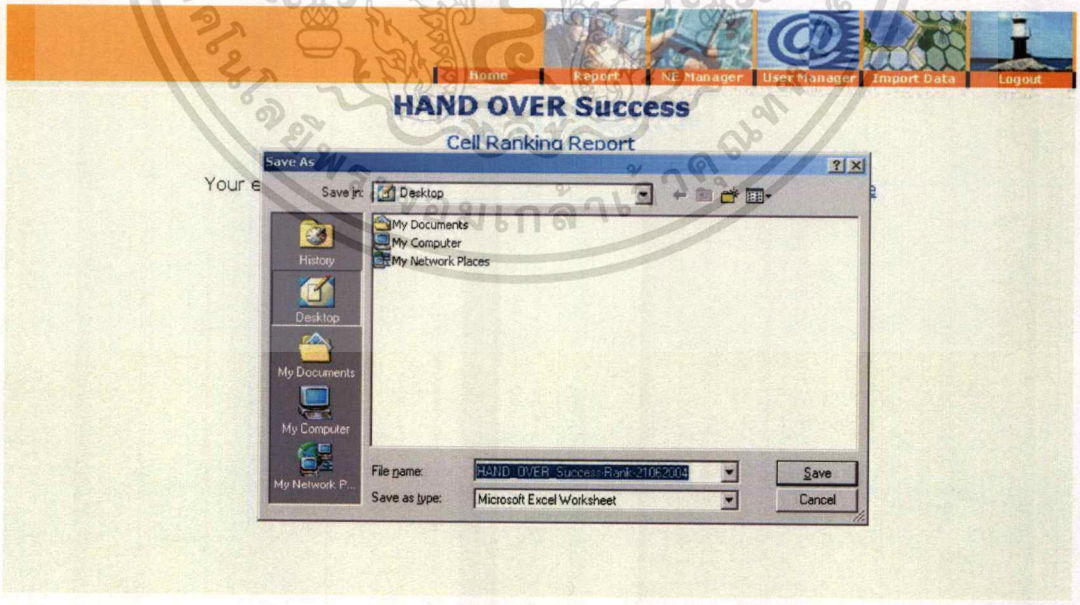
HAND OVER Success

Cell Ranking Report

CELL	BSC	Date	No of Hand Over	% Hand Over Success	% Hand Over Reverse	% Hand Over Fail
TEST1	BC1RST	6/21/2004	0	0	0	0
PCHI1	BC1RST	6/21/2004	1893	92.82	6.44	1.53
TGEN1	BC1RST	6/21/2004	1648	92.66	6.61	00.73
SMKO3	BC1RST	6/21/2004	5516	93.27	6.29	00.44
TPSA3	BC1RST	6/21/2004	7987	95.94	3.94	00.11
BPTN3	BC1RST	6/21/2004	1121	95.99	3.93	00.09
PMK12	BC1RST	6/21/2004	13947	96.34	3.43	00.22
WTIT2	BC1RST	6/21/2004	6346	96.55	3.28	00.17
SMKO2	BC1RST	6/21/2004	5797	96.72	3.09	00.19
WMKO3	BC1RST	6/21/2004	6149	97.06	2.72	00.23
WMKO2	BC1RST	6/21/2004	7855	97.11	2.64	00.25
BPTL2	BC1RST	6/21/2004	5630	97.25	2.22	00.53
NKTB2	BC1RST	6/21/2004	6084	97.45	2.22	00.33
PMK13	BC1RST	6/21/2004	8696	97.46	2.37	00.17
YASA3	BC1RST	6/21/2004	3432	97.58	1.89	00.52
BKMG3	BC1RST	6/21/2004	1171	97.61	2.05	00.34
TLIB1	BC1RST	6/21/2004	7851	97.63	1.8	00.57
PCHI2	BC1RST	6/21/2004	4296	97.72	2.07	00.21
TPSA2	BC1RST	6/21/2004	11415	97.72	2.21	00.07
IBR11	BC1RST	6/21/2004	9777	97.77	1.58	00.65

