

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฎ
 บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	7
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	7
1.4 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน	8
1.5 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการวิจัย	9
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการศึกษา	9
 บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 เอกสารและผลงานวิจัย	10
2.2 องค์ประกอบของระบบ GSM	13
2.2.1 หน้าที่และองค์ประกอบของระบบ GSM	14
2.2.2 ขั้นตอนและกระบวนการในการติดต่อสื่อสาร	19
2.3 เครื่องมือทางคุณภาพ	25
2.4 ระบบฐานข้อมูล	29
2.5 The 7-Step Problem Solving Method	31
 บทที่ 3 การดำเนินการวิจัย	
3.1 กรอบการวิจัย	33
3.2 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	35

3.2.1 การศึกษาทฤษฎี	35
3.2.2 การรวบรวมข้อมูล	35
3.2.3 การออกแบบ	36
3.2.4 การตรวจสอบความเหมาะสมในการใช้แผนภูมิควบคุม	37
3.2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	38
3.3 สถานที่ในการดำเนินการวิจัย	42
บทที่ 4 ผลการวิจัย	
4.1 ผลของข้อมูลด้านคุณภาพที่ได้จากการออกแบบโปรแกรมและระบบฐานข้อมูล โดยใช้ Microsoft SQL Server	43
4.2 ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้แนวคิดพื้นฐานทางสถิติทฤษฎีการออกแบบ การทดลองและการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของ Control Chart	44
ปัจจัยที่มีผลต่อ TCH Drop	44
ผลหลักและอันตรกิริยาของ TCH Drop	45
วิเคราะห์ประสิทธิภาพแผนภูมิควบคุมแบบสัดส่วนของเสียพื้นฐาน	46
ผลค่าเฉลี่ยของ TCH Drop ต่อสถานี่ฐานภายใน BSC	47
ผลการคำนวณประสิทธิภาพแผนภูมิควบคุมแบบสัดส่วนของเสียพื้นฐาน	48
อาศัยการแจกแจงแบบทวินาม	48
อาศัยการแจกแจงแบบพัวซอง	50
อาศัยการแจกแจงแบบปกติ	52
ผลการคำนวณพิกัดควบคุมของ Two Stage Control Chart	55
ผลการคำนวณพิกัดควบคุมโดยการเปลี่ยนแปลงค่า γ และ α	57
ผลการทดสอบค่าพิกัดควบคุมด้วยโปรแกรมทางคณิตศาสตร์	58
ผลที่ได้จากการปรับค่าพิกัดควบคุม	59
ผลความสัมพันธ์เบต้ากับเพาเวอร์แผนภูมิควบคุม	60
ผลการทดสอบแผนภูมิควบคุมแบบกับข้อมูลที่ระบบมีความผิดปกติในอดีต	61
ผลจากการจำลองเงื่อนไขในระบบฐานข้อมูลด้วย Visual Basic	62
4.3 ผลจากการนำแผนภูมิควบคุมที่ออกแบบและสร้างเป็นระบบอัตโนมัติ ไปประยุกต์ใช้งาน	73

บทที่ 5 สรุปอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา	80
5.2 การอภิปรายผล	82
5.3 ปัญหาการวิจัย	83
5.4 ข้อเสนอแนะ	83
5.4.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้	83
5.4.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาในครั้งต่อไป	83
เอกสารอ้างอิง	84
ภาคผนวก	86
ประวัติผู้เขียน	92

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
4.1 ตารางการวิเคราะห์ความแปรปรวนของ TCH Drop	46
4.2 ตารางแสดงผลการคำนวณค่า Power โดยใช้การแจกแจงแบบทวินาม	49
4.3 ตารางแสดงผลการคำนวณค่า Power โดยใช้การแจกแจงแบบพัวซอง	51
4.4 ตารางแสดงผลการคำนวณค่า Power โดยใช้การแจกแจงแบบปกติ	53
4.5 ตารางแสดงผลการคำนวณหา n_2 จากการแทนค่า n_1 และหาผลต่าง	56
4.6 แสดงผลการคำนวณหา n_1 , n_2 ในแต่ละค่า Alpha และ gamma	57
4.7 ตารางแสดงผลที่ได้จากโปรแกรม	59
4.8 ตารางแสดงผล n_1 และ n_2 ที่ปรับค่าจากการคำนวณและจำลองการทำงานด้วยโปรแกรม	61

