

## กิตติกรรมประกาศ

การดำเนินโครงการเรื่อง “การออกแบบและพัฒนานวัตกรรมการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่” จะไม่สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี หากไม่ได้รับความช่วยเหลือ และความอนุเคราะห์อย่างดียิ่งจากรศ.ดร. พิสิฐ บุญศรีเมือง อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ นายศักร์ภวิรัช แมนเมือง และนายพงษ์ศักดิ์ ดวงศรี เจ้าหน้าที่ของคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติที่กรุณาให้คำแนะนำ คำปรึกษา และแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษา ค้นคว้าวิจัยให้โครงการนี้สำเร็จสมบูรณ์ยิ่งขึ้น รวมถึงสนับสนุนสถานที่ เครื่องมือ และอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ระหว่างการจัดทำโครงการ

ขอขอบคุณคณาจารย์และเจ้าหน้าที่ประจำภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุกท่าน ที่ได้อบรมสั่งสอน ประสิทธิ์ประสาทวิชา ความรู้ และประสบการณ์ให้แก่ผู้จัดทำ

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัว ที่ให้ความรัก ความห่วงใย และเป็นกำลังใจที่สำคัญเสมอมาและที่สำคัญคือสนับสนุนให้โอกาสทางด้านการศึกษามีค่ายิ่งแก่ผู้จัดทำ

นางสาวพรธิดี ว่องไววิทย์  
นายสิทธิศาสตร์ ไชยหาญ  
ผู้จัดทำ

การออกแบบและพัฒนานวัตกรรมการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบคุณภาพ  
การให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่  
DESIGNING AND DEVELOPING INNOVATIONS IN DATA ANALYSIS TO  
VERIFY THE QUALITY OF MOBILE PHONE SERVICE

โดย นางสาวพรธิติ ว่องไววิทย์ 63010638  
นายสิทธิศาสตร์ ไชยหาญ 63010967

อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร. พิสิฐ บุญศรีเมือง

### บทคัดย่อ

เนื่องจากสำนักงานดูแลกิจการโทรคมนาคม (ดท.) ของสำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (สำนักงาน กสทช.) มีหน้าที่กำกับดูแลและการควบคุมคุณภาพการให้บริการโทรคมนาคมตามมาตรฐานกฎหมาย จึงมีการตรวจสอบคุณภาพการให้บริการโทรคมนาคมผ่านโครงข่ายโทรคมนาคมเคลื่อนที่ส่งผลให้ต้องเก็บข้อมูลของคุณภาพการให้บริการโทรคมนาคมจำนวนมาก โดยโปรแกรม MICROSOFT EXCEL ซึ่งเป็นโปรแกรมหลักที่สำนักงานดูแลกิจการโทรคมนาคม (ดท.) ของสำนักงาน กสทช. ใช้ในการประมวลผลวิเคราะห์ข้อมูลในปัจจุบันนั้นประมวลผลได้ช้า ทางผู้พัฒนามีความเห็นว่าในปัจจุบันได้มีนวัตกรรมที่ดีกว่าในการใช้งานเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล ผู้พัฒนาเลือกใช้ PYTHON PROGRAMING ในการประมวลผล วิเคราะห์ และจัดเตรียมข้อมูล จากนั้นนำไฟล์ที่ได้ไปทำการแสดงผลในรูปแบบของหน้าจอแสดงผล (DASHBOARD) ซึ่งประกอบไปด้วยส่วนของ กราฟ ตารางสรุปผล และแผนที่ในการแสดงผลค่าพารามิเตอร์ต่างๆ โดยใช้โปรแกรม POWER BI ในการออกแบบส่วนของการแสดงผล ส่งผลให้หน้าจอแสดงผล (DASHBOARD) ที่ได้นั้นมีความสวยงาม ง่ายต่อการใช้งาน และที่สำคัญคือความเร็วในการแสดงผลที่ดีกว่า MICROSOFT EXCEL โดยโครงการได้ออกแบบเฉพาะเจาะจงเพื่อใช้งานในส่วน of สำนักงานดูแลกิจการโทรคมนาคม (ดท.) ของสำนักงาน กสทช. เท่านั้น