Export to EXCEL

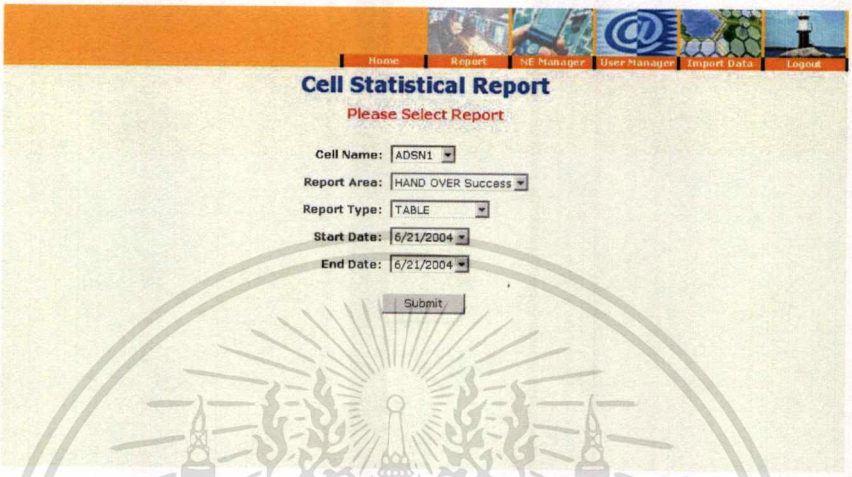
รูปที่ 5.20 หน้าต่างรายงานแบบเรียงลำดับ



รูปที่ 5.21 หน้าต่างแสดงการเลือกไดเร็กทอรี่เพื่อบันทึกรายงาน

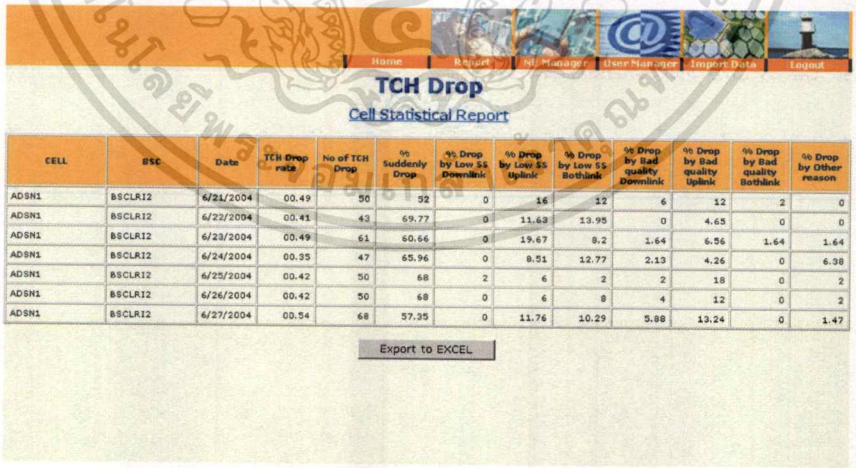
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายงานแบบแสดงค่าในอดีตของเซลระบบจะแสดงข้อมูลของเซลที่เลือกตามเงื่อนไขที่กำหนด สามารถเลือกให้แสดงเป็นตาราง หรือแสดงเป็นกราฟเพื่อดูแนวโน้มของค่าได้



