

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ข
สารบัญ.....	ค
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพประกอบ.....	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 หลักการและเหตุผล.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	2
1.3.1 ภาระงานต้นไม้.....	2
1.3.2 เซ็นเซอร์	2
1.3.3 แอปพลิเคชันพุดคุย บนโทรศัพท์มือถือ	3
1.3.4 ส่วนการให้บริการแชทบอท.....	4
1.3.5 ส่วนการเปลี่ยนเสียงเป็นตัวอักษรและเปลี่ยนตัวอักษรเป็นเสียง	5
1.3.6 รูปแบบคำถามและคำตอบ (Corpus).....	5
1.3.7 การวัดผลความถูกต้องและรายงานผลวิเคราะห์	7
1.4 ภาพรวมของระบบ.....	8
1.4.1 ลักษณะการทำงานของระบบ.....	8
1.4.2 ส่วนประกอบของระบบ.....	9
1.5 ตัวอย่างหน้าจอโปรแกรม.....	17
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	20
1.7 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินงาน.....	20
1.7.1 ฮาร์ดแวร์.....	20
1.7.2 ซอฟต์แวร์	21
1.7.3 เซ็นเซอร์ และ Module	21
1.8 แผนการดำเนินงาน.....	21

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	23
2.1 Chatbot	23
2.2 การรู้จำเสียง (Speech Recognition)	26
2.3 PyTorch	29
2.4 การประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural language processing)	29
2.5 อนุกรมเวลา (Time Series)	33
2.6 Machine Learning	35
2.7 เซ็นเซอร์และโมดูลที่เกี่ยวข้อง	36
2.7.1 ESP8266-12E	36
2.7.2 DHT11	37
2.7.3 เซ็นเซอร์ตรวจจับแสง (LDR sensor)	37
2.7.4 เซ็นเซอร์วัดความชื้นในดิน (Soil Moisture Sensor)	39
2.7.5 Python	40
2.7.6 Flutter	40
2.7.7 InfluxDB	41
บทที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินงาน	43
3.1 กรอบการดำเนินงาน	43
3.2 ออกแบบโครงสร้างของระบบ	45
3.2.1 Context diagram	45
3.2.2 แผนภาพการไหลของข้อมูล (Data flow diagram)	45
3.2.3 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)	46
3.2.4 พัฒนาแอปพลิเคชัน	49
3.3 ผลการออกแบบและพัฒนาระบบ	55
3.3.1 ขั้นตอนการ Generate QR Code	55
3.3.2 ขั้นตอนการ Scan barcode	58
3.3.3 ขั้นตอนการทำงานฟังก์ชัน Query Data	60
3.3.4 ขั้นตอนการทำงานฟังก์ชันพูดคุยกับต้นไม้	61

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.4 พัฒนาอุปกรณ์เซ็นเซอร์.....	64
3.4.1 เซ็นเซอร์วัดความชื้นและอุณหภูมิในอากาศ (DHT11).....	64
3.4.2 เซ็นเซอร์วัดความชื้นในดิน (Soil Moisture Sensor).....	65
3.4.3 เซ็นเซอร์ตรวจจับแสง (LDR sensor)	66
3.4.4 พัฒนาส่วนของ Chatbot.....	70
3.4.5 การ Train data.....	76
3.4.6 โปรแกรม Chatbot	81
3.4.7 เซิร์ฟเวอร์.....	85
3.5 ติดตั้งอุปกรณ์และเซ็นเซอร์.....	87
บทที่ 4 การทดสอบระบบ	90
4.1 ผลการทดสอบระบบ.....	91
4.1.1 การทดสอบฟังก์ชันในส่วนแอปพลิเคชัน.....	91
4.1.2 การทดสอบการทำงานในส่วนของ AI.....	96
4.2 การประเมินและวิเคราะห์ผลการประเมิน	97
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ.....	99
5.1 สรุปผลและอภิปรายผล	99
5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน	99
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	99
ภาคผนวก.....	102
ภาคผนวก ก การติดตั้งแอปพลิเคชัน	103
ภาคผนวก ข คู่มือแอปพลิเคชัน	108
บทความวิจัย	114
โปสเตอร์โครงงาน.....	119
ประวัติย่อผู้จัดทำโครงงาน.....	121