## ABSTRACT

The Telecommunication Enforcement Bureau, under the National Broadcasting and Telecommunications Commission (NBTC), is responsible for overseeing and regulating the quality of telecommunications services under laws and regulations. As part of their duties, they examine quality assessments of mobile telecommunications services through the mobile network infrastructure, collecting a massive amount of quality data. This data was traditionally processed using Microsoft Excel, the primary software used by the NBTC's Department of Telecommunication Affairs for data analysis. However, the current Excel-based processing is slow and inefficient.

The developers have chosen to use Python programming to recognize the need for more efficient data analysis. This approach allows for faster data processing, analysis, and data preparation. Subsequently, the processed data is used to create a dashboard comprising graphs, summary tables, and maps, utilizing the Power BI software for data visualization. This choice results in a visually appealing and user-friendly dashboard and significantly improves the speed of data presentation compared to Microsoft Excel.

This project has been specifically tailored to serve the needs of the NBTC's Telecommunication Enforcement Bureau, aiming to enhance data analysis and presentation for their telecommunications quality assessment activities.

## สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	I
บทคัดย่อ	II
สารบัญ	IV
สารบัญรูป	VIII
สารบัญตาราง	X
<b>บทที่ 1</b>	<b>บทนำ</b>
1.1	ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
1.2	วัตถุประสงค์ 1
1.3	ขอบเขตของโครงการ 1
<b>บทที่ 2</b>	<b>ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง</b>
2.1	มาตรฐานของคุณภาพการให้บริการโทรคมนาคม 2565 3
2.1.1	บริการโทรคมนาคมผ่านโครงข่ายโทรคมนาคมเคลื่อนที่ 3
2.1.1.1	พารามิเตอร์ค่าชี้วัดคุณภาพบริการประเภทเสียง 3
2.1.1.2	พารามิเตอร์ค่าชี้วัดคุณภาพบริการประเภทข้อมูล 4
2.2	การตรวจสอบคุณลักษณะทางเทคนิคของการแพร่กระจายคลื่นความถี่วิทยุสำหรับการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ 9
2.2.1	เครื่องมือตรวจสอบคุณลักษณะทางเทคนิคของการแพร่กระจายคลื่นความถี่วิทยุสำหรับการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ 9
2.3	รายละเอียดตำแหน่งของภาค และเขต ของสำนักงานกสทช. 11
2.3.1	สำนักงาน กสทช. ภาค 1 11
2.3.2	สำนักงาน กสทช. ภาค 2 12
2.3.3	สำนักงาน กสทช. ภาค 3 12
2.3.4	สำนักงาน กสทช. ภาค 4 13

