

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
Abstract	(4)
กิตติกรรมประกาศ	(5)
สารบัญ	(6)
รายการตาราง	(9)
รายการภาพประกอบ	(10)
ตัวย่อและสัญลักษณ์	(12)
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน	2
1.5 ระยะเวลาการดำเนินงาน	3
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
1.7 สถานที่ทำการวิจัย	4
1.8 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้	4
1.9 การตรวจเอกสาร	5
2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการติดต่อกับระบบโทรศัพท์	6
2.1 การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์กับระบบโทรศัพท์	6
2.1.1 แบบจำลองของ CTI	6
2.1.2 โมเด็ม	7
2.1.3 Call Control และ Media Processing	8
2.1.4 API (Application Programming Interface)	9
2.2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ TAPI	9
2.2.1 องค์ประกอบภายใน TAPI 3.0	10
2.2.2 Call Control Model	13

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ COM (Component Object Model)	15
3 วิธีการติดต่อกับระบบโทรศัพท์	16
3.1 การเชื่อมต่ออุปกรณ์	16
3.2 หลักการพัฒนาโปรแกรมเพื่อติดต่อกับระบบโทรศัพท์	16
3.2.1 เริ่มต้นการทำงาน	17
3.2.2 การติดต่ออุปกรณ์โมเด็ม	17
3.2.3 การเลือกลงทะเบียนเหตุการณ์โทรศัพท์ที่ต้องการรับ.....	18
3.2.4 การจัดการรับเหตุการณ์สายโทรเข้า	18
3.2.5 การจัดตั้งระบบให้ตรวจจับสัญญาณกดปุ่มบนแป้นโทรศัพท์	19
3.2.6 การตอบรับโทรศัพท์	19
3.2.7 การจัดการรับเหตุการณ์กดปุ่มบนแป้นโทรศัพท์	20
3.2.8 การเล่นเสียง	20
3.2.9 การตัดการโทรติดต่อ	21
3.2.10 สิ้นสุดการทำงาน	21
3.3 การพัฒนาเป็นคลาสสมอดุล	21
4 การทดลองนำร่องกับระบบการตรวจสอบผลการสอบเข้ามหาวิทยาลัย	28
สงขลานครินทร์โดยวิธีรับตรง	
4.1 การออกแบบระบบ	28
4.1.1 โครงสร้างของระบบ	28
4.1.2 การติดต่อกับฐานข้อมูล	29
4.1.3 การติดต่อกับผู้ใช้	30
4.1.4 หลักการทำงาน	32
4.2 การพัฒนาระบบ	33
5 ระบบการบริการสอบถามข้อมูลของภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์.....	37
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	
5.1 การวิเคราะห์ระบบ	37
5.2 การออกแบบระบบ	39

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5.2.1 โครงสร้างของระบบ	39
5.2.2 ข้อจำกัดในการออกแบบ	40
5.2.3 การออกแบบการใช้งาน	40
5.2.4 การจัดเก็บรายการของระบบ	41
5.2.5 หลักการทำงาน	43
5.2.6 ระบบบริหารจัดการฐานข้อมูลเสียง	46
5.3 การพัฒนาระบบ	48
6 ผลการทดลองและวิจารณ์	53
6.1 การทดสอบ	53
6.2 ผลการทดสอบและวิจารณ์	53
7 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	56
7.1 สรุปผลการวิจัย	56
7.2 ปัญหาและอุปสรรคในการวิจัย	56
7.3 ข้อเสนอแนะ	57
บรรณานุกรม	60
ภาคผนวก ก รายละเอียดเพิ่มข้อมูลเสียงที่ใช้บริการ	62
ก.1 ระบบการตรวจสอบผลการสอบเข้ามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โดยวิธีรับตรง	62
ก.2 รายละเอียดต่อคำเสียงของรายการที่ใช้ในระบบการบริการสอบถามข้อมูล ของภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	67
ภาคผนวก ข คู่มือการใช้งานระบบ	73
ภาคผนวก ค รหัสโปรแกรมของคลาสมอดูล CCIS	78
ประวัติผู้เขียน	81