รูปที่ 5.22 หน้าต่างการรับเงื่อนไขเพื่อดูรายงานแบบแสดงค่าในอดีต

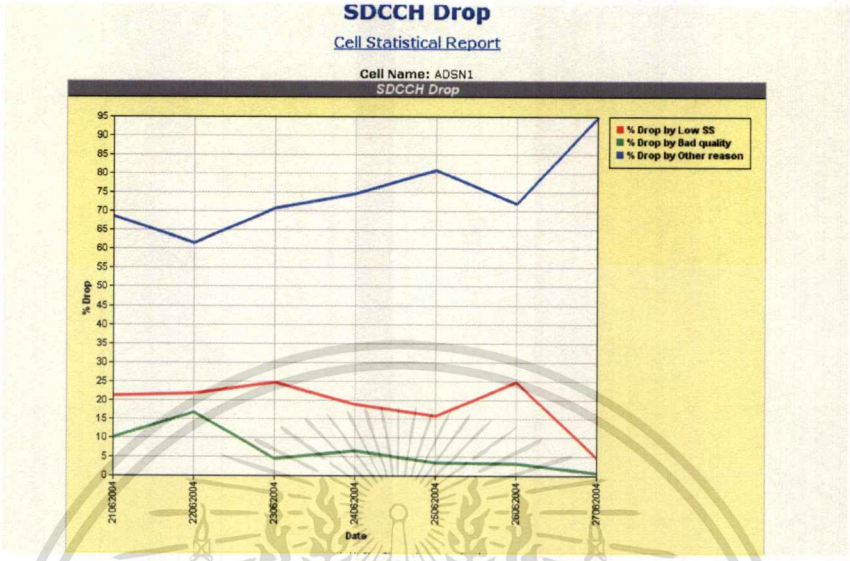
นอกจากนี้รายงานแบบตาราง ยังสามารถเลือกตำแหน่งของไดเร็กทอรี่ที่จะบันทึกรายงานนี้ออกไปอยู่ในรูปแบบของโปรแกรมตารางคำนวณได้



CELL	BSC	Date	TCH Drop rate	No of TCH Drop	% Suddenly Drop	% Drop by Low SS Downlink	% Drop by Low SS Uplink	% Drop by Low SS Bothlink	% Drop by Bad quality Downlink	% Drop by Bad quality Uplink	% Drop by Bad quality Bothlink	% Drop by Other reason
ADSN1	BSCLR12	6/21/2004	00.49	50	52	0	16	12	6	12	2	0
ADSN1	BSCLR12	6/22/2004	00.41	43	69.77	0	11.63	13.95	0	4.65	0	0
ADSN1	BSCLR12	6/23/2004	00.49	61	60.66	0	19.67	8.2	1.64	6.56	1.64	1.64
ADSN1	BSCLR12	6/24/2004	00.35	47	65.96	0	8.51	12.77	2.13	4.26	0	6.38
ADSN1	BSCLR12	6/25/2004	00.42	50	68	2	6	2	2	18	0	2
ADSN1	BSCLR12	6/26/2004	00.42	50	68	0	6	8	4	12	0	2
ADSN1	BSCLR12	6/27/2004	00.54	68	57.35	0	11.76	10.29	5.88	13.24	0	1.47

รูปที่ 5.23 หน้าต่างรายงานแสดงค่าในอดีตแบบตาราง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.24 หน้าต่างรายงานแสดงค่าในอดีตแบบกราฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

บทสรุป

6.1 สรุปโครงการ

ระบบเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นระบบที่ประกอบด้วยอุปกรณ์หลายประเภท การดูแลรักษาจำเป็นต้องใช้เจ้าหน้าที่ที่มีความถนัดแตกต่างกันตามชนิดของอุปกรณ์ที่ใช้งานในส่วนนั้นๆ ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ พัฒนาขึ้นมาเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ทำหน้าที่ดูแลเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ในส่วนของการดูแลคุณภาพของภาคสื่อสัญญาณวิทยุ

ระบบที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน สามารถนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ลดข้อจำกัดเรื่องความต่อเนื่องของงานเมื่อมีความจำเป็นต้องส่งต่องานให้ผู้อื่นทำแทน และการเตรียมข้อมูลเพื่อนำเสนอแก่ลูกค้า

6.2 ประโยชน์ที่ได้รับ

จากการศึกษาเพื่อจัดทำโครงการศึกษากรณีพิเศษ เป็นการรวบรวมความรู้จากการศึกษาที่ผ่านมาจากทุกวิชา นำมาประมวลและสร้างเป็นโครงการทำให้ได้รับประโยชน์หลายด้านดังนี้