	สารบัญ (ต่อ)	หน้า
	2.4 ศึกษาการทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ (QUALITY OF SERVICE AND COMPLAIN)	13
	2.4.1 แผนการทดสอบ QOS ตาม เขตและภูมิภาคต่างๆ ของ กสทช.	13
	2.4.2 บริการโทรคมนาคมผ่านโครงข่ายโทรคมนาคมเคลื่อนที่	17
	2.4.2.1 บริการประเภทเสียง	17
	2.4.2.2 บริการประเภทข้อมูล	18
	2.4.3 ค่าชี้วัดคุณภาพบริการประเภทข้อมูล และค่าเป้าหมาย ของ PING	18
	2.4.4 ค่าชี้วัดคุณภาพบริการประเภทข้อมูล และค่าเป้าหมาย ของ FTP	19
	2.4.5 ค่าชี้วัดคุณภาพบริการประเภทข้อมูล และค่าเป้าหมาย ของ HTTP	20
	2.4.6 การวิเคราะห์ข้อร้องเรียนปัญหาคุณภาพการให้บริการ โทรศัพท์เคลื่อนที่และการกำหนดเงื่อนไขการทดสอบ	20
<b>บทที่ 3</b>	<b>การออกแบบและการจัดทำโครงงาน</b>	
	3.1 การออกแบบ	25
	3.1.1 การออกแบบระบบวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำไปใช้สำหรับ รายงานค่าชี้วัดคุณภาพการบริการโทรคมนาคมผ่านโครงข่ายโทรคมนาคม เคลื่อนที่	25
	3.1.2 การออกแบบระบบการแสดงผลข้อมูลเพื่อนำไปใช้ สำหรับรายงานค่าชี้วัดคุณภาพการบริการโทรคมนาคมผ่านโครงข่าย โทรคมนาคมเคลื่อนที่	38
	3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	39
	3.2.1 เครื่องมือทดสอบต้นทาง 1 (ORIGINATE I)	39

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.2.2 เครื่องมือทดสอบต้นทาง 2 (ORIGINATE II)	40
3.2.3 เครื่องมือทดสอบต้นทาง 3 (ORIGINATE III)	41
3.2.4 เครื่องมือทดสอบประเภทเสียงปลายทาง 1 (VOICE TERMINATE I)	41
3.2.5 เครื่องมือทดสอบประเภทเสียงปลายทาง 2 (VOICE TERMINATE II)	42
3.2.6 เครื่องมือทดสอบประเภทเสียงปลายทาง 3 (VOICE TERMINATE III)	43
3.2.7 เครื่องมือทดสอบประเภทข้อมูลปลายทาง 1 (DATA TERMINATE I)	43
3.3 การจัดเก็บผลการทดลอง	43
3.3.1 การทดสอบการวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพการให้บริการ ประเภทข้อมูล	43
3.3.2 การทดสอบการวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพการให้บริการ ประเภทเสียง	43
3.3.3 การทดสอบการแสดงผลในส่วนของตารางสรุปผล คุณภาพการให้บริการประเภทข้อมูล	44
3.3.4 การทดสอบการแสดงผลในส่วนของตารางสรุปผล คุณภาพการให้บริการประเภทเสียง	44
3.3.5 การทดสอบการแสดงผลในส่วนของแผนที่แสดง ประสิทธิภาพของคุณภาพสัญญาณ	44
 <b>บทที่ 4</b>	
<b>ผลการทดลอง</b>	
4.1 การทดสอบการวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพการให้บริการประเภทข้อมูล	45
4.1.1 การตรวจสอบความถูกต้องสำหรับการเปลี่ยน NETWORK TYPE ให้อยู่ในรูปแบบของ TECHNOLOGY GENERATION	45

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.1.2 การตรวจสอบความถูกต้องสำหรับการตรวจสอบ โครงข่ายของผลการทดสอบว่าเป็นประเภท การใช้บริการโครงข่ายของ ตนเอง (ON-NET) หรือ การใช้โครงข่ายของผู้ร่วมให้บริการ (ROAMING)	46
4.1.3 การตรวจสอบความถูกต้องสำหรับ THROUGHPUT ของผลการทดสอบ	47
4.2 การทดสอบการวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพการให้บริการประเภทเสียง	47
4.3 การทดสอบการแสดงผลในส่วนของการสร้างสรุปผลคุณภาพการให้บริการ ประเภทข้อมูล	48
4. 4 การทดสอบการแสดงผลในส่วนของการสร้างสรุปผลคุณภาพการ ให้บริการประเภทเสียง	49
4.5 การทดสอบการแสดงผลในส่วนแผนที่แสดงประสิทธิภาพของคุณภาพ สัญญาณ	50
<b>บทที่ 5</b>	<b>สรุปผลและข้อเสนอแนะ</b>
5.1 สรุปผล	52
5.2 ข้อเสนอแนะ	52
<b>บรรณานุกรม</b>	53
<b>ภาคผนวก ก</b>	<b>ชุดรหัสคำสั่งการวิเคราะห์ข้อมูลดิบที่นำเข้าจากโปรแกรม SYBERIZ ด้วย ภาษา PYTHON ในโปรแกรม VISUAL STUDIO CODE</b>
<b>ภาคผนวก ข</b>	<b>ชุดรหัสคำสั่งการคำนวณและการแสดงผลข้อมูลที่ได้จาก VISUAL STUDIO CODE ในโปรแกรม POWER BI</b>

## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 หลักการทำงานของเครื่องมือตรวจสอบคุณลักษณะทางเทคนิคของการแพร่กระจายคลื่นความถี่วิทยุ	9
2.2 ระบบการแสดงผลการตรวจสอบส่วนกลาง (DASHBOARD)	11
3.1 แผนผังการดำเนินงานการวิเคราะห์ข้อมูลประเภทเสียง 1	29
3.2 แผนผังการดำเนินงานการวิเคราะห์ข้อมูลประเภทเสียง 2	29
3.3 แผนผังการดำเนินงานการวิเคราะห์ข้อมูลประเภทเสียง 3	30
3.4 แผนผังการดำเนินงานการวิเคราะห์ข้อมูลประเภทเสียง 4	30
3.5 แผนผังการดำเนินงานการวิเคราะห์ข้อมูลประเภทเสียง 5	31
3.6 แผนผังการดำเนินงานการวิเคราะห์ข้อมูลประเภทเสียง 6	31
3.7 แผนผังการดำเนินงานการวิเคราะห์ข้อมูลประเภทเสียง 7	32
3.8 แผนการดำเนินการทดสอบประเภทข้อมูลประจำไตรมาสที่ 1	32
3.9 แผนการดำเนินการทดสอบประเภทข้อมูลประจำไตรมาสที่ 2	33
3.10 แผนการดำเนินการทดสอบประเภทข้อมูลประจำไตรมาสที่ 3	33
3.11 แผนการดำเนินการทดสอบประเภทข้อมูลประจำไตรมาสที่ 4	34
3.12 แผนผังการดำเนินงานวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนของ SIGNAL STRENGTH และ SIGNAL QUALITY	36
3.13 ข้อมูลในส่วนของ SIGNAL STRENGTH และ SIGNAL QUALITY	36
3.14 เครื่องมือทดสอบต้นทาง 1 (ORIGINATE I)	40
3.15 เครื่องมือทดสอบต้นทาง 2 (ORIGINATE II)	40
3.16 เครื่องมือทดสอบต้นทาง 3 (ORIGINATE III)	41
3.17 เครื่องมือทดสอบประเภทเสียงปลายทาง 1 (VOICE TERMINATE I)	42
3.18 เครื่องมือทดสอบประเภทเสียงปลายทาง 2 (VOICE TERMINATE II)	42
3.19 เครื่องมือทดสอบประเภทเสียงปลายทาง 3 (VOICE TERMINATE III)	43
3.20 เครื่องมือทดสอบประเภทข้อมูลปลายทาง 1 (DATA TERMINATE I)	43
4.1 ผลการทดสอบ TECHNOLOGY GENERATION กรณีของ 3G	45



## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
4.2	การตรวจสอบเงื่อนไขการใช้โครงข่ายของตนเอง (ON-NET)	46
4.3	การตรวจสอบเงื่อนไขการใช้โครงข่ายแบบร่วมให้บริการ (ROAMING)	46
4.4	ตัวอย่างผลการทดสอบที่ผ่านมาตรฐาน 4G แบบ FTP DOWNLOAD	47
4.5	ตารางสรุปผลการทดสอบประเภทข้อมูล	48
4.6	ตารางสรุปผลการทดสอบประเภทเสียง	49
4.7	FILLED MAP ที่บ่งบอกถึงประสิทธิภาพของคุณภาพสัญญาณในแต่ละพื้นที่	51