รายการตาราง

ตาราง	หน้า
3.1 แสดงค่าของสัญญาณกดปุ่มที่รับมาได้และค่าที่แปลงเป็นหมายเลขของปุ่มกด	20
3.2 คำสั่งการทำงานของ MMControl	20
4.1 แสดงกลุ่มเขตข้อมูลของฐานข้อมูลผลสอบ	30
4.2 ปุ่มกดบนแป้นโทรศัพท์กับหน้าที่การทำงาน	30
4.3 ตัวอย่างการติดต่อกับผู้ใช้บริการของระบบตรวจสอบผลการสอบเข้า มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์โดยวิธีรับตรง	31
5.1 ปุ่มกดบนแป้นโทรศัพท์กับหน้าที่การทำงาน	40
5.2 ตัวอย่างการติดต่อกับผู้ใช้บริการของระบบสอบถามข้อมูลของภาควิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์	43
5.3 ซื่อมอดูลและสถานะของงานที่ทำการเก็บบันทึกไว้	50
6.1 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของโมเด็มเสียง	54

รายการภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
2.1	แบบจำลองของการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์กับเครือข่ายโทรศัพท์6
2.2	การเชื่อมต่อโมเด็ม และการแปลงสัญญาณ7
2.3	TAPI รองรับการทำงานของงานประยุกต์ ทั้งในระบบเครือข่ายโทรศัพท์10 PSTN และ IP Telephony
2.4	สถาปัตยกรรมของ TAPI11
2.5	รูปแบบสถาปัตยกรรมอย่างง่ายของ Unimodem12
2.6	ความสัมพันธ์ของออบเจกต์ใน TAPI 3.013
2.7	ไคลเอนต์เรียกใช้คลาสที่อยู่แยกกันในคนละแฟ้มข้อมูลแบบไบนารี15
3.1	การเชื่อมต่ออุปกรณ์ของระบบ16
3.2	ความสัมพันธ์ของออบเจกต์ อินเตอร์เฟส และเมธอด ของ TAPI 3.022
3.3	แผนภาพคลาสของคลาส CCIS24
3.4	อินเตอร์เฟสในแผนภาพคลาสของคลาส CCIS25
3.5	แผนภาพลำดับซึ่งมีผู้ดูแลระบบเป็นผู้กระทำ26
3.6	แผนภาพลำดับซึ่งมีผู้ใช้บริการเป็นผู้กระทำ27
4.1	โครงสร้างของระบบ28
4.2	แสดงส่วนประกอบภายในโครงสร้างของระบบทั้งหมด29
4.3	ผังงานของระบบตรวจสอบผลการสอบ32
4.4	แสดงหน้าจองานประยุกต์ของระบบการตรวจสอบผลการสอบเข้า36 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์โดยวิธีรับตรง
5.1	โครงสร้างของระบบศูนย์โทรศัพท์อัตโนมัติสำหรับการสอบถามข้อมูล39 ของภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
5.2	ปุ่มกดบนแป้นโทรศัพท์40
5.3	ผังโครงสร้างตามลำดับชั้นแสดงรายการสอบถามข้อมูล42 ของภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
5.4	ขั้นตอนการบริการสอบถามข้อมูลของภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์44
5.5	ขั้นตอนของกระบวนการถอยกลับสู่รายการก่อนหน้า45
5.6	ขั้นตอนของกระบวนการเลือกรายการตามหมายเลขที่กด45

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
5.7 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมบริหารจัดการฐานข้อมูลเสียง	46
5.8 โครงสร้างของกลุ่มคำสั่งการทำงานของโปรแกรมบริหารจัดการฐานข้อมูลเสียง	47
5.9 โปรแกรม Sound Recorder สำหรับการอัดบันทึกเสียง	51
5.10 แสดงหน้าจองานประยุกต์ของระบบการบริการสอบถามข้อมูลของ.....	52

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ตัวย่อและสัญลักษณ์

API	= Application Programming Interface
ASR	= Automatic Speech Recognition
COM	= Component Object Model
CTI	= Computer Telephony Integration
DLL	= Dynamic Link Library
DTMF	= Dual Tone Multi-Frequency
IVR	= Interactive Voice Response
LAN	= Local Area Network
MSP	= Media Service Provider
PBX	= Private Branch Exchange
PSTN	= Public Switched Telephone Network
TAPI	= Telephony Application Programming Interface
TSP	= Telephony Service Provider
TTS	= Text-to-speech
TUI	= Telephony User Interface
UML	= Unified Modeling Language
UPS	= Uninterruptible Power Supply