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 Corpus หมวดทัศนทาย	10
ตารางที่ 1.2 Corpus หมวดสอบถามด้านสุขภาพ	11
ตารางที่ 1.3 Corpus หมวดความต้องการ.....	15
ตารางที่ 1.4 Corpus หมวดคำถามอื่นๆ.....	16
ตารางที่ 1.5 แผนการดำเนินงาน	21
ตารางที่ 3.1 External Entity Description	46
ตารางที่ 3.2 Data Flow Description and Data Structure of Data Flow	46
ตารางที่ 3.3 Data Flow Description and Data Structure of Data store.....	47
ตารางที่ 3.4 ตารางเก็บข้อมูลของเซ็นเซอร์ (Sensor).....	49
ตารางที่ 3.5 ตารางเก็บข้อมูลของต้นไม้.....	49
ตารางที่ 4.1 ตารางการทดสอบการสร้าง QR Code	91
ตารางที่ 4.2 ตารางการทดสอบการสแกน QR Code จากกล้องรูปภาพ.....	92
ตารางที่ 4.3 ตารางการทดสอบการสแกน QR Code จากคลังรูปภาพ.....	93
ตารางที่ 4.4 ตารางการทดสอบตัวอย่างบทสนทนา กับ Chat Bot	95
ตารางที่ 4.5 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านการออกแบบและใช้งานแอปพลิเคชัน	98

สารบัญภาพประกอบ

	หน้า
ภาพประกอบที่ 1.1 ตัวอย่างกระถางต้นไม้ที่ออกแบบไว้.....	2
ภาพประกอบที่ 1.2 เซนเซอร์วัดแสง	2
ภาพประกอบที่ 1.3 เซนเซอร์วัดความชื้นในดิน	3
ภาพประกอบที่ 1.4 เซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้นใน	3
ภาพประกอบที่ 1.5 ตาราง Confusion Matrix อากาศ	7
ภาพประกอบที่ 1.6 ภาพรวมระบบ	8
ภาพประกอบที่ 1.7 หน้าเมนูหลัก.....	17
ภาพประกอบที่ 1.8 หน้าสร้างQR Code	18
ภาพประกอบที่ 1.9 หน้าสแกน QR Code	18
ภาพประกอบที่ 1.10 หน้าพูดคุยกับต้นไม้	19
ภาพประกอบที่ 1.11 ส่วนประกอบภายในกระถาง.....	19
ภาพประกอบที่ 2.1 ตัวอย่างของเทคโนโลยี Chatbot.....	25
ภาพประกอบที่ 2.2 The Recognition Process.....	26
ภาพประกอบที่ 2.3 ภาพรวมของ Speech Recognition	27
ภาพประกอบที่ 2.4 Viterbi Search	27
ภาพประกอบที่ 2.5 ESP8266-12E	36
ภาพประกอบที่ 2.6 DHT11	37
ภาพประกอบที่ 2.7 ส่วนประกอบของ LDR.....	38
ภาพประกอบที่ 2.8 Soil Moisture Sensor	39
ภาพประกอบที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน	43
ภาพประกอบที่ 3.2 Context Diagram ของแอปพลิเคชันตรวจสุขภาพต้นไม้	45
ภาพประกอบที่ 3.3 Data flow diagram level 1	45
ภาพประกอบที่ 3.4 Entity Relationship Diagram	48
ภาพประกอบที่ 3.5 หน้าหลัก	50
ภาพประกอบที่ 3.6 หน้า Generate QR Code.....	51
ภาพประกอบที่ 3.7 หน้าตัวเลือกในการสแกน QR Code	52
ภาพประกอบที่ 3.8 หน้า Scan QR Code จาก Gallery และ จากกล้องโทรศัพท์.....	53
ภาพประกอบที่ 3.9 หน้าพูดคุยกับต้นไม้.....	54