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ตารางคุณสมบัติของเครื่องมือและโปรแกรมควบคุมการทำงานการตรวจสอบคุณลักษณะทางเทคนิคของการแพร่กระจายคลื่นความถี่วิทยุฯ	10
2.2 ตารางตำแหน่งของภาค 1 และเขต 11 ถึง 16 ของสำนักงาน กสทช.	11
2.3 ตารางตำแหน่งของภาค 2 และเขต 21 ถึง 25 ของสำนักงาน กสทช.	12
2.4 ตารางตำแหน่งของภาค 3 และเขต 31 ถึง 35 ของสำนักงาน กสทช.	12
2.5 ตารางตำแหน่งของภาค 4 และเขต 41 ถึง 45 ของสำนักงาน กสทช.	13
2.6 ตาราง QUALITY OF SERVICES (DATA SERVICES)	13
2.7 ตาราง QUALITY OF SERVICES (VOICE SERVICES)	15
2.8 ตารางบริการโทรคมนาคมผ่านโครงข่ายโทรคมนาคมเคลื่อนที่ประเภทเสียง	17
2.9 ตารางบริการโทรคมนาคมผ่านโครงข่ายโทรคมนาคมเคลื่อนที่ประเภทข้อมูล	18
2.10 ตารางค่าชี้วัดคุณภาพบริการประเภทข้อมูล และค่าเป้าหมายของ PING	18
2.11 ตารางค่าชี้วัดคุณภาพบริการประเภทข้อมูล และค่าเป้าหมายของ FTP	19
2.12 ตารางค่าชี้วัดคุณภาพบริการประเภทข้อมูล และค่าเป้าหมายของ HTTP	20
2.13 ตารางการวิเคราะห์พื้นที่ประสบปัญหา และลักษณะการกำหนดเงื่อนไขการทดสอบ	21
2.14 ตารางรายละเอียด SCRIPT TEST (VOICE)	23
2.15 ตารางรายละเอียด SCRIPT TEST (DATA)	24
3.1 ตารางขนาดเว็บไซต์และเวลาที่กำหนดสำหรับการทดสอบดาวน์โหลดเว็บไซต์	25
3.2 ตารางขนาดไฟล์และเวลาที่กำหนดสำหรับทดสอบ DOWNLOAD และ UPLOAD ผ่าน FTP	26

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.3 ตารางขนาดและหมายเลข IP ADDRESS สำหรับการทดสอบแบบ PING	26
3.4 ตารางรายละเอียดวิธีการทดสอบคุณภาพการให้บริการประเภทข้อมูล	27
3.5 ตารางรายละเอียดวิธีการทดสอบคุณภาพการให้บริการประเภทเสียง	28
3.6 ตารางเงื่อนไข NETWORK TYPE และ TECHNOLOGY GENERATION	34
3.7 ตารางเงื่อนไขการใช้งาน MOBILE NETWORK CODE ประเภท ON-NET	35
3.8 ตารางเงื่อนไขการใช้งาน MOBILE NETWORK CODE ประเภท ROAMING	35
3.9 ตารางตำแหน่งละติจูดลองจิจูดอ้างอิงของสำนักงาน กสทช. ประจำ เขต/ ภูมิภาค	37
3.10 ตารางรายละเอียดพารามิเตอร์ของการทดสอบประเภทเสียง	38
3.11 ตารางรายละเอียดพารามิเตอร์ของการทดสอบประเภทข้อมูล	39
4.1 ตารางเงื่อนไขตัวแปรสำหรับ SIGNAL STRENGTH และ SIGNAL QUALITY ของแต่ละเทคโนโลยี	50
4.2 ตารางช่วงระยะของค่าพารามิเตอร์ในการบ่งบอกประสิทธิภาพของ คุณภาพสัญญาณ	50