1. เข้าใจขั้นตอนการพัฒนาโครงการอย่างลึกซึ้งมากยิ่งขึ้นโดยเฉพาะโครงการพัฒนาโปรแกรม
2. รับทราบถึงผลกระทบต่อโครงการเมื่อละเลยขั้นตอนปฏิบัติของโครงการ
3. การจัดสรรเวลา และทรัพยากร เพื่อจัดทำทุกกระบวนการให้เสร็จตามกำหนดเวลาและตรงตามวัตถุประสงค์
4. การแก้ไขปัญหาของโครงการ
5. การได้มุมมองโครงการจากด้านอื่น ที่แตกต่างจากมุมมองที่คุ้นเคย

6.3 ปัญหาและข้อเสนอแนะ

เนื่องจากข้อมูลเครือข่ายเป็นความลับของบริษัทลูกค้า ข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนาระบบเป็นเพียงข้อมูลจำลองที่สร้างเลียนแบบข้อมูลจริงเท่านั้น

ระบบที่พัฒนาขึ้นมานี้ยังขาดขั้นตอนที่สำคัญของโครงการ คือการนำไปใช้งานกับระบบจริง ซึ่งต้องผลักดันให้มีการนำมาใช้ อาศัยเวลาในการทำให้ผู้ใช้งานคุ้นเคย และเก็บข้อมูลการใช้จากผู้ใช้งานเพื่อนำมาปรับปรุงระบบให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กิตติ ภักดีวัฒนะกุล และจำลอง ครูอุตสาหะ. 2544. **คัมภีร์ระบบฐานข้อมูล.** กรุงเทพฯ: ไทยเจริญการพิมพ์.

กิตติ ภักดีวัฒนะกุล และพนิดา พานิชกุล. 2546. **คัมภีร์การวิเคราะห์และออกแบบระบบ.** กรุงเทพฯ: เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.

ธวัชชัย สุริยะทองธรรม และคณะ. 2544. **สร้างเว็บเพจอย่างไร้ขีดจำกัด ASP Active Server Page.** กรุงเทพฯ: ซัคเซส มีเดีย.

มณีโชติ สมานไทย. 2546. **การเขียนโค้ด ASP.NET ฉบับสมบูรณ์.** กรุงเทพฯ: อินโฟเพรสเดเวลลอบเปอร์บุ๊ค.

Ericsson Radio System AB. 1999a. **GSM System Survey.** [CD-ROM]. Stockholm: Ericsson System AB.

Ericsson Radio System AB. 1999b. **STS Analysis Guideline.** [CD-ROM]. Stockholm: Ericsson System AB.

Ericsson Radio System AB. 2000. **GSM Advanced System Technique.** [CD-ROM]. Stockholm: Ericsson System AB.

Rob, P. and Coronel, C. 2002. **Database Systems Design Implementation and Management.** Cambridge. MA: Course Technology.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน	นายเอกภพ ชื่นโม
วัน เดือน ปีเกิด	6 สิงหาคม 2513
สถานที่เกิด	ประจวบคีรีขันธ์
การศึกษา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (คอ.บ.อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปี 2538
ประสบการณ์ทำงาน	2538-2540 ตำแหน่งวิศวกร บริษัท เคเอสคอม เอนเตอร์ไพรส์ จำกัด
	2540-2543 ตำแหน่งวิศวกรฝ่ายอุปกรณ์ยุทธสื่อสาร บริษัท อีริคสัน (ประเทศไทย) จำกัด
	2543-2544 ตำแหน่งวิศวกรเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท อีริคสัน (ประเทศไทย) จำกัด
	2544-2545 ตำแหน่งวิศวกรโครงข่ายหลัก บริษัท อีริคสัน (ประเทศไทย) จำกัด
	2545-ปัจจุบัน ตำแหน่งวิศวกรเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท อีริคสัน (ประเทศไทย) จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้