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

	หน้า
ภาพประกอบที่ 3.10 หน้า Query Data	55
ภาพประกอบที่ 3.11 การเพิ่มแพ็คเกจ qrscan ที่ไฟล์ pubspec.yaml.....	55
ภาพประกอบที่ 3.12 การ Get dependencies	56
ภาพประกอบที่ 3.13 ภาพประกอบการ import package	56
ภาพประกอบที่ 3.14 การประกาศตัวแปร TextEditingControleler	56
ภาพประกอบที่ 3.15 การเรียกใช้งานตัวแปร _inputController	56
ภาพประกอบที่ 3.16 การ Generate QR Code	57
ภาพประกอบที่ 3.17 การแสดง QR Code ที่ Generate แล้ว.....	57
ภาพประกอบที่ 3.18 การ import package qrscan	58
ภาพประกอบที่ 3.19 ประกาศตัวแปร TextEditingController.....	58
ภาพประกอบที่ 3.20 ฟังก์ชันสแกนบาร์โค้ดจากกล้องโทรศัพท์	59
ภาพประกอบที่ 3.21 ฟังก์ชันสแกนบาร์โค้ดจากคลังรูปภาพ	59
ภาพประกอบที่ 3.22 ตัวอย่างโค้ดจาก Method gotopage.....	60
ภาพประกอบที่ 3.23 เรียกใช้งานแพ็คเกจ.....	60
ภาพประกอบที่ 3.24 ประกาศตัวแปร	60
ภาพประกอบที่ 3.25 เรียกใช้งานฟังก์ชัน _getQuery	61
ภาพประกอบที่ 3.26 ฟังก์ชัน _getQuery	61
ภาพประกอบที่ 3.27 แพ็คเกจ flutter_tts และ speech_to_text.....	62
ภาพประกอบที่ 3.28 การ import package	62
ภาพประกอบที่ 3.29 การประกาศตัวแปรที่ใช้งาน.....	62
ภาพประกอบที่ 3.30 การเรียกใช้งาน Method _listen	62
ภาพประกอบที่ 3.31 ตัวอย่างโค้ดภายในเมธอด _listen.....	63
ภาพประกอบที่ 3.32 ตัวอย่างโค้ดภายในเมธอด _speak.....	63
ภาพประกอบที่ 3.33 Source code DHT11	64
ภาพประกอบที่ 3.34 Source code SOIL Moisture.....	65
ภาพประกอบที่ 3.35 Source code LDR sensor.....	66
ภาพประกอบที่ 3.36 Source code	67
ภาพประกอบที่ 3.37 ข้อมูลที่ส่งขึ้นมายัง influxDB cloud.....	70

