

การศึกษาการบูรณาการอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งกับมาตรฐาน HL7 สำหรับดูแลติดตามสุขภาพแบบเรียลไทม์ โดยใช้การประมวลผลแบบกลุ่มก้อนเมฆ

บทคัดย่อ

เมื่อประเทศไทยก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างเต็มตัว ส่งผลให้ผู้ป่วยในแต่ละพื้นที่มีจำนวนเพิ่มสูงขึ้น จึงมีหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนหลายหน่วยงานพยายามที่จะพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อรองรับกับยุคสมัยที่เกิดขึ้น หน่วยงานส่วนใหญ่เลือกใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง ที่สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์ทุกสิ่งเข้าไว้ด้วยกัน ซึ่งในปัจจุบันมีอุปกรณ์ทางการแพทย์ในรูปแบบของอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งเพิ่มขึ้นมากมาย อาทิเช่น อุปกรณ์สำหรับสวมใส่, อุปกรณ์วัดความดัน, อุปกรณ์วัดน้ำตาลในเลือด ฯลฯ ซึ่งข้อมูลที่ได้จากอุปกรณ์เหล่านี้เป็นประโยชน์อย่างมากที่จะนำไปช่วยในการรักษาผู้ป่วยได้อย่างแม่นยำ และจากการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการรับ – ส่ง ข้อมูลทางการแพทย์ที่รวดเร็ว แม่นยำ และสามารถรองรับข้อมูลในปริมาณมากจากจำนวนผู้ป่วยที่เพิ่มสูงขึ้น ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงเสนอกรอบแนวคิดการบูรณาการอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งกับมาตรฐาน HL7 เพื่อรองรับข้อมูลผู้ป่วย/ผู้สูงอายุที่มีปริมาณมากสำหรับการดูแลติดตามสุขภาพแบบเรียลไทม์ โดยใช้การประมวลผลแบบกลุ่มก้อนเมฆ กรอบแนวคิดนี้ช่วยให้ผู้สูงอายุหรือประชาชนทั่วไปที่ดูแลสุขภาพสามารถตรวจสอบสุขภาพได้ด้วยตนเองไม่ว่าจะอยู่บ้าน ที่ทำงาน หรือที่อื่นๆ โดยใช้อุปกรณ์ทางการแพทย์แบบอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะถูกส่งไปยังการประมวลผลแบบกลุ่มก้อนเมฆด้วยภาษา JSON และบันทึกข้อมูลทางการแพทย์ของบุคคลนั้นๆ แบบเรียลไทม์ และสาธารณสุข โรงพยาบาล หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำข้อมูลไปใช้เพื่อการรักษาหรือให้คำปรึกษาในการดูแลสุขภาพได้ ผ่านเว็บเซอร์วิส ด้วยภาษา XML ตามมาตรฐาน HL7

คำสำคัญ – ระบบดูแลติดตามสุขภาพ; อินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง; มาตรฐาน HL7; การประมวลผลแบบกลุ่มก้อนเมฆ;

1. บทนำ

ในปัจจุบันประเทศไทยกำลังเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างเต็มตัว ซึ่งการใช้ชีวิตของผู้สูงอายุในสังคมที่เต็มไปด้วยผู้สูงอายุ นั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้สูงอายุต้องปรับเปลี่ยนวิถี

ชีวิตไปสู่แนวทางที่จะไม่เป็นโรค และสามารถพึ่งพาตนเองได้ อีกทั้งสาธารณสุขในระดับตำบล โรงพยาบาลทั้งภาครัฐและเอกชนจำเป็นต้องเข้ามามีบทบาทและเตรียมรับมือกับยุคของสังคมผู้สูงอายุ เพราะเป็นไปได้ว่าในยุคที่คนชราเพิ่มสูงขึ้น อาจส่งผลให้โรงพยาบาลทั้งภาครัฐและ

เอกชน หรือแม้กระทั่งสาธารณสุขในระดับตำบล และบุคลากรทางการแพทย์อาจไม่เพียงพอต่อการดูแลรักษาผู้ป่วยที่มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็ว

