

คำนำ

ปัจจุบันระบบสารสนเทศเข้ามามีบทบาทกับชีวิตของคนเรามากขึ้นไม่ว่าจะเป็นทั้งทางตรงเช่น การสืบค้นข้อมูล การส่งข้อมูลข่าวสาร และทางอ้อม ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาระบบแจ้งเตือนข่าวสารผ่านระบบ MQTT ของคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ซึ่งแอปพลิเคชันที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ถูกพัฒนาขึ้นด้วยภาษา Java และในส่วนของผู้ให้บริการข่าวสารนั้นพัฒนาด้วยภาษา PHP ซึ่งมีการติดต่อส่งข้อมูลข่าวสารผ่าน Service MQTT ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาบนระบบปฏิบัติการ Ubuntu โดยระบบที่พัฒนาขึ้นเพื่อแจ้งเตือนข่าวสารต่างๆไปยังกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการ โดยระบบสามารถแยกกลุ่มเป้าหมายที่จะรับข่าวสารได้

วิจิต เหล็กคำ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัย การพัฒนาระบบแจ้งเตือนข่าวสารผ่านระบบ MQTT ของคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความสำเร็จและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก อาจารย์ ยอดเพชร ทองขาว อาจารย์ประจำสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ที่ได้กรุณาให้ คำปรึกษาแนะนำ และตรวจสอบ แก้ไข ข้อบกพร่อง ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ ผู้ร่วมงานทุกท่าน ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ ที่ได้ให้ กำลังใจและมีส่วนช่วยเหลือให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

วิจิต เหล็กคำ

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่	
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
คำถามที่ใช้ในการวิจัย	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1
ขอบเขตของการวิจัย	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
โปรโตคอล MQTT	3
ระบบปฏิบัติการ Android	4
ฐานข้อมูล Mysql	7
เอกสารอ้างอิงของโครงการวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
3 วิธีดำเนินการวิจัย	9
แผนผังการทำงานของระบบ	9
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	9
ขั้นตอนการพัฒนาาระบบและเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา	10
การออกแบบฐานข้อมูลระบบ	20
การออกแบบ Interface ของระบบ	22
การวิเคราะห์ข้อมูล	26
4 ผลการวิจัย	28
ส่วนของผู้ใช้งาน	29
สรุปการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ	33
5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	37
สรุปผลการวิจัย	37
อภิปรายผล	37
ข้อเสนอแนะ	37

6	เอกสารอ้างอิง	38
7	ประวัติผู้วิจัย	39
8	ภาคผนวก	40
	ภาคผนวก ก	40

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ตาราง User เป็นตารางที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลผู้ใช้งาน	20
2	ตาราง User_data เป็นตารางที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลผู้ใช้งาน	21
3	ตาราง News เป็นตารางที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลผู้ใช้งาน	21
4	ตาราง News_notifications เป็นตารางที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลผู้ใช้งาน	21
5	ผลการประเมินด้านกระบวนการติดตั้งและความเข้าใจในการใช้งานแอปพลิเคชัน	34
6	ผลการประเมินด้านภาพรวมของแอปพลิเคชัน	34
7	ผลการประเมินด้านรูปแบบและภาพลักษณ์	35
8	ผลการประเมินด้านด้านการใช้งาน	35

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงหลักการทำงานของโปรโตคอล MQTT	3
2	แสดงหลักการทำงานของระบบปฏิบัติการ Android	5
3	ขั้นตอนการติดตั้ง Java Development Kit (JDK)	10
4	ขั้นตอนการติดตั้ง Android SDK	13
5	ขั้นตอนการติดตั้งและใช้งาน MQTT Broker	18
6	แสดงความสัมพันธ์ของฐานข้อมูลระบบ	20
7	หน้าจอเข้าใช้แอปพลิเคชันระบบแจ้งเตือนข่าวสาร	22
8	หน้าจอรายชื่อข่าวสารแอปพลิเคชันระบบแจ้งเตือนข่าวสาร	23
9	หน้าจอแสดงรายละเอียดข่าวสาร	24
10	หน้าจอการเข้าสู่ระบบ	25
11	แสดงหน้าจอเข้าสู่ระบบของผู้ใช้	25
12	หน้าจอแสดงรายชื่อข่าวสารที่ได้รับจากระบบ	29
13	หน้าจอแสดงรายชื่อข่าวสารที่ได้รับจากระบบ	30

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันระบบสารสนเทศเข้ามามีบทบาทกับชีวิตของคนเรามากขึ้นไม่ว่าจะเป็นทั้งทางตรง เช่น การสืบค้นข้อมูล การส่งข้อมูลข่าวสาร และทางอ้อม เช่นการที่ต้องใช้งานหรือพบเห็นจากสื่อต่างๆเช่น วิทยุ โทรทัศน์ ทำให้นับวันการที่เรารับรู้และต้องเข้าถึงแหล่งข้อมูลต่างๆของระบบสารสนเทศ เหล่านี้ นับวันยิ่งมีความสำคัญมากขึ้นทุกขณะ หนึ่งในสื่อสารสนเทศที่กำลังเป็นที่นิยมและใช้กันอย่างแพร่หลายคือระบบสารสนเทศอินเทอร์เน็ต ที่ปัจจุบันนั้นเข้ามามีบทบาทมากเกี่ยวกับสถานศึกษาเพราะเป็นแหล่งที่นักเรียนจะเข้าถึงข่าวสาร

ซึ่งในงานวิจัยการศึกษาการเข้าถึงพฤติกรรมข่าวสารของนักศึกษาคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม(วิชิต: 2013)ได้ทำการวิจัยพฤติกรรมการรับข่าวสารของนักศึกษาคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมในการใช้ช่องทางใดในการรับทราบข่าวสารของคุณะ ซึ่งจากการวิจัยพบว่าสื่อที่นักศึกษาได้รับข่าวสารมากที่สุดคือทาง Facebook ของคณะรองลงเป็นเว็บไซต์ของทางคณะ ซึ่งมีค่าความแตกต่างอยู่ส่วนอุปกรณ์ที่ใช้ในการเข้าถึงข่าวสารมากที่สุดคืออุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่ประเภท SmartPhone รองลงมาเป็น Nootbookซึ่งปัจจุบันนักศึกษาส่วนใหญ่ได้มีอุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่ประเภท SmartPhone ที่สามารถรองรับการลงโปรแกรมต่างๆ

ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงได้มีความคิดริเริ่มในการพัฒนาระบบที่สามารถแจ้งเตือนข่าวสารผ่านระบบ MQTT จึงได้พัฒนาระบบที่สามารถแจ้งเตือนผ่านอุปกรณ์ได้หลายประเภทและเป็นระบบ Realtimeและได้รองรับการพัฒนาบนอุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่ประเภท SmartPhone ซึ่งได้สอดคล้องกับงานวิจัยข้างต้นที่ได้กล่าวถึงและระบบยังสามารถแบ่งแยกแจ้งเตือนเป็นกลุ่มย่อยต่างๆตามที่ใช้ต้องการ ซึ่งผู้วิจัยมีความคิดว่างานวิจัยดังกล่าวจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพงานประชาสัมพันธ์ของทางคณะเป็นอย่างมาก

2. คำถามที่ใช้ในการวิจัย

ต้องการศึกษาความต้องการและความจำเป็นในการพัฒนาระบบแจ้งเตือนข่าวสารผ่านเว็บไซต์และอุปกรณ์เพื่อเพิ่มการประชาสัมพันธ์ของคุณะ มีประสิทธิภาพมากขึ้นเพียงใด

3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ

1. เพื่อพัฒนาระบบแจ้งเตือนข่าวสารผ่านเว็บไซต์และอุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่
2. เพื่อพัฒนาระบบแจ้งเตือนข่าวสารที่สามารถแยกประเภทการแจ้งเตือนและเพิ่มประสิทธิภาพในการประชาสัมพันธ์ของคุณะ

4. ขอบเขตของการวิจัย

1. สามารถแจ้งเตือนข่าวสารให้กับนักศึกษาผ่านอุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่
2. สามารถแบ่งประเภทระดับสาขาวิชาและชั้นปี ในการส่งข่าวสารได้
3. สามารถตรวจสอบการรับข่าวสารของนักศึกษาได้

5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ระบบแจ้งเตือนข่าวสารผ่านเว็บไซต์และอุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่
2. ได้ระบบแจ้งเตือนข่าวสารที่สามารถแยกประเภทการแจ้งเตือนได้
3. เพิ่มประสิทธิภาพในการประชาสัมพันธ์ของคณะได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

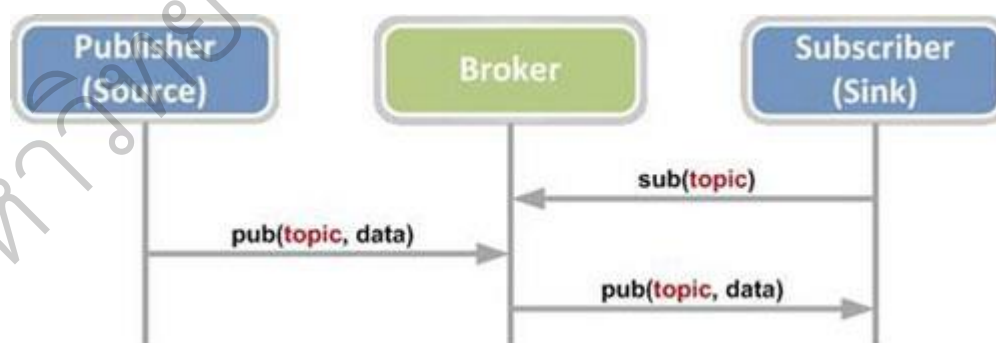
ทฤษฎี และงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

1. โพรโตคอล MQTT
2. ระบบปฏิบัติการ Android
3. ฐานข้อมูล Mysql
4. เอกสารอ้างอิงของโครงการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. โพรโตคอล MQTT

Message Queuing Telemetry Transport (ADMIN, 2559 : Web Site) เป็น Protocol ที่ออกแบบมาเพื่อการเชื่อมต่อแบบ M2M (machine-to-machine) คืออุปกรณ์กับอุปกรณ์ สนับสนุนเทคโนโลยี IoT (Internet of Things) คือเทคโนโลยีที่อินเทอร์เน็ตเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น โทรศัพท์มือถือ รถยนต์ โทรศัพท์ ตู้เย็น เข้ากับอินเทอร์เน็ตทำให้สามารถเชื่อมโยงสื่อสารกับอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ โดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งจะทำให้มนุษย์สามารถ ควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ จากที่อื่นได้ เช่นการสั่งปิดเปิดไฟในบ้านจากที่อื่น ๆ

เนื่องจากโปรโตคอลตัวนี้มีน้ำหนักเบา ออกแบบมาเพื่อใช้งานกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็ก การรับส่งข้อมูลในเครือข่ายที่มีขนาดเล็ก แบนวีริตี้ต่ำ ใช้หลักการแบบ publisher / subscriber คล้ายกับหลักการที่ใช้ใน Web Service ที่ต้องใช้ Web Server เป็นตัวกลางระหว่างคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ แต่ MQTT จะใช้ตัวกลางที่เรียกว่า Broker เพื่อทำหน้าที่ จัดการคิว รับ - ส่ง ข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ และทั้งในส่วนที่เป็น Publisher และ Subscriber ดังภาพ



รูปที่ 1 แสดงหลักการทำงานของโปรโตคอล MQTT

ที่มา : <http://www.myconfix.com/blog/wp-content/uploads/2015/04/mqtt-protocol.jpg>

จากภาพจะเห็นได้ว่า Topic จะเป็นตัวอ้างอิงหลัก ข้อมูลที่จะ Publisher ออกไปยัง Broker จะต้องมีการกำหนด Topic กำกับไว้เสมอ ทางฝ่าย subscriber ก็จะต้องถึง topic เพื่อเรียกข้อมูลที่ต้องการ เหมือนกับการสมัคร

เป็นสมาชิกของหนังสือพิมพ์ฉบับหนึ่ง ชื่อของหนังสือก็เปรียบเหมือน topic และผู้ผลิตก็คือ publisher เมื่อถึงเวลาที่หนังสือเสร็จ ผู้ส่ง Broker ก็จะนำหนังสือพิมพ์มาส่งให้เรา ตัวอย่าง แอปพลิเคชันที่ใช้งานคือ Facebook Messenger

สรุปองค์ประกอบของ MQTT Protocol จะประกอบไปด้วย Broker , Publisher และ Subscriber แต่ละอย่างก็จะทำหน้าที่แตกต่างกันออกไปโดย Broker ทำหน้าที่เป็นตัวกลางคอยจัดการกับ ข้อความโดยอ้างอิงจาก Topic Publisher จะทำหน้าที่คอยส่งข้อมูลไปยังหัวข้อนั้น ๆ Subscriber จำทำหน้าที่คอยดูการเปลี่ยนแปลงของ message ที่อ้างอิงด้วย Topic เช่นถ้ามีหัวข้อที่น่าสนใจและมีการเปลี่ยนแปลงก็จะทำการดึงข้อมูลนั้น ๆ มาใช้งาน

2.ระบบปฏิบัติการ Android

ระบบปฏิบัติการ Android (ศุภกิจ ทองดี, 2556 : Web Site) เป็นระบบปฏิบัติการที่มีพื้นฐานอยู่บนลินุกซ์ ถูกออกแบบมาสำหรับอุปกรณ์ที่ใช้จอสัมผัส เช่นสมาร์ทโฟน และแท็บเล็ตคอมพิวเตอร์ ถูกคิดค้นและพัฒนาโดยบริษัทแอนดรอยด์ (Android, Inc.) ซึ่งต่อมา กูเกิล ได้ทำการซื้อต่อบริษัทในปี พ.ศ. 2548 แอนดรอยด์ถูกเปิดตัวเมื่อ ปี พ.ศ. 2550 พร้อมกับการก่อตั้งโอเพนแฮนด์เซตอัลโลแอนซ์ ซึ่งเป็นกลุ่มของบริษัทผลิตราร์ดแวร์, ซอฟต์แวร์ และการสื่อสารคมนาคม ที่ร่วมมือกันสร้างมาตรฐานเปิด สำหรับอุปกรณ์พกพาโดยสมาร์ทโฟนที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เครื่องแรกของโลกคือ เอชทีซี ดริม วางจำหน่ายเมื่อปี พ.ศ. 2551

แอนดรอยด์ (Android) คือระบบปฏิบัติการแบบเปิดเผยแพร่ต้นฉบับ (Open Source) โดยบริษัทกูเกิล (Google Inc.) ที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง เนื่องจากอุปกรณ์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีจำนวนมาก อุปกรณ์มีหลากหลายระดับ หลายราคา รวมทั้งสามารถทำงานบนอุปกรณ์ที่มีขนาดหน้าจอ และความละเอียดแตกต่างกันได้ ทำให้ผู้บริโภคสามารถเลือกได้ตามต้องการ บริษัทวิจัย Kantar เผยแพร่ผลสำรวจสะท้อนยอดขายอุปกรณ์พกพาใน 9 ตลาดใหญ่ทั่วโลก ซึ่งผลสำรวจก็ยังคงเป็น Android ที่ครองอันดับหนึ่งทุกพื้นที่เหมือนเดิม และต้องปรบมือให้ Windows Phone ที่มียอดสูงขึ้นในตลาดโมบาย บริษัทวิจัยการตลาด Kantar ทำการสำรวจตลาดหลัก 9 แห่งของโลก ได้แก่ ออสเตรเลีย, จีน, ฝรั่งเศส, เยอรมันนี, อิตาลี, ญี่ปุ่น, สเปน, อเมริกา และอังกฤษ ซึ่งผลที่ได้ก็แสดงให้เห็นว่า Android ครองส่วนแบ่งไป 64.2% ของยอดขายอุปกรณ์พกพาในไตรมาสแรกของปีนี้

2.1 ประวัติความเป็นมา

เริ่มต้นระบบปฏิบัติการ Android ถูกพัฒนามาจากบริษัท แอนดรอยด์ (Android Inc.) เมื่อปี พ.ศ 2546 โดยมีนาย แอนดี้ รูบิน (Andy Rubin) ผู้ให้กำเนิดระบบปฏิบัติการนี้ และถูกบริษัท กูเกิล ซื้อกิจการเมื่อ เดือนสิงหาคม ปี พ.ศ 2548 โดยบริษัทแอนดรอยด์ ได้กลายเป็นมาบริษัทลูก ของบริษัทกูเกิล และยังมีนาย แอนดี้ รูบิน ดำเนินงานอยู่ในทีมพัฒนาระบบปฏิบัติการต่อไป

ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เป็นระบบปฏิบัติการที่พัฒนามาจากการนำเอา แกนกลางของระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (Linux Kernel) ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการที่ออกแบบมาเพื่อทำงานเป็นเครื่องให้บริการ (Server) มาพัฒนาต่อ เพื่อให้กลายเป็นระบบปฏิบัติการบนอุปกรณ์พกพา (Mobile Operating System)

2.2 โครงสร้างของ Android <http://www.sourcecode.in.th/articles.php?id=71>

การทำความเข้าใจโครงสร้างของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ถือว่าเป็นสิ่งสำคัญเพราะถ้านักพัฒนาโปรแกรม สามารถมองภาพโดยรวมของระบบได้ทั้งหมด จะทำให้สามารถเข้าใจถึงกระบวนการทำงานได้ดียิ่งขึ้น และสามารถนำไปช่วยในการออกแบบโปรแกรมที่ต้องการพัฒนา เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงาน



รูปที่ 2 แสดงหลักการทำงานของระบบปฏิบัติการ Android

ที่มา : <http://www.myconfix.com/blog/wp-content/uploads/2015/04/mqtt-protocol.jpg>

จากโครงสร้างของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ จะสังเกตได้ว่า มีการแบ่งออกมาเป็นส่วนๆ ที่มีความเกี่ยวเนื่องกัน โดยส่วนบนสุดจะเป็นส่วนที่ผู้ใช้งานทำการติดต่อโดยตรงซึ่งก็คือส่วนของ (Applications) จากนั้นก็จะลำดับลงมาเป็นองค์ประกอบอื่นๆตามลำดับ และสุดท้ายจะเป็นส่วนที่ติดต่อกับอุปกรณ์โดยผ่านทาง Linux Kernel โครงสร้างของแอนดรอยด์ พอที่จะอธิบายเป็นส่วนๆได้ดังนี้

Applications ส่วน Application หรือส่วนของโปรแกรมที่มีมากับระบบปฏิบัติการ หรือเป็นกลุ่มของโปรแกรมที่ผู้ใช้งานได้ทำการติดตั้งไว้ โดยผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้โปรแกรมต่างๆได้โดยตรง ซึ่งการทำงานของแต่ละโปรแกรมจะเป็นไปตามที่ผู้พัฒนาโปรแกรมได้ออกแบบและเขียนโค้ดโปรแกรมเอาไว้

Application Framework เป็นส่วนที่มีการพัฒนาขึ้นเพื่อให้ นักพัฒนาสามารถพัฒนาโปรแกรมได้สะดวก และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยนักพัฒนาไม่จำเป็นต้องพัฒนาในส่วนที่มีความยุ่งยากมากๆ เพียงแค่ ทำการศึกษาถึงวิธีการเรียกใช้งาน Application Framework ในส่วนที่ต้องการใช้งาน แล้วนำมาใช้งาน ซึ่งมี หลายกลุ่มด้วยกัน ตัวอย่างเช่น

- Activities Manager เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่จัดการเกี่ยวกับวงจรการทำงานของหน้าต่างโปรแกรม (Activity)
- Content Providers เป็นกลุ่มของชุดคำสั่ง ที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลของโปรแกรมอื่น และสามารถ แบ่งปันข้อมูลให้โปรแกรมอื่นเข้าถึงได้
- View System เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่เกี่ยวกับการจัดการโครงสร้างของหน้าจอที่แสดงผลในส่วนที่ ติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface)
- Telephony Manager เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลด้านโทรศัพท์ เช่นหมายเลข โทรศัพท์ เป็นต้น
- Resource Manager เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งในการเข้าถึงข้อมูลที่เป็น ข้อความ, รูปภาพ
- Location Manager เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่เกี่ยวกับตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ ที่ระบบปฏิบัติการได้รับ ค่าจากอุปกรณ์
- Notification Manager เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่จะถูกเรียกใช้เมื่อโปรแกรม ต้องการแสดงผลให้กับ ผู้ใช้งาน ผ่านทางแถบสถานะ(Status Bar) ของหน้าจอ
- Libraries เป็นส่วนของชุดคำสั่งที่พัฒนาด้วย C/C++ โดยแบ่งชุดคำสั่งออกเป็นกลุ่มตามวัตถุประสงค์ ของการใช้งาน เช่น Surface Manage จัดการเกี่ยวกับการแสดงผล, Media Framework จัดการ เกี่ยวกับการการแสดงผลภาพและเสียง, Open GL | ES และ SGL จัดการเกี่ยวกับภาพ 3มิติ และ 2มิติ, SQLite จัดการเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล เป็นต้น
- Android Runtime จะมี Darvik Virtual Machine ที่ถูกออกแบบมา เพื่อให้ทำงานบนอุปกรณ์ที่มี หน่วยความจำ(Memory), หน่วยประมวลผลกลาง(CPU) และพลังงาน(Battery)ที่จำกัด ซึ่งการ ทำงานของ Darvik Virtual Machine จะทำการแปลงไฟล์ที่ต้องการทำงาน ไปเป็นไฟล์ .DEX ก่อน การทำงาน เหตุผลก็เพื่อให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นเมื่อใช้งานกับ หน่วยประมวลผลกลางที่มีความเร็วไม่ มาก ส่วนต่อมาก็คือ Core Libraries ที่เป็นส่วนรวบรวมคำสั่งและชุดคำสั่งสำคัญ โดยถูกเขียนด้วย ภาษาจาวา (Java Language)
- Linux Kernel เป็นส่วนที่ทำหน้าที่หัวใจสำคัญ ในจัดการกับบริการหลักของระบบปฏิบัติการ เช่น เรื่องหน่วยความจำ พลังงาน ติดต่อกับอุปกรณ์ต่างๆ ความปลอดภัย เครือข่าย โดยแอนดรอยด์ได้ นำเอาส่วนนี้มาจากระบบปฏิบัติการลินุกซ์ รุ่น 2.6 (Linux 2.6. Kernel) ซึ่งได้มีการออกแบบมาเป็น อย่างดี

3. ฐานข้อมูล MySQL

ฐานข้อมูล MySQL (สงกรานต์ ทองสว่าง, 2556 : Web Site) เป็นโปรแกรมฐานข้อมูลที่รองรับการใช้ ภาษา SQL ซึ่งเป็นที่คุ้นเคย ใช้งาน สะดวกและรวดเร็ว ในการทำงานที่ต้องติดต่อกับฐานข้อมูล โดยเฉพาะการทำงานร่วมกับ phpMyAdmin และ PHP เพื่อจัดการฐานข้อมูลระบบรายงานเหตุการณ์ฉุกเฉิน โดยการทำงานของ MySQL มีการทำงานแบบ Client และ Server โดยแต่ละส่วนมีหน้าที่ คือส่วนของ Server ทำหน้าที่บริหารจัดการระบบฐานข้อมูลด้วย MySQL และเป็นที่ยึดเก็บข้อมูลทั้งหมดและส่วนของผู้ใช้บริการ (Client) เป็นส่วนของผู้ใช้ทำงานร่วมกับ Web Service ต่างๆ เช่น PHP เป็นต้น

ข้อดีของระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL

1. MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL ที่สามารถสร้างและจัดการฐานข้อมูลขนาดใหญ่ได้รวดเร็ว มีระบบการสืบค้นข้อมูลที่รวดเร็วและแม่นยำ สามารถใช้งานได้กับคอมพิวเตอร์และทำงานร่วมกับแอปพลิเคชันได้หลายชนิด
2. MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ สามารถเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างตาราง จัดเก็บข้อมูลจำนวนมาก และรองรับจำนวนผู้ใช้ที่มีจำนวนมากได้
3. MySQL เป็น Software แบบ Freeware และเป็น Open Source ผู้ใช้ MySQL สามารถพัฒนาโปรแกรมเพื่อเชื่อมต่อได้ง่าย โดยสามารถ Download และจัดการระบบฐานข้อมูลผ่านทางอินเทอร์เน็ตได้ไม่เสียค่าใช้จ่าย (สงกรานต์ ทองสว่าง, 2545)

4. ภาษาพีเอชพี (PHP)

ภาษา PHP เป็นภาษาหนึ่งที่ได้รับค่านิยมใช้ จากผู้พัฒนา ภาษา PHP เป็นภาษาประเภท Scripting Language ที่ทำการเก็บคำสั่งต่างๆ อยู่ในไฟล์เรียกว่าสคริปต์ ถูกออกแบบมา เพื่อใช้งานในการสร้างเอกสารแบบ HTML โดยสามารถสอดแทรกเนื้อหาและแก้ไขได้โดยอัตโนมัติ ภาษา PHP เป็นภาษาที่ทำงานอยู่ในฝั่งของ Server เรียก ภาษาสคริปต์แบบเซิร์ฟเวอร์ไซด์ (Server-side scripting language) ซึ่งจะทำการประมวลผลอยู่ในฝั่งของเครื่อง Server และส่งผลลัพธ์ไปให้เครื่องลูกข่ายเพื่อแสดงผล

ข้อดีของ PHP มีดังนี้

เป็น Open Source ทำให้ไม่มีค่าใช้จ่ายในการนำมาพัฒนาระบบ สามารถเรียนรู้ได้ง่าย ทำงานได้ในหลายๆ ระบบปฏิบัติการไม่ว่าจะเป็น Windows ,Unix, Linux เป็นภาษาที่สนับสนุนการติดต่อและจัดการกับฐานข้อมูลได้หลายประเภทเช่น MySQL, Oracle และ SQL Server และเป็นภาษาที่มีความยืดหยุ่น มีประสิทธิภาพการทำงานสูง สามารถทำงานได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งความสามารถในการจัดการกับตัวแปรหลายๆ ประเภท เช่น เลขจำนวนเต็ม (Integer) เลขทศนิยม (Float) สตริง (String) และอาร์เรย์ (Array) สามารถรองรับการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming) และความสามารถในการสร้าง

กราฟิกและเนื่องจากมีความนิยมในการนำไปพัฒนาระบบกันอย่างแพร่หลาย ทำให้มีมีไลบรารีสำหรับการติดต่อกับแอปพลิเคชันได้มากมาย

4. เอกสารอ้างอิงของโครงการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เพื่อให้การวิจัยเรื่อง “การพัฒนาระบบแจ้งเตือนข่าวสารผ่านระบบ MQTT ของคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ” เพื่อให้การศึกษาและพัฒนาในครั้งนี้มีสมบูรณยิ่งขึ้นผู้วิจัยได้ทำการศึกษางานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

อนรรฆ วรณบุรณ (2551): ระบบส่งข้อความแจ้งเตือนของระบบสื่อสารสัญญาณผ่านเอสเอ็มเอส, พัฒนาระบบส่งข้อความแจ้งเตือนของระบบสื่อสารสัญญาณผ่านเอสเอ็มเอส เพื่อแจ้งเตือนถึงเส้นทางที่เกิดการเสียหาย และตรวจสอบก็จะทำได้เร็วขึ้น นอกจากนี้ยังลดความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากพนักงาน อีกทั้งลดภาระการทำงานของพนักงานที่รับผิดชอบ โดยสามารถตรวจสอบการทำงานของระบบสื่อสารสัญญาณสะดวกมากยิ่งขึ้น ซึ่งผลจากการทดสอบพบว่า ระบบส่งข้อความแจ้งเตือนของระบบสื่อสารสัญญาณผ่านเอสเอ็มเอส สามารถส่งข้อความแจ้งเตือนได้ตามวัตถุประสงค์ที่ผู้วิจัยได้วางไว้

พัชรพงศ์ คุสุวรรณ (2552): การพัฒนาระบบตอบรับเอสเอ็มเอสอัตโนมัติสำหรับร้านภูมัญญ์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พัฒนาระบบตอบรับเอสเอ็มเอสอัตโนมัติสำหรับร้านภูมัญญ์ โดยมีเป้าหมายเพื่อให้บริการทางด้านข้อมูลให้แก่ลูกค้า พนักงาน และตัวแทนจำหน่าย อีกทั้งเป็นการส่งเสริมการตลาดให้กับผลิตภัณฑ์ของบริษัทอาร์ตแอนด์เทคโนโลยี จำกัด โดยเป็นการใช้โทรศัพท์มือถือส่วนตัวส่งข้อความเอสเอ็มเอสรหัส หรือข้อมูลที่ต้องการค้นหาเข้ามายังระบบ และระบบจะส่งข้อมูลตอบกลับไปตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้โดยอัตโนมัติ ส่วนผู้ดูแลระบบเป็นส่วนที่จะอนุญาตเฉพาะบุคคลที่ได้กำหนดไว้ สามารถจัดการเงื่อนไข และข้อกำหนด ต่างๆ ของระบบ รวมถึงการเรียกดูรายงานของระบบ ผลการประเมินการทำงานของระบบจากกลุ่มผู้ทดสอบ พบว่าระบบสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้จริง และรองรับการใช้งานฐานข้อมูลในระดับการให้บริการสำหรับธุรกิจเอสเอ็มอีได้เป็นอย่างดี

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการพัฒนาระบบแจ้งเตือนข่าวสารผ่านระบบ MQTT ของคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา วิเคราะห์ และออกแบบระบบ โดยกำหนดหัวข้อในการดำเนินการศึกษาไว้ ดังนี้

1. แผนผังการทำงานของระบบ
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. ขั้นตอนการพัฒนาระบบและเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา
4. การออกแบบฐานข้อมูลระบบ
5. การออกแบบ Interface ของระบบ
6. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. แผนผังการทำงานของระบบ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ซอฟต์แวร์

- Windows 7 Professional
- Microsoft Office 2007
- VMware 9.0.1
- Centos 6.5
- Android 5.0

2.2 ฮาร์ดแวร์

- เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง
 - CPU Intel core i5
 - RAM DDR 3 ขนาด 8 GB
 - NVIDIA 620 GT
 - Hard Disk 540 GB

- โทรศัพท์ สมาร์ทโฟน

- CPU : Qualcomm Snapdragon 400 MSM8926 Quad Core 1.2 GHz
- Memory 16 GB (ตัวเครื่อง)
 - RAM 2GB
 - แบบสอบถามความพึงพอใจ

3. การศึกษาขั้นตอนการพัฒนาและเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

3.1 ดาวน์โหลด และติดตั้ง Java Development Kit (JDK)

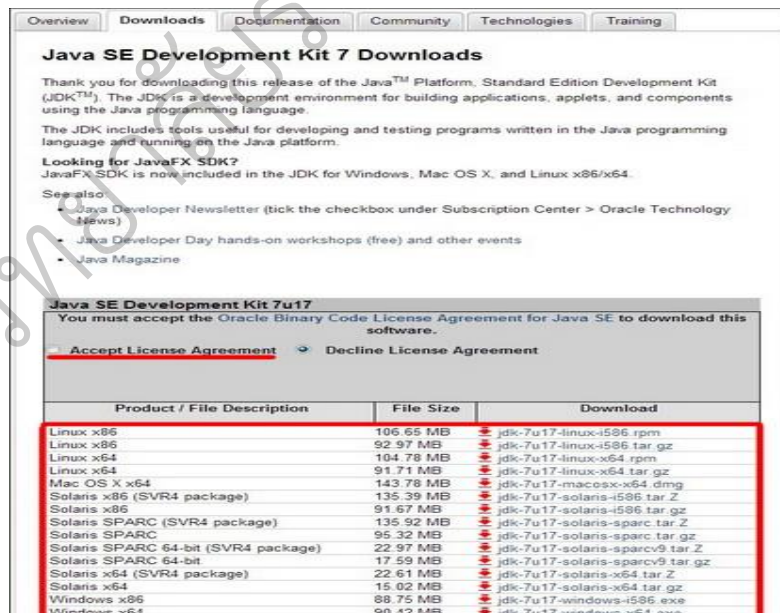
เข้าไปดาวน์โหลดได้ที่เว็บไซต์ Oracle และเลือกดาวน์โหลด "Java Platform (JDK) 7u17"



รูปที่ 3 ขั้นตอนการติดตั้ง Java Development Kit (JDK)

ที่มา : <http://ithomeotherother.blogspot.com/>

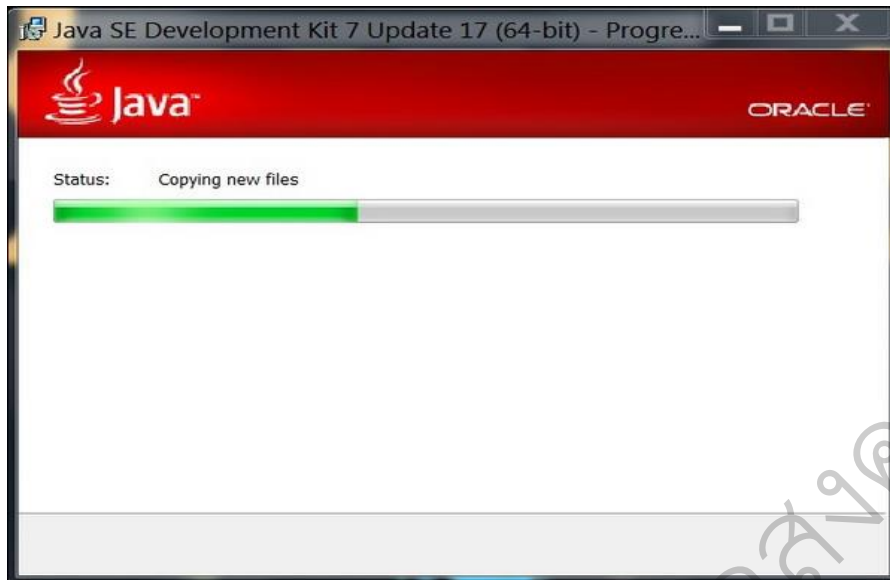
หลังจากนั้นให้เลือก "ยอมรับเงื่อนไข" และเลือกดาวน์โหลดให้ตรงกับระบบปฏิบัติการ ที่คอมพิวเตอร์ ใช้อยู่ เช่น ดาวน์โหลด Windows x64



รูปที่ 4 ขั้นตอนการติดตั้ง Java Development Kit (JDK)

ที่มา : <http://ithomeotherother.blogspot.com/>

เมื่อดาวนโหลดเสร็จก็ติดตั้งปกติ เหมือนติดตั้งโปรแกรม



รูปที่ 5 ขั้นตอนการติดตั้ง Java Development Kit (JDK)
ที่มา : <http://ithomeotherother.blogspot.com/>

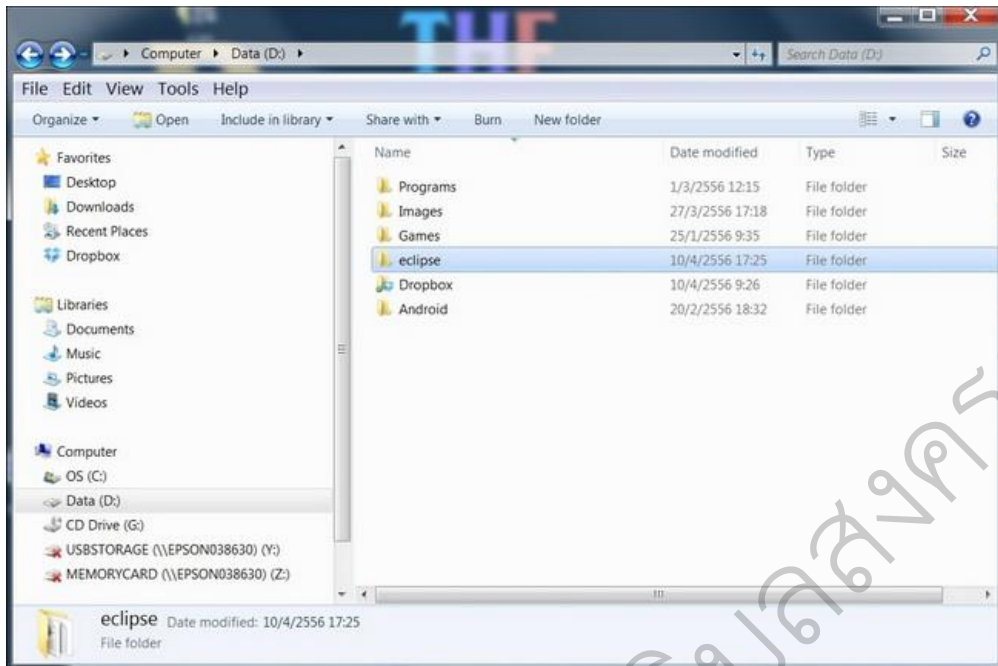
3.2 ดาวนโหลด และติดตั้ง Eclipse IDE

ดาวนโหลด Eclipse IDE ได้โดย คลิกที่นี่ และเลือกดาวนโหลด "Eclipse Classic" ส่วนจะ 32 bit หรือ 64 bit นั้นก็ขึ้นอยู่กับระบบปฏิบัติการ



รูปที่ 6 ขั้นตอนการติดตั้ง Java Development Kit (JDK)
ที่มา : <http://ithomeotherother.blogspot.com/>

หลังจากที่ดาวน์โหลดเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก็จะได้ไฟล์ .ZIP มา ทำการแตกไฟล์ออกมาไว้ที่ D:\Eclipse



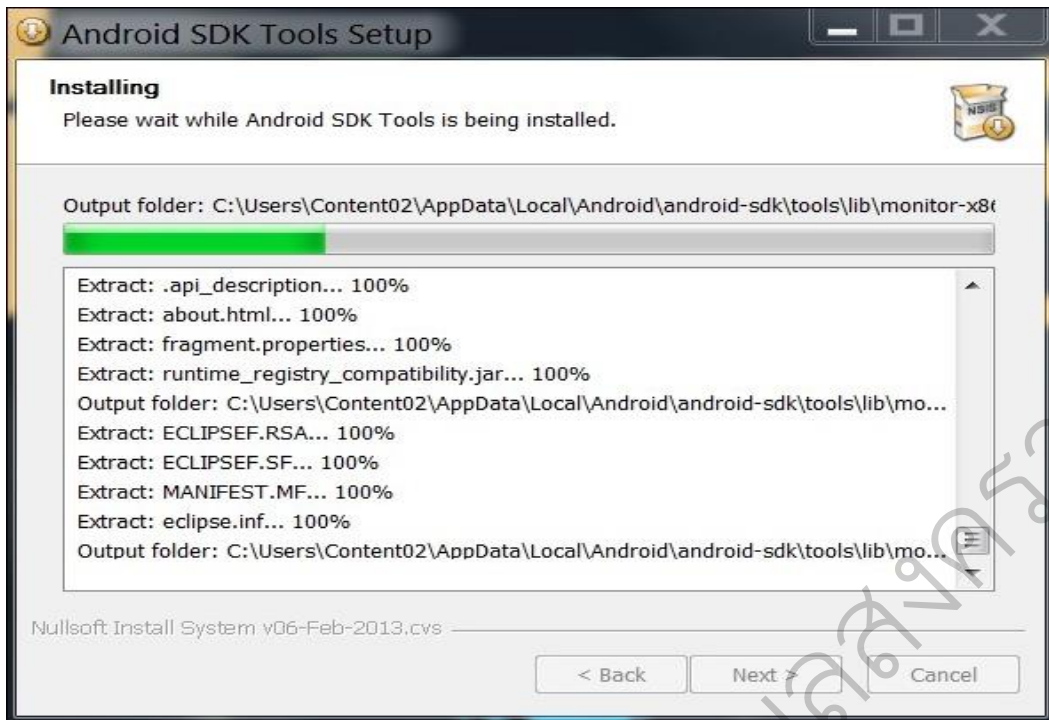
รูปที่ 7 ขั้นตอนการติดตั้ง Java Development Kit (JDK)

ที่มา : <http://ithomeotherother.blogspot.com/>

3.3 ดาวน์โหลด และติดตั้ง Android SDK

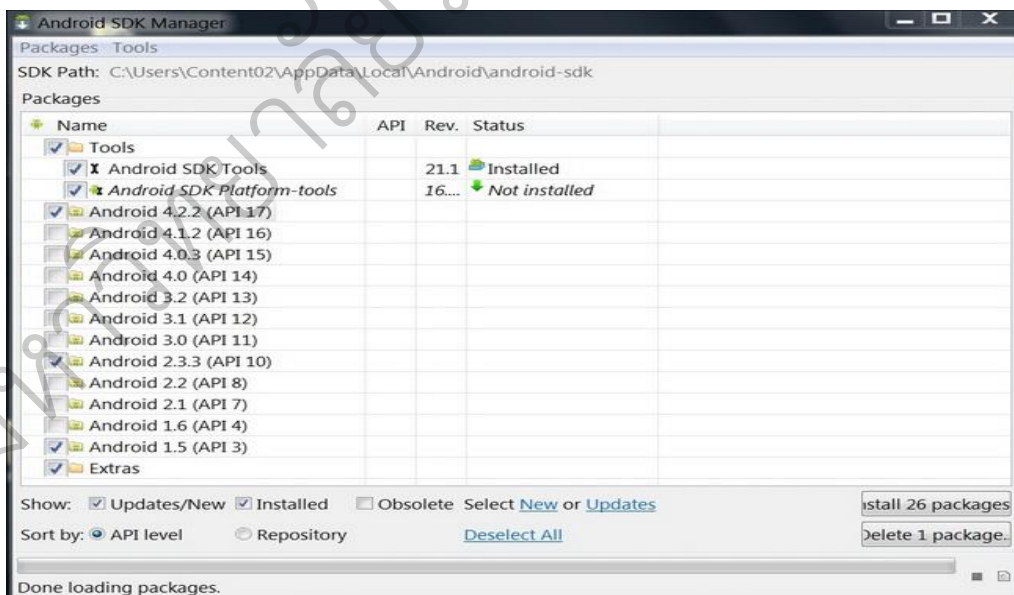
3.3.1 การศึกษาเทคโนโลยีการพัฒนาระบบบนปฏิบัติการ Android

ดาวน์โหลด Android SDK และติดตั้ง



รูปที่ 8 ขั้นตอนการติดตั้ง Android SDK
ที่มา : <http://review.thaiware.com/384.html>

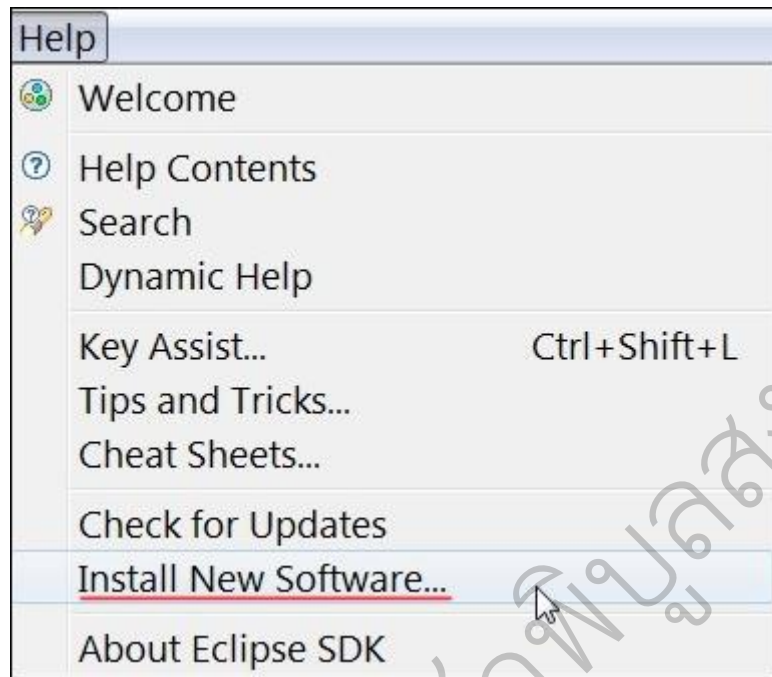
เมื่อติดตั้งเสร็จสมบูรณ์ ให้เปิด **Android SDK Manager** (Start > Android SDK Tools > SDK Manager) จะพบกับลิสต์ API ให้เลือกดาวน์โหลดเวอร์ชันที่ต้องการจะพัฒนา จะมีป๊อปอัพตั้งขึ้นมาให้เลือก "Accept All"



รูปที่ 9 ขั้นตอนการติดตั้ง Android SDK
ที่มา : <http://review.thaiware.com/384.html>

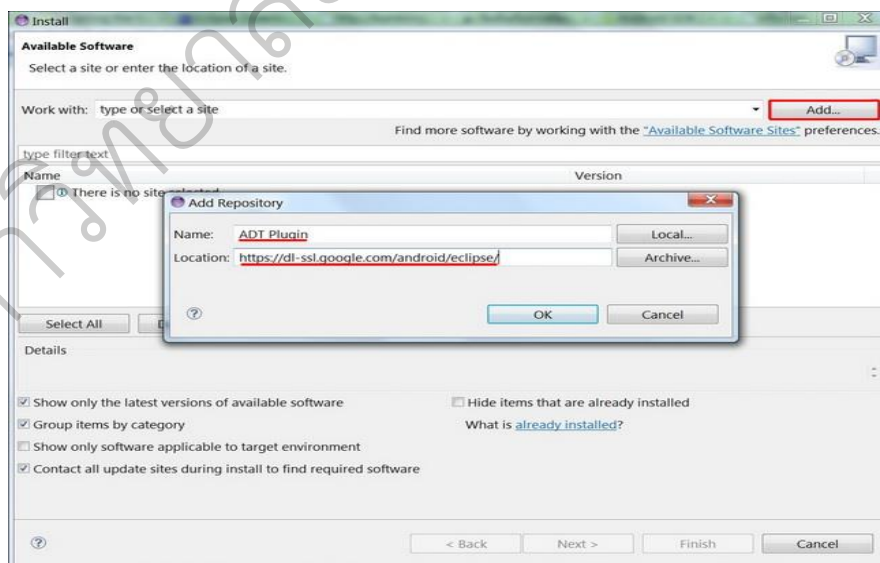
3.1.3 ติดตั้ง Plugin เสริมใน Eclipse

เปิดโปรแกรม Eclipse หลังจากนั้นไปที่ Help > Install New Hardware



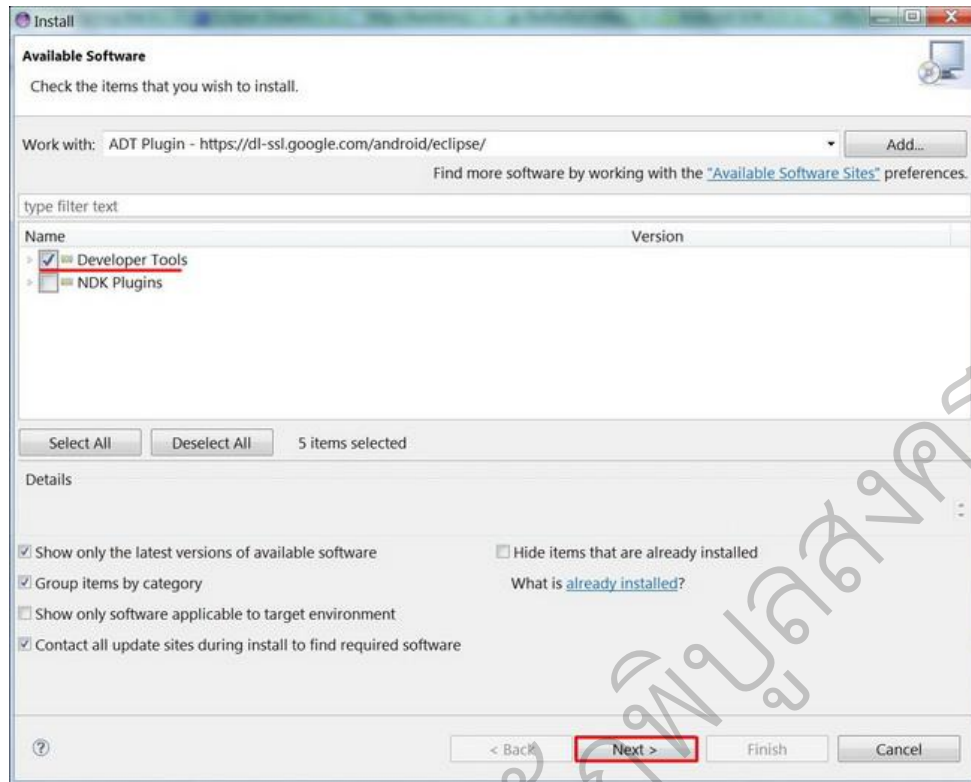
รูปที่ 10 ขั้นตอนการติดตั้ง Android SDK
ที่มา : <http://review.thaiware.com/384.html>

คลิกที่ Add และใส่ "ADT Plugin" ในช่อง Name ส่วนช่อง Location ให้ใส่ "https://dl-ssl.google.com/android/eclipse/"



รูปที่ 11 ขั้นตอนการติดตั้ง Android SDK
ที่มา : <http://review.thaiware.com/384.html>

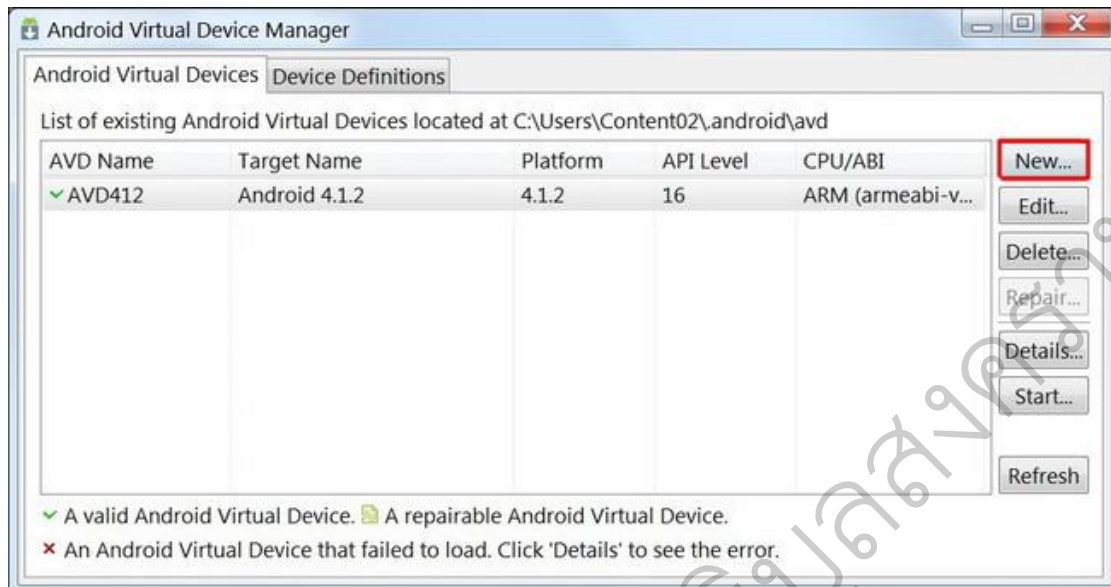
หลังจากนั้นเลือก "Developer Tools" แล้วคลิก Next ไปเรื่อยๆ จนกว่าจะติดตั้งสำเร็จ



รูปที่ 12 ขั้นตอนการติดตั้ง Android SDK
ที่มา : <http://review.thaiware.com/384.html>

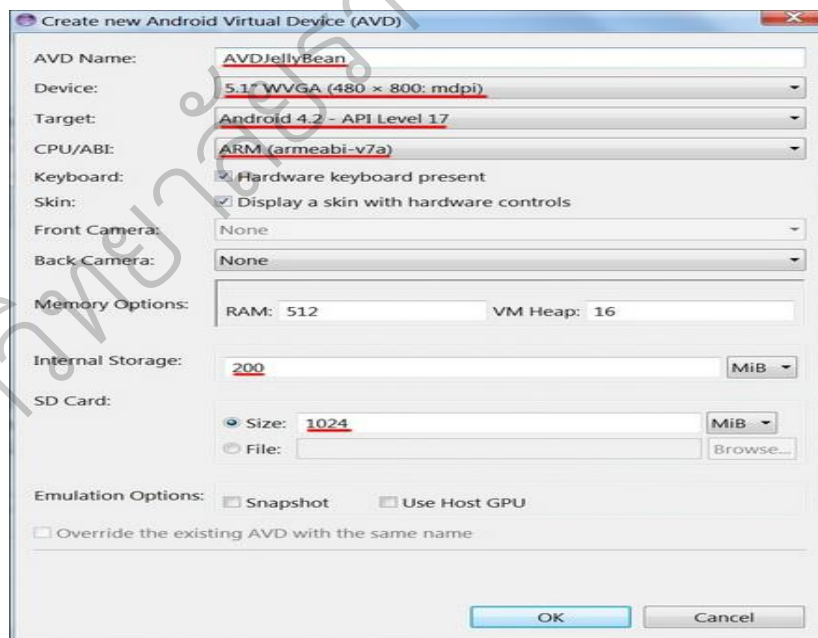
3.1.4 ติดตั้ง และตั้งค่า Emulator

เลือกไอคอน "Android Virtual Device Manager" และคลิกที่ "New"



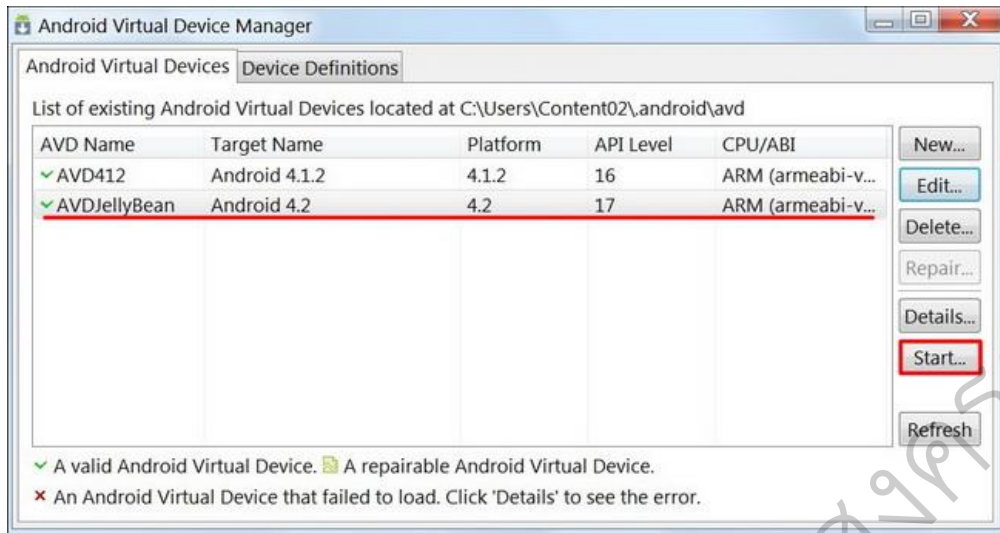
รูปที่ 13 ขั้นตอนการติดตั้ง Android SDK
ที่มา : <http://review.thaiware.com/384.html>

ให้ตั้งชื่อ AVD และตั้งค่าของ Emulator



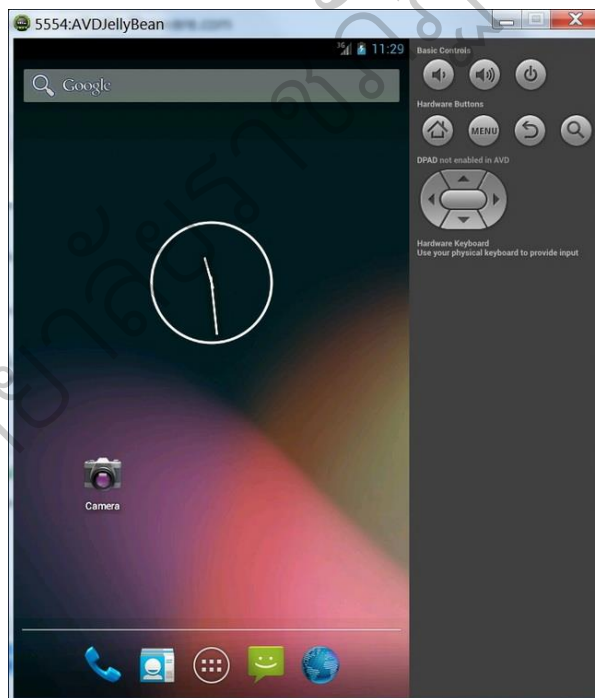
รูปที่ 14 ขั้นตอนการติดตั้ง Android SDK
ที่มา : <http://review.thaiware.com/384.html>

ลองทดสอบ Emulator ที่เพิ่งสร้างขึ้นมา โดยเลือก "AVDJellyBean" และคลิก "Start"



รูปที่ 15 ขั้นตอนการติดตั้ง Android SDK
ที่มา : <http://review.thaiware.com/384.html>

ทดสอบรัน Emulator โทรศัพท์ Android



รูปที่ 16 ขั้นตอนการติดตั้ง Android SDK
ที่มา : <http://review.thaiware.com/384.html>

3.2 ติดตั้งและใช้งาน MQTT Broker

MQTT (Message Queue Telemetry Transport) เป็นโพรโทคอลสำหรับ Internet of Things โพรโทคอลนี้ใช้วิธีการเหมือนกับ Message Queue ปกติแต่พัฒนาให้รองรับงานด้าน Internet of Things นอกจากจะรอรับและอ่านค่าแล้ว ยังสามารถส่งงานอุปกรณ์ที่ใช้ MQTT ได้ด้วย การใช้งานโพรโทคอลนี้จะต้องมีอุปกรณ์ที่ฝั่ง MQTT Broker มาเพื่อทำหน้าที่รับส่งข้อมูลไปยังอุปกรณ์อื่นที่ใช้ MQTT เหมือนกัน

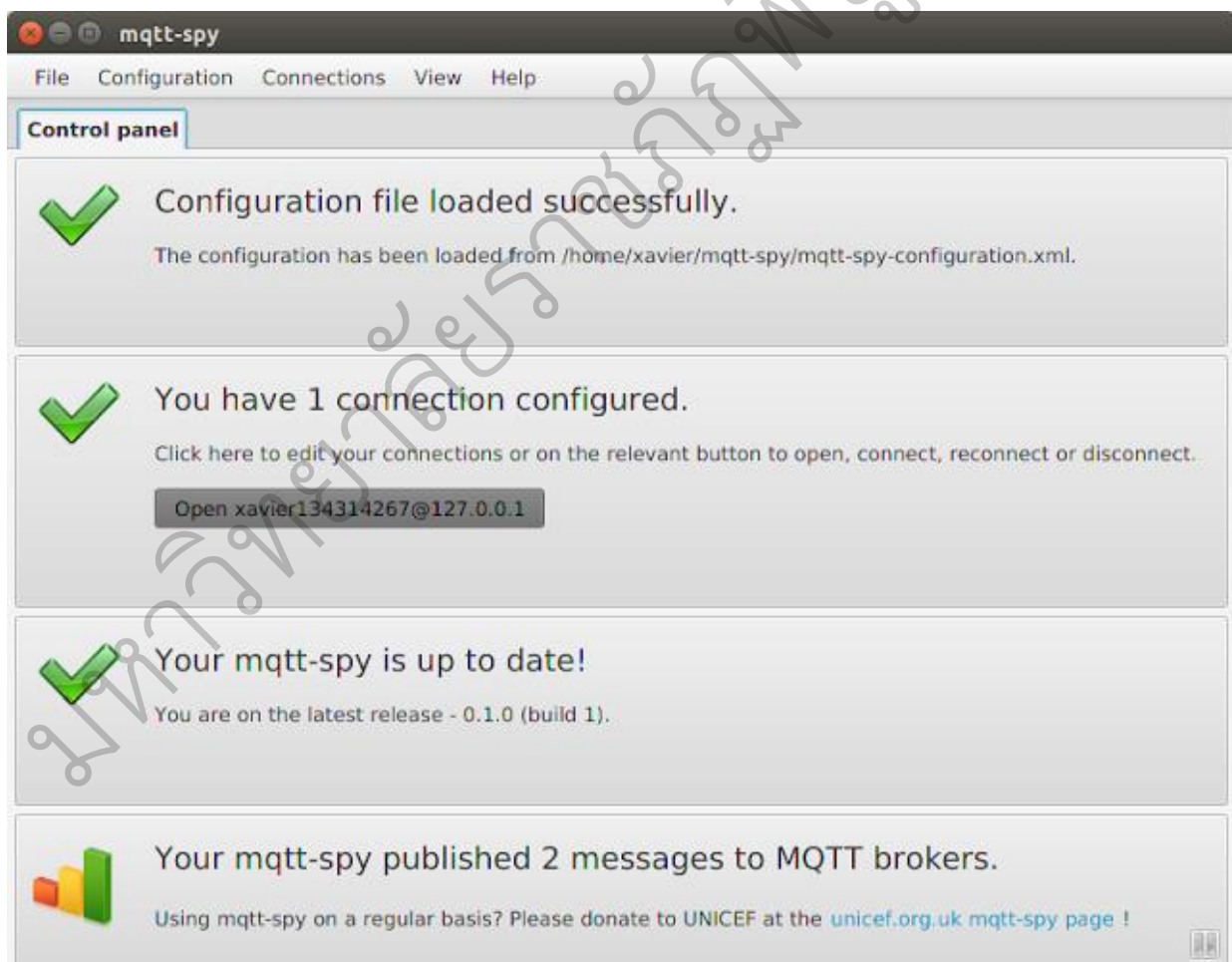
วิธีการติดตั้ง Mosquitto

```
sudo apt-add-repository ppa:mosquitto-dev/mosquitto-ppa
```

```
sudo apt-get update
```

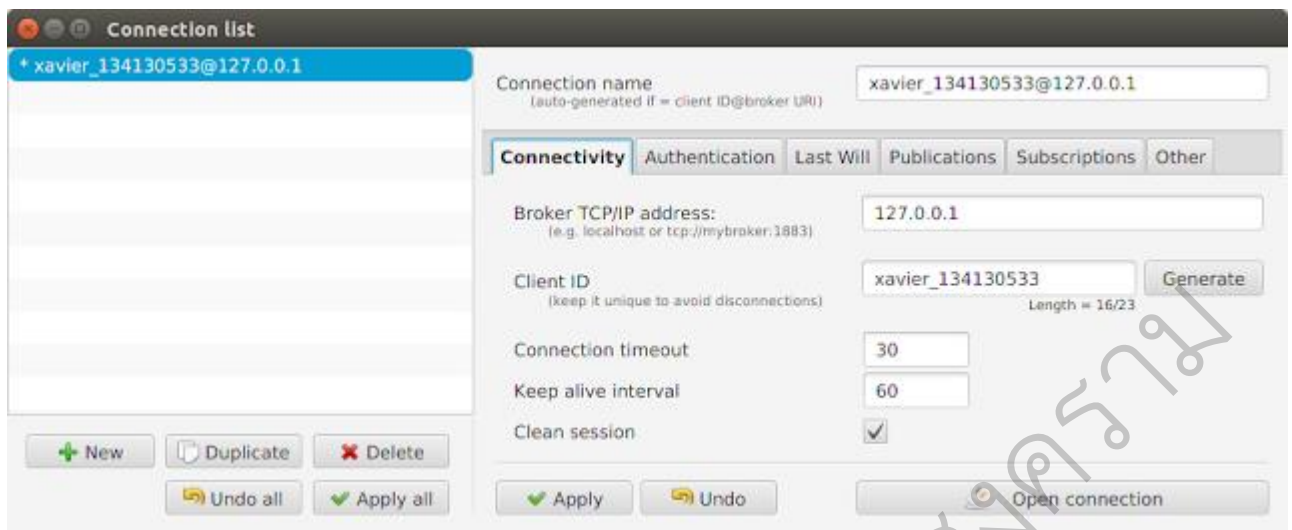
```
sudo apt-get install mosquitto python-software-properties
```

mosquitto จะทำงานบน port 1883 การทำงานของ Broker จะมี 2 ทางเลือกคือ ใช้ MQTT Client หรือ เขียนโปรแกรมเชื่อมต่อ ซึ่งเมื่อเรียกใช้งาน จะได้หน้าต่างดังนี้



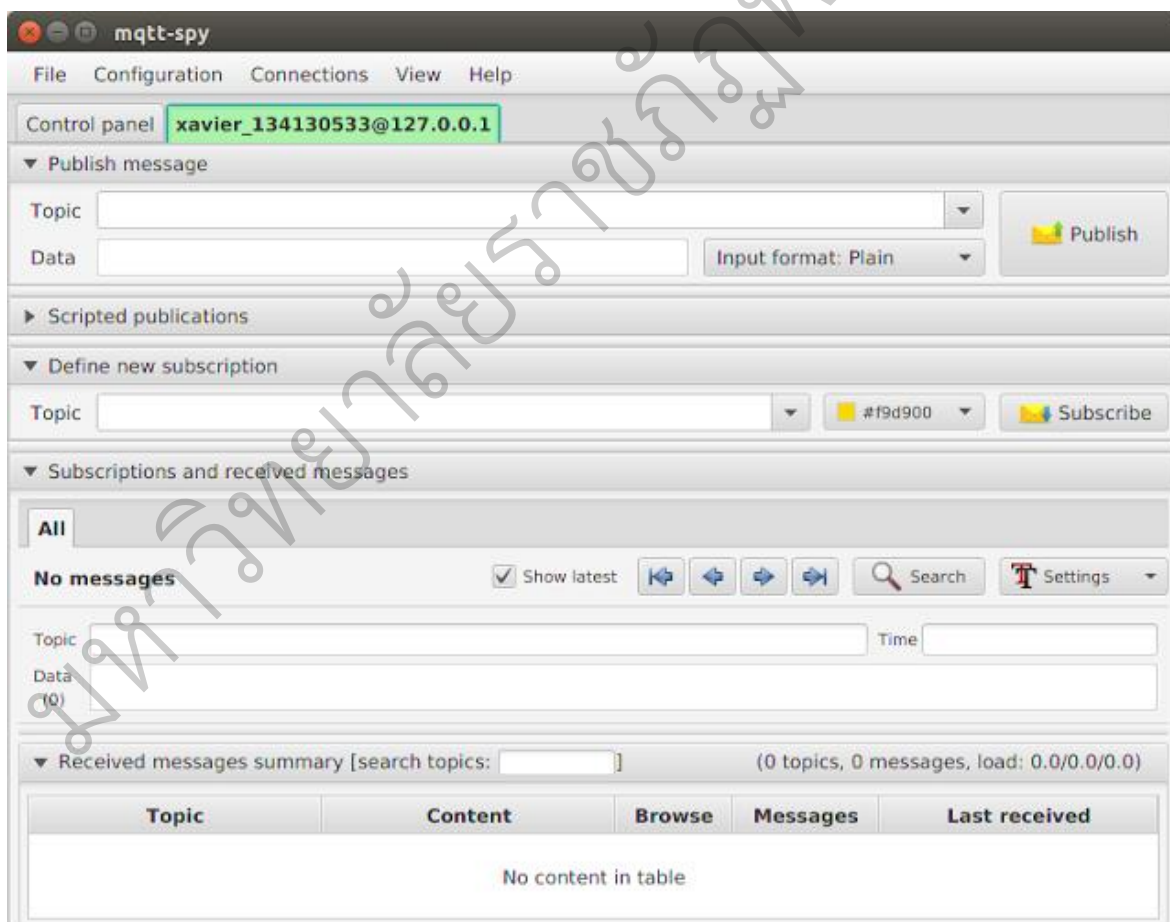
รูปที่ 17 ขั้นตอนการติดตั้งและใช้งาน MQTT Broker
<http://thaiopensource.org/ติดตั้งและใช้งาน-mqtt-broker-กัน/>

เพิ่ม Connection เข้าไป



รูปที่ 18 ขั้นตอนการติดตั้งและใช้งาน MQTT Broker
<http://thaiopensource.org/ติดตั้งและใช้งาน-mqtt-broker-กัน/>

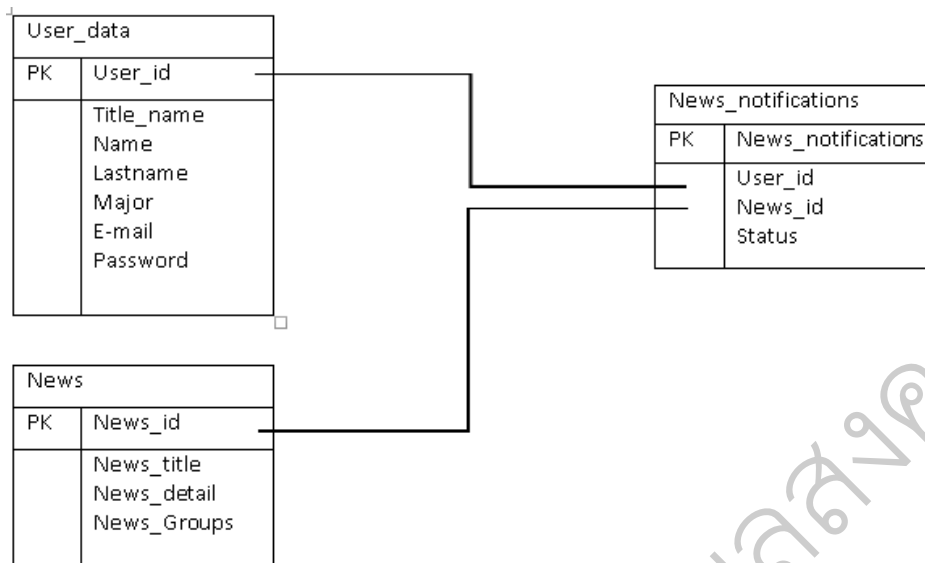
จะได้ผลลัพธ์ออกมาดังรูป



รูปที่ 19 ขั้นตอนการติดตั้งและใช้งาน MQTT Broker
<http://thaiopensource.org/ติดตั้งและใช้งาน-mqtt-broker-กัน/>

4. การออกแบบฐานข้อมูลระบบ

4.1 การออกแบบฐานข้อมูลของระบบมีความสัมพันธ์ของข้อมูลดังนี้



ภาพ 20 แสดงความสัมพันธ์ของฐานข้อมูลระบบ

จากภาพ แสดง ER-Diagram ของฐานข้อมูลระบบแจ้งเตือนข่าวสารผ่านระบบ MQTT ซึ่งประกอบด้วย 3 ตาราง ได้แก่ ตาราง User_data, News และ News_notifications โดยมีรายละเอียดคำอธิบายข้อมูลดังนี้

4.2 คำอธิบายข้อมูล (Data Dictionary)

ตาราง 1 แสดงตาราง User เป็นตารางที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลผู้ใช้งาน

Fields	Type	Description
User(PK)	Varchar(10)	ลำดับของผู้ใช้งาน
Name	Varchar(50)	ชื่อของผู้ใช้งาน
Lastname	Varchar(50)	นามสกุลของผู้ใช้งาน
Major	Varchar(50)	สาขาวิชาที่เรียน
E-mail	Varchar(50)	Email ของผู้ใช้งาน
Password	Varchar(10)	รหัสผ่านของผู้ใช้งาน

ตาราง 2 แสดงตาราง User_data เป็นตารางที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลผู้ใช้งาน

Fields	Type	Description
User(PK)	Varchar(10)	ลำดับของผู้ใช้งาน
Name	Varchar(50)	ชื่อของผู้ใช้งาน
Lastname	Varchar(50)	นามสกุลของผู้ใช้งาน
Major	Varchar(50)	สาขาวิชาที่เรียน

ตาราง 3 แสดงตาราง News เป็นตารางที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลผู้ใช้งาน

Fields	Type	Description
Name_id	Varchar(10)	ลำดับของข่าว
Name_title	Varchar(50)	หัวข้อข่าว
Name_detail	Varchar(50)	รายละเอียดของข่าว
News_Groups	Varchar(50)	กลุ่มผู้รับข่าว

ตาราง 4 แสดงตาราง News_notifications เป็นตารางที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลผู้ใช้งาน

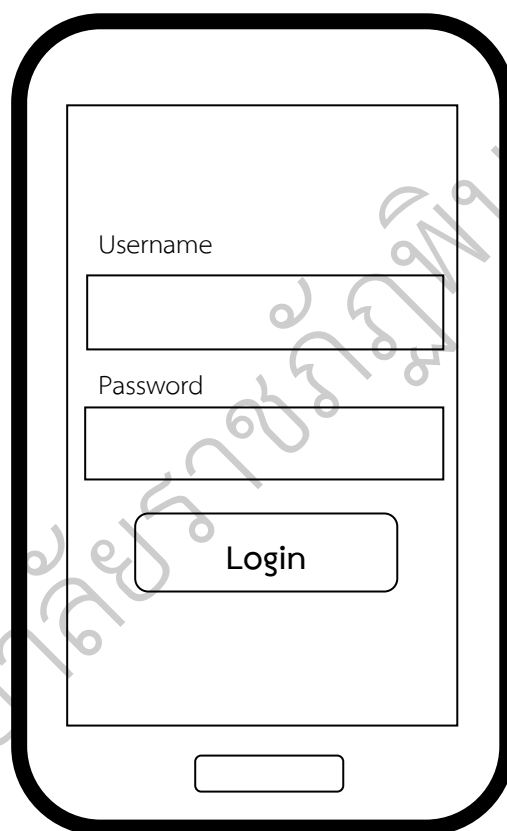
Fields	Type	Description
News_notifications	Varchar(10)	ลำดับของการแจ้งเตือน
User_id	Varchar(10)	ลำดับของผู้ใช้งาน
News_id	Varchar(10)	ลำดับของข่าว
Status	Varchar(10)	สถานะการอ่าน

5. การออกแบบ Interface ของระบบแจ้งเตือนข่าวสารผ่านระบบ MQTT

ผู้วิจัยได้แบ่งการออกแบบ Interface ของระบบแจ้งเตือนข่าวสารผ่านระบบ MQTT ออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของผู้ใช้ (User) ได้แก่ แอปพลิเคชันระบบแจ้งเตือนข่าวสาร และส่วนของผู้ส่งข่าว ได้แก่ แอปพลิเคชันระบบส่งข่าว ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

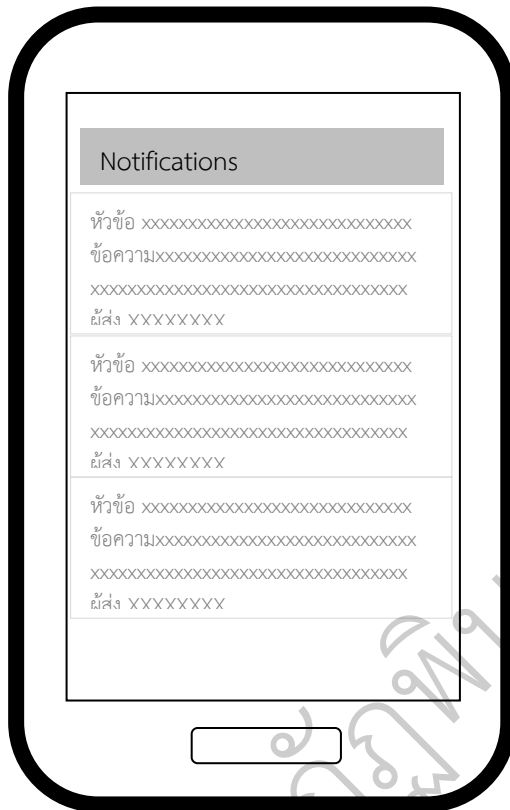
5.1 แอปพลิเคชันระบบแจ้งเตือนข่าวสาร

ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงและใช้งานแอปพลิเคชันระบบแจ้งเตือนข่าวสารผ่านระบบ MQTT บนสมาร์ทโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ได้ โดยมีตัวอย่าง User Interface ดังนี้



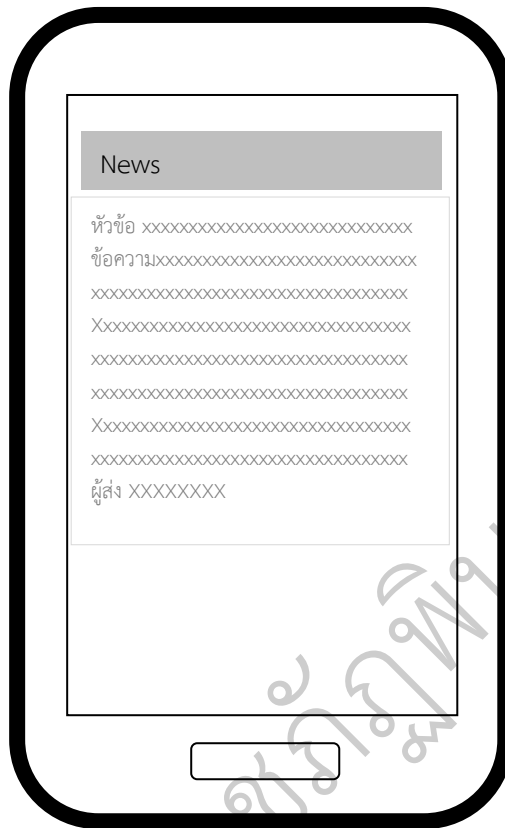
ภาพ 21 หน้าจอเข้าใช้แอปพลิเคชันระบบแจ้งเตือนข่าวสาร

จากภาพ เป็นหน้าจอเข้าใช้ระบบแอปพลิเคชันระบบแจ้งเตือนข่าวสาร โดยผู้ใช้งานต้องทำการกรอกข้อมูล User และ Password เพื่อเป็นการระบุตัวตนในการรับข่าวสาร เนื่องจากระบบแจ้งเตือนข่าวสารผ่านระบบ MQTT มีการแจ้งเตือนข่าวสารโดยมีการแบ่งกลุ่มประเภทผู้รับข่าวสาร



ภาพ 22 หน้าจอรายชื่อข่าวสารแอปพลิเคชันระบบแจ้งเตือนข่าวสาร

จากภาพ เป็นหน้าจอแสดงรายชื่อข่าวที่มีการประชาสัมพันธ์ผ่านแอปพลิเคชันระบบแจ้งเตือนข่าวสารโดยมีหน้าจอจะมีการแสดงหัวข้อข่าว รายละเอียดโดยย่อ และรายชื่อผู้ส่ง



ภาพ 23 หน้าจอแสดงรายละเอียดข่าวสาร

จากภาพ เป็นหน้าจอแสดงรายชื่อข่าวที่มีการประชาสัมพันธ์ผ่านแอปพลิเคชันระบบแจ้งเตือนข่าวสารโดยมีหน้าจอจะมีการแสดงหัวข้อข่าว รายละเอียดโดยย่อ และรายชื่อผู้ส่ง

5.2 ส่วนของผู้ส่งข่าว

ผู้ส่งข่าวสารสามารถส่งข่าวสารผ่านระบบแจ้งเตือนข่าวสารผ่านระบบ MQTT บนสมาร์ตโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ได้ โดยมีตัวอย่าง User Interface ดังนี้



ระบบส่งข่าวสาร

Input fields and buttons: Login, Cancel

ภาพ 24 หน้าจอการเข้าสู่ระบบ

จากภาพ เป็นหน้าจอเข้าใช้ระบบแอปพลิเคชันระบบส่งข่าวสาร โดยผู้ใช้ต้องทำการกรอกข้อมูล User และ Password เพื่อทำการเข้าสู่ระบบ



ระบบส่งข่าวสาร

หัวข้อข่าว

รายละเอียดข่าว

กลุ่มผู้รับ

Input fields and buttons: Login, Cancel

ภาพ 25 หน้าจอการเข้าสู่ระบบ

สถานะข่าวสาร

NotificationID	UserID	NewsID	Status
XXX	XXXXXXXX	XXX	อ่านแล้ว
XXX	XXXXXXXX	XXX	ยังไม่ได้อ่าน
XXX	XXXXXXXX	XXX	รอทำการส่ง
XXX	XXXXXXXX	XXX	อ่านแล้ว
XXX	XXXXXXXX	XXX	อ่านแล้ว

ภาพ 26 ส่วนสำหรับตรวจสอบสถานะในการส่งข่าวสาร ที่ผู้ส่งข่าวสารได้ส่งไปยังกลุ่มผู้รับโดยมีสถานะ 3 สถานะได้แก่ อ่านแล้ว ยังไม่ได้อ่าน และรอทำการส่ง

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนาระบบแจ้งเตือนข่าวสารผ่านระบบ MQTT ของคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมมหาวิทยาลัย ราชภัฏพิบูลสงคราม ผู้วิจัยได้วัดประสิทธิภาพการทำงานของระบบจากการสอบถามความพึงพอใจโดยมี หลักการดังนี้

6.1 การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive statistic)

เพื่อวัดการแจกแจงความถี่ และการหาอัตราส่วนร้อยละ จากนั้นนำเสนอในรูปของตาราง ประกอบคำ อธิบายข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะพื้นฐานทั่วไปของคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

6.2 การวิเคราะห์ตามเทคนิคการวัดทัศนคติตามแนวคิดของ Likert scale

ในการวิเคราะห์ถึงประสิทธิภาพของระบบ โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญ 4 คนในการพิจารณา

ระดับประสิทธิภาพ	คะแนน
ระดับมากที่สุด	5 คะแนน
ระดับดี	4 คะแนน
ระดับปานกลาง	3 คะแนน
ระดับน้อย	2 คะแนน
ระดับน้อยที่สุด	1 คะแนน

เนื่องจาก ความกว้างช่วงชั้น $= \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{5} = \frac{5-1}{5} = 0.8$ ดังนั้นจึงกำหนดช่วงของค่าเฉลี่ย ของคะแนนความพึงพอใจในแต่ละระดับ ดังนี้

คะแนนค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
4.21-5.00	มากที่สุด
3.41-4.20	มาก
2.61 - 3.40	ปานกลาง
1.81-2.60	น้อย
1.00-1.80	น้อยที่สุด

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการพัฒนาในระบบแจ้งเตือนข่าวสารผ่านระบบ MQTT ของคณะเทคโนโลยี
อุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา วิเคราะห์ และออกแบบระบบ โดย
กำหนดหัวข้อในการดำเนินการศึกษาไว้ 3 ส่วน ดังนี้

1. ส่วนของผู้ใช้งาน

- 1.1 Login ผ่านแอปพลิเคชันระบบแจ้งเตือนข่าวสาร
- 1.2 หน้าจอแจ้งเตือน
- 1.3 หน้าจอรายชื่อข่าวสารแอปพลิเคชันระบบแจ้งเตือนข่าวสาร
- 1.4 หน้าจอแสดงรายละเอียดข่าวสาร

2. ส่วนของผู้ส่งข่าว

- 2.1 การเข้าสู่ระบบ
- 2.2 หน้าจอสำหรับส่งข่าว
- 2.3 หน้าจอตรวจสอบสถานะข่าว

3 สรุปการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ

1. ส่วนผู้ใช้งาน

1.1 ส่วน Log in เข้าสู่ระบบ

เพื่อแสดงตัวตนของผู้ใช้งาน โดยผู้ใช้งานจะต้องยืนยันตัวเอง โดยผู้ใช้ต้องทำการกรอกข้อมูล User และ Password ดังภาพ



ภาพ 27 แสดงหน้าจอเข้าสู่ระบบของผู้ใช้

1.2 ส่วนการแจ้งเตือน

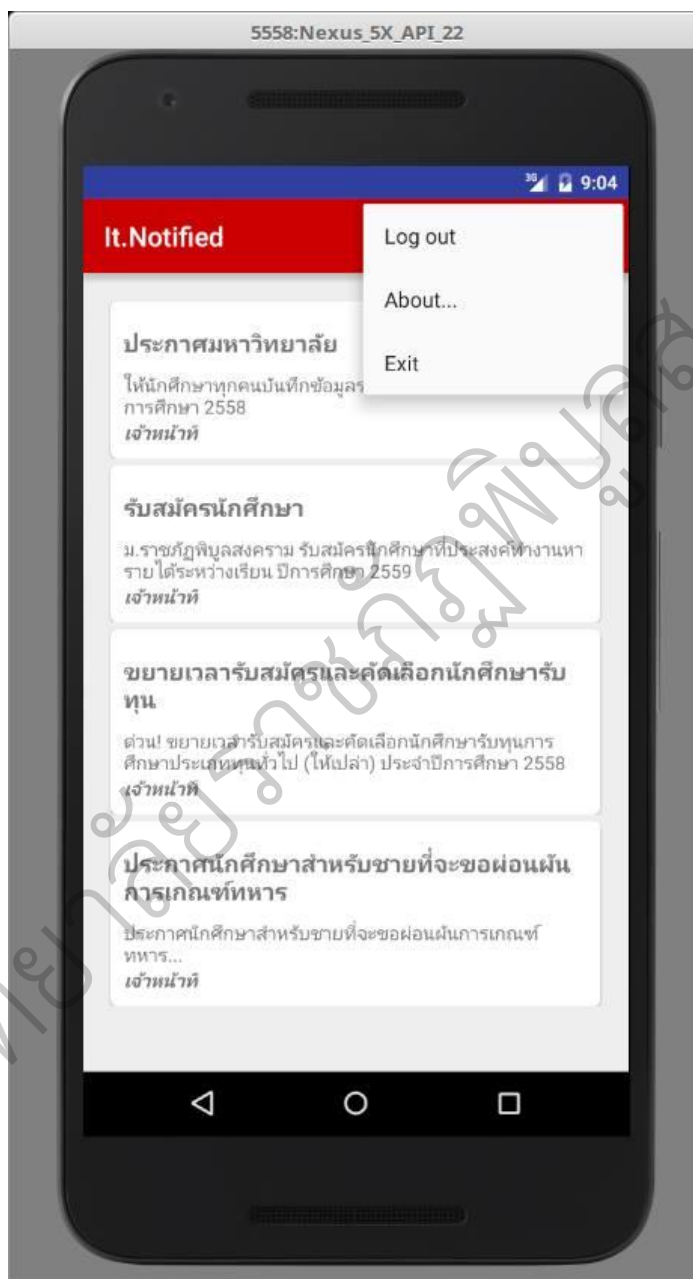
ในส่วนนี้เมื่อผู้ใช้ได้ทำการเข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้วนั้น เมื่อมีข่าวสารส่งเข้ามาในระบบ จะมีการแจ้งเตือนข่าวสาร บนหน้าจออุปกรณ์ ดังภาพ



ภาพ 28 แสดงหน้าจอเข้าสู่ระบบของผู้ใช้

1.3 ส่วนดูรายชื่อข่าวสาร

ในส่วนนี้เป็นส่วนที่จะแสดงรายชื่อข่าวสารที่ได้รับจากระบบ โดยหน้าจอจะแสดงจำนวนข่าวทั้งหมดซึ่งประกอบไปด้วย หัวข้อข่าว รายละเอียดข่าวโดยย่อ และหน่วยงานที่ทำกำส่งข้อความ โดยรายละเอียดดังภาพ



ภาพ 29 หน้าจอแสดงรายชื่อข่าวสารที่ได้รับจากระบบ

1.4 หน้าจอแสดงรายละเอียดข่าว

ในส่วนนี้เป็นส่วนที่จะแสดงรายละเอียดข่าว เมื่อผู้ใช้ได้เลือกอ่านข่าวสารจากรายชื่อข่าวสารในหัวข้อ 1.3 เมื่อผู้ใช้ได้เลือกหัวข้อ ระบบจะแสดงหน้าจอรายละเอียดข่าวสาร ซึ่งประกอบได้ด้วย หัวข้อข่าว เนื้อหาข่าว และ หน่วยงานที่ส่งข่าว ซึ่งมีส่วนประกอบดังภาพ



ภาพ 30 หน้าจอแสดงรายชื่อบทความที่ได้รับจากระบบ

3 สรุปการประเมินประสิทธิภาพของระบบ

ในการประเมินประสิทธิภาพของระบบแจ้งเตือนข่าวสารผ่านระบบ MQTT ของคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามนั้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 4 คนทำการประเมินระบบ โดยแบ่งเป็น 5 รายการ 1.ด้านกระบวนการติดตั้งและความเข้าใจในการใช้งานแอปพลิเคชัน 2.ด้านภาพรวมของแอปพลิเคชัน 3.ด้านรูปแบบและภาพลักษณ์ 4.ด้านการใช้งาน 5.ข้อเสนอแนะ ซึ่งมีผลสรุปดังนี้

เกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลมีระดับ ดังนี้

เกณฑ์การวิเคราะห์	ระดับคะแนน
มีประสิทธิภาพมากที่สุด	5
มีประสิทธิภาพมาก	4
มีประสิทธิภาพปานกลาง	3
มีประสิทธิภาพน้อย	2
มีประสิทธิภาพน้อยมาก	1

การหาค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินค่าเฉลี่ย

ระดับค่าเฉลี่ย	เกณฑ์การประเมินค่าเฉลี่ย
4.51 - 5.00	มีประสิทธิภาพมากที่สุด
3.51 - 4.50	มีประสิทธิภาพมาก
2.51 - 3.50	มีประสิทธิภาพปานกลาง
1.51 - 2.50	มีประสิทธิภาพน้อย
1.00 - 1.50	มีประสิทธิภาพน้อยมาก

3.1 ด้านกระบวนการติดตั้งและความเข้าใจในการใช้งานแอปพลิเคชัน

ตาราง 5 ผลการประเมินด้านกระบวนการติดตั้งและความเข้าใจในการใช้งานแอปพลิเคชัน

ข้อ	ประเด็นการประเมินประสิทธิภาพ	ระดับการประเมินประสิทธิภาพ					ค่าเฉลี่ย	เกณฑ์การประเมิน
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด		
1	กระบวนการในการติดตั้งแอปพลิเคชัน ง่าย และเหมาะสม		3				4.00	มีประสิทธิภาพมาก
2	ท่านสามารถเข้าใจและใช้งานแอปพลิเคชัน ได้อย่างรวดเร็ว		1	2			3.33	ปานกลาง
3	ท่านคิดว่าผู้ใช้งานทั่วไปสามารถเรียนรู้และใช้งานได้อย่างรวดเร็ว		2	1			3.67	มีประสิทธิภาพมาก
ค่าเฉลี่ยทั้งหมด							3.67	มีประสิทธิภาพมาก

จากตาราง พบว่าการประเมินทางด้านประสิทธิภาพทางด้านความสามารถเข้าใจและใช้งานแอปพลิเคชัน ได้อย่างรวดเร็ว มีค่าเฉลี่ย 3.33 อยู่ในเกณฑ์ ปานกลาง ส่วนกระบวนการในการติดตั้งแอปพลิเคชันและความสามารถการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.00 , 3.67 อยู่ในเกณฑ์มีประสิทธิภาพมาก

สรุปผลประเมินด้านกระบวนการติดตั้งและความเข้าใจในการใช้งานแอปพลิเคชันมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.67 อยู่ในเกณฑ์ มีประสิทธิภาพมาก

3.2 ด้านภาพรวมของแอปพลิเคชัน

ตาราง 6 ผลการประเมินด้านภาพรวมของแอปพลิเคชัน

ข้อ	ประเด็นการประเมินประสิทธิภาพ	ระดับการประเมินประสิทธิภาพ					ค่าเฉลี่ย	เกณฑ์การประเมิน
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด		
1	ความน่าสนใจในแอปพลิเคชัน อยู่ในระดับมากน้อยเพียงใด			3			3.00	ปานกลาง
2	แอปพลิเคชันสามารถใช้งานและเข้าใจได้ง่ายระดับใด		1	2			3.33	ปานกลาง
3	ความทันสมัยของรูปแบบแอปพลิเคชัน อยู่ในระดับมากน้อยเพียงใด		1	2			3.33	ปานกลาง
4	แอปพลิเคชัน สามารถแสดงผลได้อย่างถูกต้อง	1	2				4.33	มีประสิทธิภาพมาก
ค่าเฉลี่ยทั้งหมด							3.50	ปานกลาง

จากตาราง พบว่าการประเมินทางด้านประสิทธิภาพความน่าสนใจในแอปพลิเคชัน มีค่าเฉลี่ย 3.00 อยู่ในเกณฑ์ ปานกลาง ความสามารถในการใช้งานและความเข้าใจและความทันสมัยของรูปแบบ มีค่าเฉลี่ยอยู่ 3.33 อยู่ในเกณฑ์ ปานกลาง ส่วนความสามารถแสดงผลได้อย่างถูกต้องมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.33 อยู่ในเกณฑ์มีประสิทธิภาพมาก

สรุปผลประเมินด้านภาพรวมของแอปพลิเคชัน มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.57 อยู่ในเกณฑ์ ปานกลาง

3.3 ด้านรูปแบบและภาพลักษณ์

ตาราง 7 ผลการประเมินด้านรูปแบบและภาพลักษณ์

ข้อ	ประเด็นการประเมินประสิทธิภาพ	ระดับการประเมินประสิทธิภาพ					ค่าเฉลี่ย	เกณฑ์การประเมิน
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด		
1	ขนาดของตัวอักษรภายในแอปพลิเคชัน มีความเหมาะสม มากน้อยเพียงใด	1	1	1			4.00	มีประสิทธิภาพมาก
2	รูปแบบของตัวอักษรภายในแอปพลิเคชัน มีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด	1	2				4.33	มีประสิทธิภาพมาก
3	สีของตัวอักษรภายในแอปพลิเคชัน มีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด		2	1			3.67	มีประสิทธิภาพมาก
ค่าเฉลี่ยทั้งหมด							4.00	มีประสิทธิภาพมาก

จากตาราง พบว่าการประเมินทางด้านประสิทธิภาพความเหมาะสมสีของตัวอักษรภายในแอปพลิเคชัน มีค่าเฉลี่ย 3.67 อยู่ในเกณฑ์ มีประสิทธิภาพมาก ส่วนรูปแบบของตัวอักษรและสีของตัวอักษรภายในแอปพลิเคชัน มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.33 อยู่ในเกณฑ์มีประสิทธิภาพมาก

สรุปผลประเมินด้านรูปแบบและภาพลักษณ์มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.00 อยู่ในเกณฑ์ มีประสิทธิภาพมาก

3.4 ด้านการใช้งาน

ตาราง 8 ผลการประเมินด้านการใช้งาน

ข้อ	ประเด็นการประเมินประสิทธิภาพ	ระดับการประเมินประสิทธิภาพ					ค่าเฉลี่ย	เกณฑ์การประเมิน
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด		
1	แอปพลิเคชันสามารถทำงานได้ถูกต้อง แม่นยำ	1	1	1			4.00	มีประสิทธิภาพมาก
2	แอปพลิเคชันสามารถอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารจากทางคณะมากน้อยเพียงใด		1	2			3.33	ปานกลาง
3	ความเร็วของการตอบสนองของแอปพลิเคชันมากน้อยเพียงใด		1	2			3.33	ปานกลาง
4	แอปพลิเคชัน มีประโยชน์ต่อการประชาสัมพันธ์ข่าวสารมากน้อยเพียงใด	1	2				4.33	มีประสิทธิภาพมาก
5	โดยรวมท่านมีความพึงพอใจในการใช้แอปพลิเคชันในระดับใด	1	2				4.33	มีประสิทธิภาพมาก
ค่าเฉลี่ยทั้งหมด							3.87	มีประสิทธิภาพมาก

จากตาราง พบว่าการประเมินทางด้านประสิทธิภาพอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารความเร็วของการตอบสนองของแอปพลิเคชัน มีค่าเฉลี่ย 3.33 อยู่ในเกณฑ์ ปานกลาง ความสามารถในการทำงานถูกต้องแม่นยำ มีค่าเฉลี่ยอยู่ 4.00 อยู่ในเกณฑ์มีประสิทธิภาพมาก และ

ส่วนรูปแบบของตัวอักษรและสีสันทองตัวอักษรภายในแอปพลิเคชัน มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.33 อยู่ในเกณฑ์มีประสิทธิภาพมาก

สรุปผลประเมินด้านรูปแบบและภาพลักษณ์มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.00 อยู่ในเกณฑ์ มีประสิทธิภาพมาก

4. ข้อเสนอแนะ

จัดรูปแบบและสีสันท้องให้มีความดึงดูดใจมากขึ้น เพื่อตอบสนองกับกลุ่มผู้ใช้งานที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาระบบแจ้งเตือนข่าวสารผ่านระบบ MQTT ของคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ในส่วนของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ถูกพัฒนาขึ้นด้วยภาษา Java และในส่วนของผู้ให้บริการข่าวสารนั้นพัฒนาด้วยภาษา PHP ซึ่งมีการติดต่อส่งข้อมูลข่าวสารผ่าน Service MQTT ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาบนระบบปฏิบัติการ Ubuntu โดยระบบที่พัฒนาขึ้นเพื่อแจ้งเตือนข่าวสารต่างๆไปยังกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการ โดยระบบสามารถแยกกลุ่มเป้าหมายที่จะรับข่าวสารได้

1. สรุปผลการวิจัย

1.1 การพัฒนาแจ้งเตือนข่าวสารผ่านระบบ MQTT ของคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ได้พัฒนาออกเป็นสองส่วนคือส่วนผู้รับข่าวสารซึ่งแอปพลิเคชันติดตั้งอยู่บนอุปกรณ์สมาร์ตโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ และในส่วนของผู้ใช้ข่าวสารพัฒนาด้วยเว็บแอปพลิเคชัน ซึ่งจากผลการพัฒนาระบบสามารถส่งข่าวสารผ่าน Service MQTT ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2

2. อภิปรายผล

การพัฒนาแจ้งเตือนข่าวสารผ่านระบบ MQTT ผู้วิจัยได้มีการวัดประสิทธิภาพของระบบ โดยทำการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 4 ท่าน ซึ่งมีผลสรุปการประเมินดังนี้

ประเด็นการประเมินประสิทธิภาพ	ค่าเฉลี่ย	เกณฑ์การประเมิน
ด้านกระบวนการติดตั้งและความเข้าใจในการใช้งานแอปพลิเคชัน	3.67	มีประสิทธิภาพมาก
ด้านภาพรวมของแอปพลิเคชัน	3.50	มีประสิทธิภาพมาก
ด้านรูปแบบและภาพลักษณ์	4.00	มีประสิทธิภาพมาก
ด้านการใช้งาน	3.87	มีประสิทธิภาพมาก
รวม	3.76	มีประสิทธิภาพมาก

3. ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการเพิ่มความสามารถในการส่งข้อความกลับสู่ผู้ส่งข่าวสาร
2. ปรับปรุงรูปแบบและการแสดงผลตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ
3. มีส่วนการเข้าใช้จากบุคคลทั่วไป

ประวัติผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการ

ชื่อ-นามสกุล : นายวิชิต เหล็กคำ
ตำแหน่ง : นักวิชาการคอมพิวเตอร์
สังกัด คณะ/สำนัก/กอง/ศูนย์ : เทคโนโลยีอุตสาหกรรม
ระดับการศึกษา : ปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชา
วิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
ความ
สถานที่ติดต่อ : เลขที่ 156 หมู่ 5 ตำบลพลายชุมพล
อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000
โทรศัพท์ : 0-5526-7000-5 โทรสาร : 0-5528-2792

เอกสารอ้างอิง

พัชรพงศ์ คุสุวรรณ. (2551). การพัฒนาระบบตอบรับเอสเอ็มเอสอัตโนมัติสำหรับร้านกัญญา. สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการจัดการ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ศุภกิจ ทองดี. (2556). บทที่ 1 รู้จักกับแอนดรอยด์ [ออนไลน์]. ได้จาก : <http://www.sourcecode.in.th/articles.php?id=71>. 3 สิงหาคม 2559.

สงกรานต์ ทองสว่าง. (2554). MySQL ระบบฐานข้อมูลสำหรับอินเทอร์เน็ต. QA76.9.D232 ส132ม 2544. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.

อนรรฆ วรณบุรณ. (2551). ระบบส่งข้อความแจ้งเตือนของระบบสื่อสัญญาณผ่านเอสเอ็มเอส. สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ADMIN. (2559). มือใหม่หัด Qt ตอน MQTT Subscribe [ออนไลน์]. ได้จาก : <http://www.myconfix.com/blog/tutorial>. 3 สิงหาคม 2559.

Anuchit Chalothorn. (2014). ติดตั้งและใช้งาน MQTT Broker [ออนไลน์]. ได้จาก : <http://thaiopensource.org/ติดตั้งและใช้งาน-mqtt-broker-กัน/>. 3 สิงหาคม 2559.

Thanakit Tanyakitikom.(2556). เริ่มต้นเขียน แอปพลิเคชัน Android ต้องทำอย่างไรบ้าง [Lesson 1] [ออนไลน์]. ได้จาก : <http://ithomeotherother.blogspot.com>. 3 สิงหาคม 2559.