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

	หน้า
ภาพประกอบที่ 3.38 Corpus หมวดทัศนภาพ.....	71
ภาพประกอบที่ 3.39 Corpus หมวดบอกกล่าว.....	71
ภาพประกอบที่ 3.40 Corpus หมวดสุขภาพ ในส่วนของสุขภาพโดยรวม.....	72
ภาพประกอบที่ 3.41 Corpus หมวดสุขภาพ ในส่วนของแสง.....	73
ภาพประกอบที่ 3.42 Corpus หมวดสุขภาพ ในส่วนของ.....	73
ภาพประกอบที่ 3.43 Corpus หมวดสุขภาพ ในส่วนของความชื้นในอากาศ.....	74
ภาพประกอบที่ 3.44 Corpus หมวดสุขภาพ ในส่วนของความชื้นในดิน.....	75
ภาพประกอบที่ 3.45 Corpus หมวดความต้องการของพืช.....	75
ภาพประกอบที่ 3.46 Corpus หมวดอารมณ์.....	76
ภาพประกอบที่ 3.47 Corpus หมวดคำถามอื่นๆ.....	76
ภาพประกอบที่ 3.48 การ import ไลบรารีที่ใช้งาน.....	77
ภาพประกอบที่ 3.49 การ tokenize คำ.....	78
ภาพประกอบที่ 3.50 การทำ bag of word และ dataset.....	78
ภาพประกอบที่ 3.51 คลาสที่ใช้เก็บคำในรูปแบบ bag of word.....	79
ภาพประกอบที่ 3.52 การสร้างโมเดลเทรน และการเทรน.....	79
ภาพประกอบที่ 3.53 คลาส Neural network.....	80
ภาพประกอบที่ 3.54 การเซฟข้อมูลที่เทรนเสร็จแล้ว.....	80
ภาพประกอบที่ 3.55 ตัวอย่าง Chatbot.....	81
ภาพประกอบที่ 3.56 การ import ไลบรารีที่ใช้งาน.....	81
ภาพประกอบที่ 3.57 การ tokenize คำแล้วนำมาทำนาย.....	82
ภาพประกอบที่ 3.58 ฟังก์ชันในเซตบอทหมวดแสงและอุณหภูมิ.....	83
ภาพประกอบที่ 3.59 ฟังก์ชันในเซตบอทหมวดความชื้นและอื่นๆ.....	84
ภาพประกอบที่ 3.60 import package ต่างๆ.....	85
ภาพประกอบที่ 3.61 เมธอด Chat.....	85
ภาพประกอบที่ 3.62 เมธอด Query.....	86
ภาพประกอบที่ 3.63 รัน Server.....	87
ภาพประกอบที่ 3.64 รูปกระถางที่ติดตั้งอุปกรณ์เรียบร้อยแล้ว.....	87
ภาพประกอบที่ 3.65 เซ็นเซอร์ตรวจวัดแสง (LDR sensor).....	88

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

	หน้า
ภาพประกอบที่ 3.66 เซ็นเซอร์วัดความชื้นในดิน (Soil Moisture Sensor)	88
ภาพประกอบที่ 3.67 Node MCU ESP-12E.....	88
ภาพประกอบที่ 3.68 DHT11	89
ภาพประกอบที่ 4.1 การสร้าง QR Code (Generate QR code)	91
ภาพประกอบที่ 4.2 การสแกน QR Code จากกล้องถ่ายโทรศัพท์	92
ภาพประกอบที่ 4.3 การสแกน QR Code จากคลังรูปภาพ	93
ภาพประกอบที่ 4.4 การ Query Data หลังจากสแกน QR Code.....	94
ภาพประกอบที่ 4.5 หน้าต่างสนทนาด้วยเสียงกับ Chat Bot.....	95
ภาพประกอบที่ 4.6 ผลความถูกต้องของโมเดล	96
ภาพประกอบที่ 4.7 กราฟแสดงผลการทดสอบความแม่นยำในการทำนาย	97
ภาพประกอบที่ ก-1 หน้าแสดงไฟล์ apk หลังจากดาวน์โหลดเสร็จสิ้น	104
ภาพประกอบที่ ก-2 การติดตั้งไฟล์ apk	105
ภาพประกอบที่ ก-3 หน้าแสดงไฟล์ apk ที่ติดตั้งเรียบร้อยแล้ว.....	106
ภาพประกอบที่ ก-4 การอนุญาตสิทธิ์การเข้าถึงของแอปพลิเคชัน	107
ภาพประกอบที่ ข-1 ฟังก์ชันสร้าง QR Code.....	109
ภาพประกอบที่ ข-2 ฟังก์ชันสแกน QR Code ผ่านกล้องโทรศัพท์.....	110
ภาพประกอบที่ ข-3 ฟังก์ชันสแกน QR Code ผ่านคลังรูปภาพ.....	111
ภาพประกอบที่ ข-4 หน้าแสดงการ Query ข้อมูล.....	112
ภาพประกอบที่ ข-5 หน้าพูดคุยกับ Chat bot.....	113