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ส่งผลให้โรงพยาบาลหลายๆ แห่งได้นำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการจัดการข้อมูลผู้ป่วย ปรับเปลี่ยนระบบภายในต่างๆ จากระบบในรูปแบบกระดาษมาเป็นระบบในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์มากขึ้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการให้มีความสะดวก รวดเร็ว และถูกต้องแม่นยำ เพื่อประโยชน์สูงสุดในการรักษาและลดอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วย แต่ถึงอย่างไรเทคโนโลยีเหล่านี้ก็ยังไม่เพียงพอต่อการดูแลผู้ป่วยในยุคสังคมผู้สูงอายุ เนื่องจากเทคโนโลยีที่โรงพยาบาลหลายๆ แห่งใช้ในปัจจุบันนั้น เป็นการรับมือที่ปลายทางเท่านั้น ซึ่งการแก้ไขปัญหาคือการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยส่งเสริมสุขภาพให้ผู้สูงอายุห่างไกลจากโรค และผู้สูงอายุที่จะมีเทคโนโลยีที่ช่วยให้ผู้ป่วยสามารถตรวจสุขภาพได้ด้วยตนเอง และผู้เชี่ยวชาญทางการแพทย์สามารถติดตามผู้ป่วยได้ทันที

งานวิจัยนี้จึงได้นำเสนอกรอบแนวคิดการบูรณาการอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งกับมาตรฐาน HL7 เพื่อรองรับข้อมูลผู้ป่วย/ผู้สูงอายุที่มีปริมาณมาก สำหรับการดูแลติดตามสุขภาพแบบเรียลไทม์ โดยใช้การประมวลผลแบบกลุ่มก้อนเมฆ ผู้สูงอายุหรือประชาชนอื่นใช้อุปกรณ์ทางการแพทย์แบบอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งตรวจสอบสุขภาพของตนเอง ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะถูกส่งไปยังการประมวลผลแบบกลุ่มก้อนเมฆและบันทึกข้อมูลทางการแพทย์ของบุคคลนั้นๆ แบบเรียลไทม์ จากนั้นสาธารณสุข โรงพยาบาล หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำข้อมูลไปใช้เพื่อการรักษาหรือให้คำปรึกษาในการดูแลสุขภาพได้ ด้วยการสื่อสารตามมาตรฐาน HL7

งานวิจัยนี้ประกอบไปด้วยหัวข้อต่างๆ ดังนี้ ส่วนที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ส่วนที่ 3 กรอบแนวคิดงานวิจัย และสุดท้าย ส่วนที่ 4 บทสรุปของงานวิจัย

2. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1. สัญญาณชีพ

ประกัสสร อักษรพันธ์ [1] กล่าวว่า สัญญาณชีพเป็นสิ่งที่บ่งบอกความมีชีวิตของบุคคล ประกอบด้วย อุณหภูมิ (TEMPERATURE) ชีพจร (PULSE) การหายใจ (RESPIRATION) และความดันโลหิต (BLOOD PRESSURE) สามารถตรวจสอบวัดได้ ถ้าสัญญาณชีพปกติจะบ่งบอกถึงสภาวะร่างกายที่เป็นปกติ ถ้าสัญญาณชีพมีการเปลี่ยนแปลง สามารถบอกได้ถึง การเปลี่ยนแปลงในการทำหน้าที่ของร่างกาย ความรุนแรงของการเจ็บป่วย และความรีบด่วนที่ต้องการรักษา ดังนั้นจึงต้องให้ความสนใจเกี่ยวกับการตรวจสอบและแปลความหมายสัญญาณชีพให้ได้ว่าบุคคลอยู่ในสภาวะใดเพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนการรักษาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

2.2. อินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งสำหรับการดูแลสุขภาพ

2.2.1. อินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งสำหรับการดูแลสุขภาพ

อินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งสำหรับการดูแลสุขภาพ เป็นการนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งมาประยุกต์ใช้ในด้านทางการแพทย์เพื่อตรวจติดตามสุขภาพของผู้ป่วย หรือใช้สำหรับเป็นข้อมูลในการให้การรักษแก่ผู้ป่วย [2] ได้กล่าวถึงอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งสำหรับการดูแลสุขภาพว่า ในรายงานฉบับหนึ่งของสถาบันการแพทย์ของสหรัฐอเมริกา ระบุว่าข้อผิดพลาดทางการแพทย์ยังคงมีอยู่ในฐานะนักฆ่าหมายเลข 3 ที่อ้างสิทธิ์ชีวิตของผู้คนราว 400,000 คนในแต่ละปี บางส่วนของข้อผิดพลาดเหล่านี้เกี่ยวข้องกับ:

- ความผิดพลาดและความล่าช้าจากการวินิจฉัย
- ไม่สามารถสั่งการทดสอบที่เหมาะสมหรือการเริ่มต้นตามผล

- ไม่สามารถเข้าถึงประวัติทางการแพทย์ของผู้ป่วยได้

- ความผิดพลาดจากการส่งจ่ายยา
- ไม่ทราบว่าผู้ป่วยแพ้ยาบางชนิดหรือไม่

เนื่องจากความเป็นไปได้ที่จะเกิดข้อผิดพลาดในการป้อนข้อมูลดังกล่าวนี้การดูแลสุขภาพจึงจำเป็นต้องใช้ระบบอัตโนมัติซึ่งอุปกรณ์ดังกล่าวมีความสามารถในการรวบรวมข้อมูลด้วยตัวเอง ซึ่งจะช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดข้อผิดพลาด ข้อผิดพลาดน้อยลงอาจหมายถึงประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้นลดค่าใช้จ่ายและการปรับปรุงในบริการด้านสุขภาพ และจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า มีงานวิจัยที่นำอินเทอร์เน็ตมาประยุกต์ใช้ทางการแพทย์ได้เป็นอย่างดี [3,4] ได้นำอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง ช่วยในการติดตามอุปกรณ์ทางการแพทย์และเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวม การรักษาระยะไกล การจัดการสุขภาพ และการตรวจสอบการดูแลสุขภาพระยะไกล [5] ได้นำอุปกรณ์สำหรับสวมใส่ในรูปแบบสายรัดข้อมือที่เรียบง่ายและสะดวกสบาย เพื่อตรวจสอบและรวบรวมข้อมูลที่สำคัญเกี่ยวกับผู้สูงอายุ โดยมีเว็บแอปพลิเคชัน ที่รวบรวมข้อมูลทั้งหมดและส่งผ่านสายรัดข้อมือไปยังเซิร์ฟเวอร์และยังสามารถแจ้งเตือนเจ้าหน้าที่ดูแลผู้ป่วยหรือเจ้าหน้าที่ทางการแพทย์จากระยะไกลในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน ข้อมูลที่เก็บไว้สามารถใช้ในการวิเคราะห์ได้ในภายหลังซึ่งอาจช่วยให้บุคลากรทางการแพทย์สามารถติดตามอาการของผู้ป่วยได้

จากบทความข้างต้น สรุปได้ว่า งานวิจัยส่วนใหญ่ได้นำอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งเข้ามาประยุกต์ใช้ในด้านการแพทย์เพื่อช่วยในการติดตาม และเฝ้าระวังสุขภาพได้จากระยะไกล เมื่อเปรียบเทียบกับระบบทางการแพทย์แบบ

ดั้งเดิม ผู้ป่วยจะได้รับการตรวจติดตามได้จากแพทย์ในแต่ละครั้ง ได้เพียงครั้งเดียวเท่านั้น แต่ปัญหาสุขภาพที่สำคัญอาจเกิดขึ้นได้ทุกเมื่อ ดังนั้นเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งสามารถช่วยให้แพทย์ติดตามและเฝ้าระวังผู้ป่วยทุกที่และเวลา

2.2.2. ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งสำหรับการดูแลสุขภาพ

Telit [6] ได้กล่าวถึงประโยชน์ของอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งสำหรับการดูแลสุขภาพไว้ดังนี้:

- ปรับปรุงการดูแลผู้ป่วย - ผู้ให้บริการทางการแพทย์สามารถรับข้อมูลที่ต้องการได้เมื่อต้องการ อินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งช่วยให้สามารถรวบรวมข้อมูลจากอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อเข้ากับระบบการแพทย์ได้ง่ายขึ้น
- ลดค่าใช้จ่าย - ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการเข้าพักในโรงพยาบาลที่มีราคาแพง โดยการให้แพทย์สามารถเคลื่อนย้ายผู้ป่วยไปยังบ้านของพวกเขาเอง และรักษาสถานะของพวกเขาไว้โดยแพทย์และพยาบาล
- ประสิทธิภาพในการดำเนินงาน - เจ้าหน้าที่ทางการแพทย์สามารถเข้าถึงอุปกรณ์ เครื่องมือและยาได้อย่างถูกต้องเมื่อจำเป็น
- การปฏิบัติตามกฎข้อบังคับ - ผู้ให้บริการสามารถป้องกันข้อมูลผู้ป่วยได้ บริษัทสามารถใช้ เทเลเมตริกส์เพื่อตรวจสอบการจัดส่งและการใช้ยา

2.3. โปรโตคอลเอ็มคิวทีที

2.3.1. ความหมายของโปรโตคอลเอ็มคิวทีที

เอ็ม คิว ที ที (Message Queuing Telemetry Transport) [7] เป็นโปรโตคอลการรับส่งข้อความแบบพบบลิค/ซับสไคร มีขนาดเล็กและน้ำหนักเบา ซึ่ง

ออกแบบมาสำหรับอุปกรณ์ที่มีข้อจำกัด และแบนด์วิดท์ต่ำ หลักการออกแบบคือ ลดแบนด์วิดท์และความต้องการทรัพยากรอุปกรณ์ และมั่นใจได้ถึงความน่าเชื่อถือและความมั่นใจในการจัดส่งข้อมูล หลักการเหล่านี้จะเหมาะสำหรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์กับอุปกรณ์ หรือโลกของการเชื่อมต่ออุปกรณ์ ที่เรียกว่า “อินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง” และสำหรับแอปพลิเคชันมือถือที่แบนด์วิดท์และพลังงานแบตเตอรี่อยู่ในระดับพรีเมียม [8] หลักการแบบพับบลิก / ซับสไคร คล้ายกับหลักการที่ใช้ในเว็บเซอร์วิสที่ต้องใช้เว็บเซิร์ฟเวอร์เป็น ตัวกลางระหว่างคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ แต่เอ็มคิวทีทีจะใช้ตัวกลางที่เรียกว่าโบรกเกอร์ (Broker) เพื่อ ทำหน้าที่ จัดการคิว รับ - ส่ง ข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ และทั้งในส่วนที่เป็นพับบลิกและซับสไคร ดังรูปที่ 1.



รูปที่ 1. Message queuing telemetry transport protocol model.

2.3.2. หลักการพื้นฐานของเอ็มคิวทีที

โปรโตคอลเอ็มคิวทีที จะประกอบไปด้วย 3 ส่วนที่สำคัญ คือ โบรกเกอร์, พับบลิก และ ซับสไคร ซึ่งแต่ละตัวมีหน้าที่ดังนี้

- โบรกเกอร์ ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการจัดการข้อความ โดยอ้างอิงจากที่อปิค
- ซับสไคร ทำหน้าที่ดึงข้อความออกมาใช้งานโดยใช้ที่อปิค
- พับบลิกจะทำหน้าที่ส่งข้อมูลไปยังที่อปิคนั้น ๆ

2.3.2. รูปแบบของการส่งและรับข้อความสำหรับอุปกรณ์ทางการแพทย์ในรูปแบบอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง

โปรโตคอลเอ็มคิวทีที รับข้อความจากอุปกรณ์ทางการแพทย์ในรูปแบบอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งและส่งข้อความไปยังโบรกเกอร์ตามที่อปิค จากนั้นทางฝั่งของผู้ใช้งานที่ต้องการรับข้อความในที่อปิคนี้ ประกาศที่อปิคไปยังโบรกเกอร์ ซึ่งโบรกเกอร์จะทำหน้าที่จับคู่ข้อความที่มีที่อปิคเดียวกัน และส่งข้อความในที่อปิคนั้นกลับไปยังผู้ใช้งาน

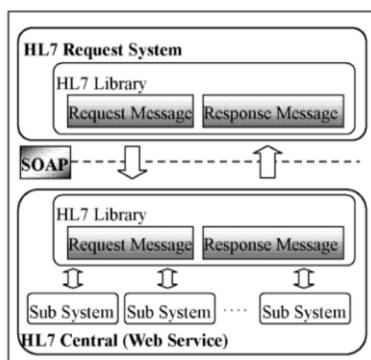
2.4. มาตรฐาน HL7

HL7 (Health Level 7) [9] เป็นกรอบสำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูล การบูรณาการ การแบ่งปันและเรียกค้นข้อมูลสุขภาพทางอิเล็กทรอนิกส์ มาตรฐานเหล่านี้กำหนดวิธีการบรรจุและสื่อสารข้อมูลจากบุคคลหนึ่งไปยังอีกฝ่ายหนึ่งโดยกำหนดภาษาโครงสร้างและชนิดข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการรวมระบบต่างๆ ได้อย่างราบรื่นระหว่างระบบที่แตกต่างกัน มาตรฐาน HL7 สนับสนุนการปฏิบัติการทางคลินิกและการจัดการ การจัดส่ง และการประเมินผลของบริการด้านสุขภาพและได้รับการยอมรับว่าเป็นที่นิยมใช้มากที่สุดในโลก

HL7 (Health Level 7) [10] ได้กลายเป็นมาตรฐานที่ยอมรับสำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลทางการแพทย์ในชุมชนทางการแพทย์ของอเมริกา โรงพยาบาล 95%, อุปกรณ์ทางการแพทย์ 95% และระบบข้อมูลในอเมริกาใช้มาตรฐาน HL7 และเริ่มมีการใช้กันอย่างแพร่หลายในประเทศเยอรมนี ประเทศญี่ปุ่น และประเทศที่พัฒนาแล้วอื่น ๆ หลังจากยี่สิบปีของการพัฒนา HL7 ได้กลายเป็นมาตรฐานสากล มีบทบาทสำคัญในเวทีระหว่างประเทศอีกทางเลือกหนึ่งคือภาษาเอ็กเอ็มแอลที่ขยายได้กลายเป็นรูปแบบมาตรฐานสำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างองค์กรบนอินเทอร์เน็ต เอ็กเอ็มแอล เป็นรูปแบบสากลสำหรับเอกสารที่มีโครงสร้างและข้อมูลบนเว็บ เป็นเรื่องง่ายที่จะใช้และจัดเตรียมรูปแบบมาตรฐานสำหรับการ

แบ่งปันและแลกเปลี่ยนข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นถ้าแลกเปลี่ยนข้อความตามเนื้อหาและลำดับที่กำหนดโดย HL7 และแสดงในรูปแบบเอ็็กเอ็มแอล ระบบอาจได้รับประโยชน์จากข้อได้เปรียบของทั้งสองมาตรฐาน มาตรฐาน HL7 [11] กำหนดให้นักพัฒนาซอฟต์แวร์และผู้ผลิตอุปกรณ์ทางการแพทย์มีเป้าหมายในการรวบรวมข้อมูลที่มีอยู่ในหน่วยและหน่วยงานทางการแพทย์ที่มีการส่งแลกเปลี่ยน หรือเก็บรักษาโดยอิงตามรูปแบบทั่วไปที่ตกลงกัน โดยจะมุ่งเน้นในเรื่องดังต่อไปนี้ :

- การจัดการผู้ป่วย – การนอนพักโรงพยาบาล, การส่งต่อผู้ป่วย
- การสืบค้นทรัพยากร (ห้องนอนเตียงอุปกรณ์ ฯลฯ)
- การจัดตารางการรักษาพยาบาล
- การบริหารการเงิน
- เอกสารทางการแพทย์
- เวชระเบียน
- การรักษาทางการแพทย์



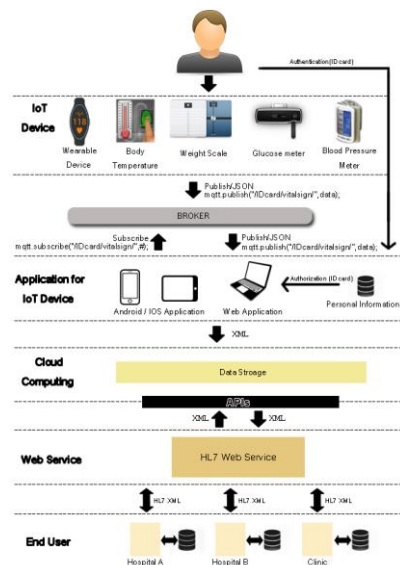
รูปที่ 2. โครงสร้างข้อมูลที่ส่งต่อระหว่างระบบโดยใช้ HL7 ผ่านเว็บเซอร์วิส [12]

จากรูปที่ 2. โครงสร้างข้อมูลที่ส่งต่อระหว่างระบบโดยใช้ HL7 ผ่านเว็บเซอร์วิส ระบบมีการร้องขอข้อมูลผ่านเว็บเซอร์วิส ไลบรารี HL7 จะสร้างข้อความ และข้อความจะถูกเขียนออกมาเป็นรูปแบบเอ็็กเอ็มแอล และส่งผ่าน SOAP ไปยัง HL7 Central เมื่อ HL7Central ได้รับคำขอความในรูปแบบเอ็็กเอ็มแอล ไลบรารี อ่านค่า HL7 และ

ส่งข้อความกลับในรูปแบบเอ็็กเอ็มแอลและแปลข้อความ รูปแบบเอ็็กเอ็มแอล เป็นข้อความ HL7 จากนั้นข้อความ จะถูกระบุ และระบบย่อยที่สอดคล้องกันจะทำตาม ขั้นตอนเพื่อสร้างข้อความตอบกลับ สุดท้ายข้อความตอบกลับถูกเขียนออกมาเป็นรูปแบบเอ็็กเอ็มแอล และส่งกลับไปยังระบบร้องขอ HL7 ผ่าน SOAP

3. กรอบการบูรณาการอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง กับมาตรฐาน HL7 โดยใช้การประมวลผลแบบกลุ่มก้อนเมฆ

กรอบการบูรณาการอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งกับมาตรฐาน HL7 สำหรับดูแลติดตามสุขภาพแบบเรียลไทม์ โดยใช้การประมวลผลแบบกลุ่มก้อนเมฆ แบ่งโครงสร้างการทำงานออกเป็น 5 ส่วน ได้แก่ 1. ส่วนอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง 2. ส่วนแอปพลิเคชันสำหรับรองรับการทำงานของอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง 3. ส่วนประมวลผลแบบกลุ่มก้อนเมฆ 4. ส่วนเว็บเซอร์วิส และ 5. ส่วนของผู้ใช้งาน ซึ่งแสดงให้เห็นดังรูปที่ 3 :



รูปที่ 3. กรอบการบูรณาการอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งกับมาตรฐาน HL7

ส่วนที่ 1 อุปกรณ์ทางการแพทย์ในรูปแบบอินเตอร์เน็ตในทุกสิ่ง เริ่มจากผู้ใช้งานลงทะเบียนเข้าสู่ระบบผ่านแอปพลิเคชัน โดยใช้หมายเลขประจำตัวประชาชน เพื่อพิสูจน์ตัวตน (Authentication) จากนั้นระบบจะทำการตรวจสอบสิทธิ์ผู้ใช้งาน (Authorization) ผ่านฐานข้อมูลประชากรตามพื้นที่ของผู้ใช้งาน และแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้งานผ่านแอปพลิเคชัน ผู้ใช้งานเริ่มใช้อุปกรณ์ทางการแพทย์ในรูปแบบอินเตอร์เน็ตในทุกสิ่ง เพื่อตรวจร่างกาย ซึ่งจากการศึกษาในด้านสาธารณสุข ทางผู้วิจัยได้พบว่า สัญญาณชีพจรมีความสำคัญที่จะบ่งบอกถึงความผิดปกติของร่างกาย [1] ผู้วิจัยจึงเลือกอุปกรณ์ที่รับข้อมูลสัญญาณชีพจร และอื่นๆที่สำคัญ ได้แก่ อุปกรณ์สวมใส่ข้อมือ สำหรับเก็บข้อมูล ชีพจร และอัตราการหายใจ อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ สำหรับเก็บข้อมูลอุณหภูมิในร่างกาย เครื่องชั่งน้ำหนักแบบอินเตอร์เน็ตในทุกสิ่ง สำหรับตรวจวัดน้ำหนักตัวของผู้ใช้งาน เครื่องวัดระดับน้ำตาลในเลือด สำหรับวัดปริมาณน้ำตาลในเลือด และเครื่องวัดความดันโลหิต สำหรับตรวจวัดการไหลเวียนของเลือดต้นหรือเสียตึกกับผนังหลอดเลือด ความแรงของการผลักดันของเลือด ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้จะทำหน้าที่ตรวจวัดและส่งข้อมูลไปยังโพรกเกอร์ ในรูปแบบ JSON โดยอ้างอิงที่ ๐ ป ปี ค mqtt.publish(“/IDcard/vitalsign/”,data)

ส่วนที่ 2 แอปพลิเคชันสำหรับอุปกรณ์ทางการแพทย์แบบอินเตอร์เน็ตในทุกสิ่ง เมื่อผู้ใช้เข้าสู่ระบบและตรวจสอบสิทธิ์เรียบร้อยแล้ว ระบบจะทำการแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้งานผ่านแอปพลิเคชัน และแอปพลิเคชัน จะทำหน้าที่รับข้อมูลจากอุปกรณ์ โดยแอปพลิเคชันคือซบสโครเบอร์ ส่งที่๐ปปีคไปยังโพรกเกอร์โดยใช้หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน mqtt.subscribe(“/IDcard/ vitalsign/”) จากนั้นโพรกเกอร์จะมีหน้าที่จัดการข้อความโดยจับคู่

ส่วนที่ 3 การประมวลผลแบบกลุ่มก้อนเมฆ [13] ได้กล่าวว่า การให้บริการของคลาวด์นั้น สามารถเข้าถึงได้ทุกที่ทุกเวลา ผู้วิจัยจึงเลือกใช้บริการกลุ่มก้อนเมฆสำหรับจัดเก็บข้อมูล โดยส่วนที่ 3 นี้ ทางผู้วิจัยมีแนวคิดในการพัฒนา API(Application Programming Interface) สำหรับการรับส่งข้อมูลสุขภาพ ระหว่างการประมวลผลแบบกลุ่มก้อนเมฆ และ HL7 เว็บเซอร์วิส ซึ่งเมื่อมีการร้องขอข้อมูลจาก HL7 เว็บเซอร์วิส API จะทำหน้าที่จับคู่ข้อมูลโดยใช้หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน และส่งข้อมูลกลับมายัง HL7 เว็บเซอร์วิส ในรูปแบบเอ็กซ์เอ็มแอล

ส่วนที่ 5 ส่วนผู้ใช้งาน คือ โรงพยาบาล หรือสาธารณสุข หรือองค์กรทางด้านการแพทย์ต่างๆ ที่ต้องการแลกเปลี่ยนข้อมูล จำเป็นต้องใช้มาตรฐาน HL7 โดยผู้ใช้งานในส่วนนี้ สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลของผู้ป่วย หรือผู้ที่ต้องการดูแลสุขภาพ โดยใช้รูปแบบเอิกเอ็มแอล HL7 ในการสื่อสาร [12] ได้ทุกที่ทุกเวลา

บทความนี้พยายามที่จะเน้นเกี่ยวกับการทำงานร่วมกัน
ระหว่างอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง และมาตรฐาน HL7 โดยใช้
การประมวลผลแบบกลุ่มก้อนเมฆ ซึ่งกรอบแนวคิดนี้
สามารถรองรับข้อมูลผู้ป่วยหรือผู้สูงอายุที่ต้องติดตาม
อย่างใกล้ชิดได้ในปริมาณมาก จากการให้บริการคลาวด์ใน

การจัดเก็บข้อมูล และยังช่วยให้ผู้ป่วยหรือผู้สูงอายุที่มีจำนวนเพิ่มสูงขึ้น สามารถใช้ชีวิตอยู่ในสังคมได้ด้วยตนเอง และไม่จำเป็นต้องเข้าพบแพทย์ ส่งผลให้ลดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง และประหยัดเวลาในการรอพบแพทย์ หรือหากต้องเข้าพบแพทย์ผู้ป่วยสามารถเข้าพบแพทย์ได้ทุกที่และบุคลากรทางการแพทย์สามารถดึงข้อมูลประวัติคนไข้ผ่าน HL7 เว็บเซอร์วิสได้ทันที ทำให้ได้ข้อมูลการรักษาที่เป็นปัจจุบัน ส่งผลให้สามารถวินิจฉัยโรค และจ่ายยาได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็ว นอกจากนี้ที่กล่าวมากรอบแนวคิดนี้ยังสามารถช่วยลดอัตราการเสียชีวิตจากการรักษาและวินิจฉัยโรคที่ผิดพลาด และยังเอื้อต่อผู้ที่ต้องการดูแลสุขภาพ สามารถตรวจสุขภาพได้ด้วยตนเอง ซึ่งการดูแลสุขภาพคือการแก้ปัญหาที่ต้นเหตุของโรคภัยทั้งหมด จึงส่งผลให้คุณภาพชีวิตของคนในประเทศเพิ่มสูงขึ้น จากการศึกษากรอบแนวคิดกรอบแนวคิดการบูรณาการอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งกับมาตรฐาน HL7 สำหรับการดูแลติดตามสุขภาพแบบเรียลไทม์ โดยใช้การประมวลผลแบบกลุ่มก้อนเมฆ ผู้วิจัยมีแนวคิดและข้อเสนอแนะ ในการพัฒนาให้บุคลากรทางการแพทย์สามารถวินิจฉัยข้อมูล และตอบกลับไปยังผู้ป่วยได้ทันที และพัฒนากรอบแนวคิดให้สามารถเพิ่มอุปกรณ์ทางการแพทย์แบบอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งให้หลากหลายมากขึ้น เพื่อติดตามผู้ป่วยอื่นๆ อาทิเช่น ผู้ป่วยโรคหัวใจ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] ประภัศสร อักษรพันธ์. “การวัดสัญญาณชีพ”. เอกสารประกอบการสอน วิชาปฏิบัติการการรักษายาบาล. คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี. มป.
- [2] Sapna Tyagi, Amit Agarwal and Piyush Maheshwari, “A Conceptual Framework for IoT –based Healthcare System using Cloud Computing” *India, IEEE*, pp. 503, 2016.
- [3] IoT Solutions World Congress. (2017, Mar 10) . Internet of Things in Healthcare. [Online]. Available: <http://www.cancer-pain.org/>.
- [4] S. Pinto, J. Cabral and T. Gomes, “We-Care: An IoT-based Health Care System for Elderly People,” *Portugal, IEEE*, pp. 1383, 2017.
- [5] Sourav Kumar Dhar, Suman Sankar Bhunia and Nandini Mukherjee, “Interference Aware Scheduling of Sensors in IoT Enabled Health-care Monitoring System,” in 2014 Fourth International Conference of Emerging Applications of Information Technology , India, 2014, pp 153.
- [6] Telit. Benefits of IoT healthcare (2017 Mar 10). [Online]. Available: <http://www.telit.com/>
- [7] MQTT (2017, Apr 12). What is MQTT?. [Online]. Available : <http://mqtt.org/faq>.
- [8] Athiwat Sangthong, “Raspberry Pi Control and Monitoring for Arm Robots Using MQTT Protocol”, King Mongkut’s University of Technology North Bangkok, Thailand, 2015.
- [9] Health Level Seven INTERNATIONAL (2017, Apr 14). Introduction to HL7 Standards. [Online]. Available : <http://www.hl7.org/>.
- [10] LU Xiaoqi, GU Yu, ZHAO Jianfeng, YU Ning and JIA Weitao, “Research and Implementation of Medical Information

- Format Conversion based on HL7 Version 2.x”, China, IEEE, 2011, pp 2440.
- [11] Orza Bogdan, Cordos Alin, Vlaicu Aurel and Meza Serban, “Integrated medical system using DICOM and HL7 standards”, March, 2010, pp. 233-235.
- [12] Xiao-Ou Ping, Li-Fan Ko, Rung-Ji Shang, Faipai Lai, Chi-Huang Chen and Kuo-Hsuan Huang, “Dynamic Messages Creation Method for HL7 based Healthcare Information System,” *Taiwan, IEEE*, pp. 150, 2007.
- [13] Moataz Soliman, Tobi Abiodun, Tarek Hamouda, Jiehan Zhou and Chung-Hong Lung, “Smart Home: Integrating Internet of Things with Web Services and Cloud Computing.” In 2013 IEEE International Conference on Cloud Computing Technology and Science, Canada, 2013, pp. 319.