สารบัญภาพ

รูป	หน้า
1.1 ระบบเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่และกระบวนการติดต่อสื่อสารภายใน	2
1.2 Logical Channels ที่สำคัญในกระบวนการติดต่อสื่อสารและการสนทนา	3
1.3 ปริมาณการเกิดข้อผิดพลาดของระบบช่องสัญญาณ SDCCH และ TCH	4
1.4 ปริมาณการเกิดข้อผิดพลาดของระบบบนช่องสัญญาณ TCH	4
1.5 ปริมาณการเกิด TCH Drop ที่มีความผิดปกติ	6
2.1 แสดงองค์ประกอบของระบบ GSM	13
2.2 แสดง Signaling Process	14
2.3 แสดงองค์ประกอบของ Base Transceiver Station	14
2.4 แสดงลักษณะการเชื่อมต่อระหว่าง BSC กับ BTS	15
2.5 แสดงการทำ Authentication	16
2.6 Operation and Support System	17
2.7 แสดงชนิดของ Channel ใน Logical Channels	19
2.8 แสดงขั้นตอนกระบวนการจองและขอช่องสัญญาณในการติดต่อสื่อสาร	22
2.9 แสดงส่วนประกอบของแผนภูมิควบคุม	26
2.10 แสดงชนิดของแผนภูมิควบคุม	28
2.11 แสดงเงื่อนไขการควบคุมทั้ง 4 แบบ	29
2.12 แสดงหน้าต่างของ Microsoft SQL Server	30
2.13 แสดงองค์ประกอบของ 7 ขั้นตอนการแก้ไขปัญหา	31
2.14 แสดง 7 ขั้นตอนการแก้ไขปัญหาและการเลือกใช้เครื่องมือทางคุณภาพ	32
3.1 กรอบการวิจัย	34
3.2 แสดงการเชื่อมต่อและ Transfer file ไปยังเครื่อง Client	35
3.3 แสดงระบบฐานข้อมูล	36
3.4 แสดงวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบของกราฟเบื้องต้นแสดงการวิเคราะห์ข้อมูล	39
3.5 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูล	40
3.6 แสดงการตรวจสอบค่าพิสัยควบคุมด้วยโปรแกรม Match Lab	41
4.1 แสดงข้อมูลที่ได้จากระบบฐานข้อมูลโดยใช้ Microsoft SQL Server	44
4.2 ป้ายหลักที่มีผลต่อ TCH Drop	44

4.3 แสดงผลหลักและอันตรกิริยาของ TCH Drop	45
4.4 แสดงการประยุกต์ใช้ Control Chart พื้นฐานกับข้อมูลในอดีต	46
4.5 แสดงประมาณ TCH และ TCH Drop ต่อสถานีฐานในเดือนกันยายน 2549 ถึง พฤษภาคม 2550 ของ BSC CMI	47
4.6 แสดงค่า Power จากการคำนวณโดยใช้การแจกแจงแบบทวินาม	50
4.7 แสดงค่า Power จากการคำนวณโดยใช้การแจกแจงแบบพัซซอง	52
4.8 แสดงค่า β และ Power กระบวนการที่มี $N = 7084$, $P_0 = 0.0072$ และ $\mu_0 = 51$	54
4.9 แสดงลักษณะการควบคุมของ Two Stage Cumulative Count Control Chart ทั้ง 4 แบบ	55
4.10 แสดงค่าการคำนวณ n_1 , n_2 ที่ปรับเปลี่ยนค่า Alpha และ Gamma	57
4.11 แสดงการทดสอบค่า n_1 และ n_2 ที่ได้จากการจำลองการทำงานด้วยโปรแกรม	58
4.12 แสดงค่า Power เมื่อเปอร์เซ็นต์ของ TCH Drop สูงขึ้น	60
4.13 แสดงการทดสอบค่าควบคุมกับข้อมูลระบบที่มีความผิดปกติ	61
4.14 แสดงการตรวจสอบเงื่อนไขการควบคุม	62
4.15 แสดงการตรวจสอบเงื่อนไขการควบคุม	63
4.16 แสดงการดึงและการเก็บบันทึกค่าลงฐานข้อมูล	64
4.17 แสดงผังขั้นตอนการสร้างตารางข้อมูลใหม่	65
4.18 แสดงผังขั้นตอนในการคำนวณตามเงื่อนไขของแผนภูมิควบคุม	66
4.19 แสดงหน้าหลักในการตรวจสอบความผิดปกติระบบด้วย Control Chart	67
4.20 แสดงการเข้าสู่การตรวจสอบความผิดปกติของระบบด้วย Control Chart	67
4.21 แสดงหน้าต่างต้อนรับเข้าสู่ระบบ	68
4.22 แสดงหน้าต่างของเมนูหลัก	68
4.23 แสดงหน้าต่างในการเลือก ภาคและ BSC ที่ต้องการแสดงผล	69
4.24 แสดงหน้าต่างในการเลือก BSC ที่ต้องการแสดงผล	69
4.25 แสดงหน้าต่างในการเลือก Cell ที่ต้องการแสดงผล	70
4.26 แสดงหน้าต่างที่เป็นผลจากการเลือก BSC และ Cell	70
4.27 แสดงตารางข้อมูลของ TCH Call Drop	71
4.28 แสดงข้อมูลที่ส่งออกในรูปแบบของ Excel	72
4.29 แสดงการเลือก BSC ที่ต้องการเช็คข้อมูลระบบ	73
4.30 แสดงการเลือก Cell-Site ที่ต้องการเช็คข้อมูล	74
4.31 แสดงผลที่ได้จากการเลือก BSC และ Cell-Site	74

4.32 แสดงการเลือก BSC ที่ต้องการเช็คข้อมูลระบบ	75
4.33 แสดงการเลือก Cell-Site ที่ต้องการเช็คข้อมูล	75
4.34 แสดงผลที่ได้จากการเลือก BSC และ Cell-Site	76
4.35 แสดงการเลือก BSC ที่ต้องการเช็คข้อมูลระบบ	77
4.36 แสดงการเลือก Cell-Site ที่ต้องการเช็คข้อมูล	77
4.37 แสดงผลที่ได้จากการเลือก BSC และ Cell-Site	78



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved