

ระบบบันทึกข้อมูลการฟอกเลือดของผู้ป่วยไตวายเรื้อรัง ด้วยแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน

The Hemodialysis Data Collection System for Patients with Chronic Kidney Disease using Android Application

บงกช สุขอนันต์ มงคล ปุษยทานนท์* ประสิทธิ์ นครราช

เบญจณรงค์ ทองมี จิรวุฒ ดำรงกิจ

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

อ.วารินชำราบ จ.อุบลราชธานี 34190

Bongkoj Sookananta Mongkol Pusayatanont* Prasit Nakonrat

Benjanarong Thongmee Jirawoot Dumrongkit

Department of Electrical and Electronic Engineering, Faculty of Engineering, Ubon Ratchathani

University, Warinchamrap, Ubon Raratchathani 34190

E-mail: mongkol.p@ubu.ac.th

บทคัดย่อ

บทความนี้เสนอโมเดลการพัฒนาบบบันทึกข้อมูลเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลการฟอกไตของผู้ป่วยไตวายเรื้อรัง โดยระบบแบ่งออกเป็นสองส่วน ส่วนแรกเป็น แอปพลิเคชันที่ใช้นบนเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาแบบหน้าจอสัมผัสที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ สำหรับให้พยาบาลใช้บันทึกข้อมูลที่เตียงของผู้ป่วยขณะทำการฟอก ส่วนที่สองเป็น โปรแกรมที่ใช้นบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ สำหรับให้แพทย์ พยาบาล และเจ้าหน้าที่สามารถเรียกดูข้อมูลของผู้ป่วยย้อนหลังได้ โดยระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้งานได้เป็นที่พอใจของผู้ปฏิบัติงานจริงในหน่วยไตเทียมทดสอบ

คำหลัก โมบายล์แอปพลิเคชัน ระบบเก็บข้อมูล การฟอกเลือด เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในโรงพยาบาล

Abstract

This paper presents the model development of hemodialysis data collection system for patients with chronic kidney disease. The system consists of two main parts. The first part is Android tablet/mobile application which is used for nurses to collect data at the dialysis unit. The second part is a program,

run on window OS PC, which is used when physicians, nurses and authorized officers to call for patient's historical data. It is found that the practical officers at a test hemodialysis center are satisfied with the developed system.

Keywords: Mobile application, tablet application, data collection system, chronic kidney disease, hemodialysis, computer application in hospital, database system for patients

1. บทนำ

ในปัจจุบันการให้บริการของโรงพยาบาลมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง การเพิ่มขึ้นของประชากร สิทธิและความสามารถในการเข้าถึงการให้บริการด้านสาธารณสุข ทำให้มีผู้ใช้บริการโรงพยาบาลเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรงพยาบาลที่มีขนาดใหญ่ มีความพร้อมด้านอุปกรณ์ทางการแพทย์และบุคลากร การนำเอาระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดการข้อมูลและการบริการด้านต่างๆ ของโรงพยาบาล ซึ่งช่วยเพิ่มคุณภาพและความสะดวกในการรักษาพยาบาลผู้ป่วย อีกทั้งยังช่วยลดค่าใช้จ่ายของโรงพยาบาลได้อีกด้วย [1] ในการศึกษาการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาแบบหน้าจอสัมผัสในระบบการสาธารณสุข พบว่าอุปกรณ์ดังกล่าวทำให้

การบันทึกข้อมูลของผู้ป่วยถูกต้องและสมบูรณ์มากขึ้น โดยช่วยลดข้อผิดพลาดในการบันทึกข้อมูลและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของโรงพยาบาล [2]

จากข้อมูลในทางแพทย์พบว่า ในประเทศไทยมีผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะสุดท้ายจำนวน 62.5 รายต่อประชากรล้านคนต่อปี และมีผู้ป่วยใหม่เพิ่มขึ้น 156.6 รายต่อประชากรแสนคนต่อปี [3] การเพิ่มขึ้นนี้เป็นจำนวนมากถึงประมาณ 25 เท่า กระบวนการรักษาจึงมีความสำคัญมาก โดยโรคไตวายเรื้อรังนี้ส่วนใหญ่เกิดจากภาวะแทรกซ้อนของโรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง ที่ขาดการรักษาอย่างจริงจัง และอาจเกิดจากโรคไตเรื้อรังได้แก่ กรวยไตอักเสบเรื้อรัง นิ่วในไต โรคถุงน้ำไตชนิดหลายถุง และการใช้ยาบางชนิดติดต่อกันเป็นเวลานาน ทำให้เนื้อไตทั้ง 2 ข้างถูกทำลายจนทำงานไม่ได้ หรือได้น้อยกว่าปกติ ทำให้น้ำและของเสียไม่ถูกขับออกมา เกิดการสะสมในร่างกายจนเป็นพิษ นอกจากนี้ยังทำให้เกิดผลกระทบท่อสมดุลของสารเกลือแร่ (อิเล็กโทรไลต์) และความเป็นกรดด่างในเลือด รวมทั้งเกิดภาวะพร่องฮอร์โมนบางชนิดที่ไตสร้าง นำไปสู่ความผิดปกติของอวัยวะแทบทุกส่วนของร่างกาย [4]

วิธีการรักษาผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะสุดท้าย มี 3 วิธี คือ

- 1) การฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม (Hemodialysis หรือ HD)
- 2) การล้างไตทางช่องท้องแบบต่อเนื่อง (Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis หรือ CAPD)
- 3) การผ่าตัดปลูกถ่ายไต (kidney transplantation)

บทความนี้นำเสนอโมเดลการออกแบบและพัฒนาระบบเก็บข้อมูลการรักษาผู้ป่วยไตวายเรื้อรังระยะสุดท้าย โดยเลือกประยุกต์ใช้กับกระบวนการรักษาแบบใช้การฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม ซึ่งในระหว่างกระบวนการฟอกเลือดจะต้องมีประเมินและเก็บข้อมูลของผู้ป่วยระหว่างการฟอกทุกครั้งชั่วโมง ในปัจจุบันการเก็บข้อมูลที่ศูนย์ไตเทียมส่วนใหญ่ใช้จริง คือการจดลงในแบบฟอร์มกระดาษและเก็บลงแฟ้มประวัติการรักษาสำหรับผู้ป่วยแต่ละคน ทำให้ข้อมูลมีความเสี่ยงสูงต่อการสูญหาย และยากต่อการค้นเพื่อนำมาประกอบการวินิจฉัยของแพทย์และพยาบาล ระบบเก็บข้อมูลที่กล่าวถึงในบทความนี้ จึงมี

เป้าหมายในการอำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลของเจ้าหน้าที่พยาบาลและเพื่อให้การค้นหาข้อมูลเป็นไปโดยง่ายและรวดเร็ว

การออกแบบและพัฒนาระบบการเก็บข้อมูลนี้ มีพื้นฐานจากลักษณะการให้การพยาบาล และการบริการผู้ป่วยที่มาใช้บริการฟอกเลือดที่ห้องไตเทียม ซึ่งสรุปได้จากการสังเกตและข้อมูลที่ได้จากผู้ปฏิบัติงานจริง ดังนั้นเสนอในหัวข้อต่อไปนี้

2. กระบวนการให้บริการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม

การอธิบายขั้นตอนการให้บริการในหัวข้อนี้ เน้นกระบวนการอย่างกว้างที่มีความเกี่ยวข้องกับการเก็บและจัดการข้อมูลของผู้ป่วยไตวายเรื้อรังที่รับการรักษาด้วยการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม เพื่อให้เข้าใจถึงการออกแบบพัฒนาระบบการเก็บข้อมูลผู้ป่วย ทั้งนี้ไม่ได้มีรายละเอียดในแง่ของเทคนิคการรักษา ซึ่งไม่ครอบคลุมงานที่นำเสนอในบทความนี้

ผู้ป่วยที่เข้ารับบริการฟอกไตจะต้องมีข้อมูลการเข้ารับการรักษาพยาบาลจากโรงพยาบาล และโดยทั่วไปการรักษาด้วยการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมจะต้องทำเป็นประจำ เพื่อกำจัดของเสียที่เกิดจากกิจกรรมของร่างกายและค้างอยู่ในเลือดออก ดังนั้นในกรณีปกติผู้ป่วยจะเข้ารับการรักษาด้วยการฟอกเลือดตามเวลานัด ก่อนรักษาเจ้าหน้าที่จะเตรียมเครื่องไตเทียมให้พร้อมสำหรับการฟอกในแต่ละครั้ง และจะต้องมีการประเมินสภาพร่างกายของผู้ป่วยก่อน ระหว่างและหลังการฟอกทุกครั้ง ตามแผนภาพในรูปที่ 1

ดังนั้นการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ก่อนผู้ป่วยเข้ารับบริการ ได้แก่

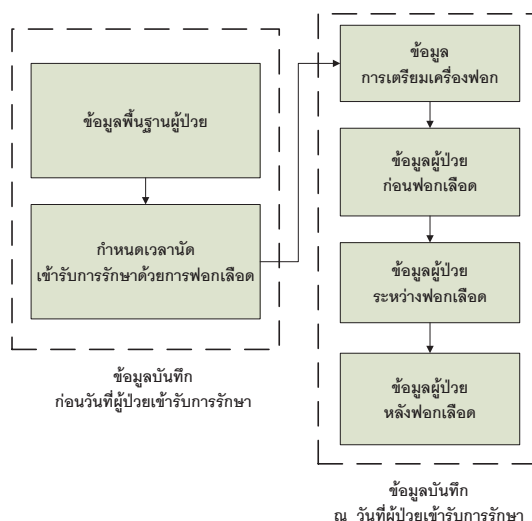
- การเก็บข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย ได้แก่ ชื่อ สกุล อายุ ที่อยู่ และเลขประจำตัวผู้ป่วย; ขั้นตอนนี้ทำเพียงครั้งเดียว สำหรับผู้ป่วยที่เข้ารับบริการเป็นครั้งแรก
- กำหนดวันและเวลานัด สำหรับการฟอกเลือดของผู้ป่วยแต่ละคนที่แจ้งการเข้ารับการรักษา; ขั้นตอนนี้ทำเดือนละครั้ง และอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ ในกรณีที่ผู้ป่วยใหม่ มีผู้ป่วยฉุกเฉิน มีผู้ป่วยประจำที่ต้องการเปลี่ยนวันเวลานัด มีผู้ป่วยที่หยุดรับการรักษา ซึ่ง

โดยทั่วไป ศูนย์ไตเทียมจะเปิดให้บริการทุกวัน วันละ 3 รอบการรักษา ใช้เวลารอบละ 4 ชั่วโมง

- การเก็บข้อมูลการเตรียมเครื่องฟอกไตและอุปกรณ์เสริมอื่นๆ ให้พร้อมสำหรับฟอกไตผู้ป่วย; ขั้นตอนนี้ทำก่อนให้บริการแต่ละรอบ ดังนั้นโดยทั่วไปแล้ว จะมีการทำการเช็คเครื่อง วันละ 3 รอบต่อเครื่อง

การเก็บข้อมูล ระหว่างที่ผู้ป่วยเข้ารับบริการ ได้แก่

- การประเมินผู้ป่วยก่อนเข้ารับการรักษาฟอกเลือด เพื่อดูความพร้อมของผู้ป่วย และกำหนดค่าการฟอกเลือด อย่างเช่น ปริมาณน้ำที่ต้องดึงออกจากร่างกายของผู้ป่วย; ขั้นตอนนี้ทำทุกครั้งที่ผู้ป่วยเข้ารับการรักษาด้วยการฟอกเลือด
- การประเมินผู้ป่วยระหว่างการฟอกเลือด เพื่อไม่ให้เกิดอันตรายต่อผู้ป่วยขณะฟอก เช่น เกิดอาการช็อกเนื่องจากเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำ และสภาวะของเลือดภายในร่างกาย; ขั้นตอนนี้ทำเมื่อเริ่มกระบวนการฟอก และโดยทั่วไปแล้ว ทำทุกๆ ครั้งชั่วโมงจนกว่าการฟอกสิ้นสุด
- การประเมินผู้ป่วยหลังการฟอกเลือดเสร็จสิ้น; ขั้นตอนนี้ทำครั้งเดียว หลังจากผู้ป่วยเสร็จสิ้นการรักษาด้วยการฟอกเลือดในแต่ละครั้ง



รูปที่ 1 แผนภาพแสดงลำดับขั้นของการบันทึกข้อมูล

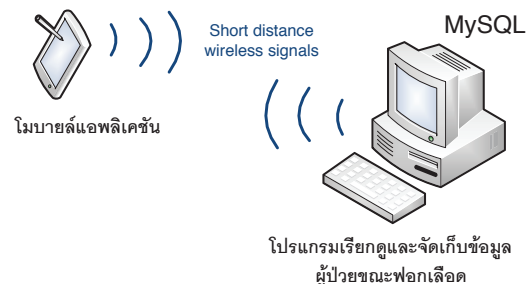
3. การออกแบบและพัฒนา

ระบบถูกออกแบบให้มีการทำงานร่วมกันของโปรแกรมสองส่วน คือส่วนโมบายล์หรือแท็บเล็ตแอปพลิเคชันที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ และโปรแกรมเรียกดูและจัดเก็บข้อมูลบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ โดยทั้งสองส่วนทำงานเชื่อมต่อกัน ผ่านการส่งข้อมูลแบบไร้สาย ดังรูปที่ 2

ข้อมูลที่ต้องเก็บก่อนที่ผู้ป่วยเข้ารับบริการ ได้แก่ ข้อมูลพื้นฐานและตารางเวลานัด ถูกออกแบบให้บันทึกลงที่โปรแกรมเรียกดู-จัดเก็บข้อมูลบนเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ ซึ่งรองรับการพิมพ์ได้รวดเร็วกว่าบนเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาแบบสัมผัส

ข้อมูลที่ต้องเก็บทุกครั้งที่มีผู้ป่วยเข้ารับบริการ ได้แก่ ข้อมูลการเตรียมเครื่องและประเมินผู้ป่วย ก่อน ระหว่าง และหลังการฟอก ถูกออกแบบให้บันทึกที่แอปพลิเคชันบนเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา เนื่องจากเจ้าหน้าที่ต้องทำการบันทึกข้อมูลที่เตียงของผู้ป่วยแต่ละเตียง จึงต้องใช้อุปกรณ์การบันทึกที่สะดวกและสามารถบันทึกข้อมูลได้ในทุกสถานที่

โดยข้อมูลที่บันทึกผ่านแอปพลิเคชัน จะถูกส่งไปเก็บไว้บนฐานข้อมูลของโปรแกรมเรียกดูและจัดเก็บข้อมูลบนเครื่องส่วนบุคคลทันที เพื่อลดปัญหาข้อจำกัดด้านความจุและประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา



รูปที่ 2 แผนภาพแสดงการทำงานของระบบเก็บข้อมูลผู้ป่วยขณะฟอกเลือด

จากการสำรวจในเมืองต้น พบว่าศูนย์ไตเทียมที่ให้บริการในประเทศไทยหลายแห่ง ไม่สามารถเข้าถึงระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้และไม่ได้มีระบบเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลของโรงพยาบาล การออกแบบการส่งข้อมูลแบบไร้สาย จึงกำหนดให้เป็นการส่งข้อมูลโดยไม่ผ่าน

ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและเป็นการส่งข้อมูลใน ระยะทางสั้น เนื่องจากการใช้งานแท็บเล็ตเพื่อบันทึก ข้อมูลมักจะอยู่ในบริเวณไม่เกินรัศมี 10 เมตร จากเครื่อง คอมพิวเตอร์ที่ใช้เก็บข้อมูล คือภายในห้องฟอกไตนั่นเอง ซึ่งโดยทั่วไปมีขนาดไม่กว้างจนเกินไป จนพยาบาลดูแล ผู้ป่วยไม่ทั่วถึง เพราะในระหว่างฟอกเลือดผู้ป่วยจะต้อง อยู่ในสายตาของพยาบาลตลอดเวลา เพื่อการช่วยเหลือ อย่างทันท่วงที ในกรณีเกิดเหตุสภาวะร่างกายผู้ป่วย ผิดปกติระหว่างฟอก

ในส่วนแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ต เป็นโปรแกรมส่วนที่ พยาบาลใช้เป็นหลัก ลักษณะการทำงานของโปรแกรม ควบ

- มีระบบการตรวจสอบการเข้าใช้
- สามารถเลือกรายชื่อผู้ป่วยจากฐานข้อมูล ที่ดึง มาจากโปรแกรมเรียกดูและจัดเก็บ ตามวันเวลา นัดที่ได้วางแผนไว้ล่วงหน้า โดยไม่ต้องกรอก เอง เพื่อความสะดวกและลดความผิดพลาด
- มีส่วนรองรับกรอกข้อมูลอย่างครบถ้วน
- สามารถเรียกหน้ากรอกข้อมูลขึ้นมาสลับไปมา ได้ โดยไม่ต้องเรียงตามลำดับ เพื่อให้ผู้ใช้ สามารถกลับมายังหน้าที่ต้องการได้ ในกรณีกด เหมือผิด
- สามารถออกจากหน้าข้อมูลของผู้ป่วยรายหนึ่ง ไปยังหน้าข้อมูลของผู้ป่วยรายอื่นได้ โดยไม่ต้อง กรอกเสร็จสิ้นทั้งหมด
- สามารถเรียกดูข้อมูลของผู้ป่วยย้อนหลังได้ ใน กรณีแพทย์พยาบาลต้องการดูข้อมูลเพื่อ วิเคราะห์อาการของผู้ป่วยที่เตียงฟอก

ในส่วนของโปรแกรมเรียกดูและจัดเก็บข้อมูล ทำงานอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่เก็บข้อมูล ทั้งหมดของผู้ป่วย ดังนั้นโปรแกรมต้องสามารถให้ผู้ใช้ แก่ไข เรียกดูข้อมูล และวางแผนวันเวลานัด โดยลักษณะ การทำงานของโปรแกรมควบ

- มีระบบการตรวจสอบผู้เข้าใช้ (login)
- จำกัดสิทธิการเข้าถึงข้อมูลและการแก้ไขทั้งหมด ให้เป็นของผู้ดูแลระบบเท่านั้น เพื่อความ ปลอดภัยของข้อมูล
- ผู้ใช้งานทั่วไปสามารถเรียกดูและเพิ่มข้อมูลได้

- มีฟังก์ชันการค้นหา เพื่ออำนวยความสะดวกให้ แพทย์และพยาบาล เรียกข้อมูลผู้ป่วยที่ต้องการ ขึ้นมาแสดง ตามช่วงเวลาการเข้ารับการรักษา
- มีการอัปเดตอายุของผู้ป่วย ด้วยการคำนวณ จากข้อมูลวันเดือนปีเกิด
- ระบบควรมีฟังก์ชันการเปลี่ยนภาพปกที่ส่วนหัว ของโปรแกรมได้ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใส่ภาพ สัญลักษณ์ของหน่วยงาน เนื่องจากโปรแกรม ที่ทำขึ้น ไม่จำเพาะเจาะจงสำหรับหน่วยงาน หรือบริษัทใดบริษัทหนึ่ง

4. แอปพลิเคชันบนแท็บเล็ต

การศึกษานี้พัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งมีจำนวนผู้ใช้โดย แพร่หลายมากที่สุดและเป็นโปรแกรมเปิดฟรี ขั้นตอนใน การพัฒนามีวิธีการเหมือนกับที่อธิบายใน [5] ซึ่ง โปรแกรมที่ใช้และรายละเอียดของการโปรแกรม เป็น ข้อมูลซึ่งสามารถเข้าถึงได้โดยทั่วไปบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต จึงมีความสะดวกและง่ายต่อการพัฒนา

แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้บันทึกข้อมูลผู้ป่วย ขณะฟอกเลือด ประกอบด้วยข้อมูลเกี่ยวกับการเตรียม เครื่องฟอกและการประเมินผู้ป่วยในระหว่างที่เข้ารับ การรักษาด้วยเครื่องฟอกไตเทียมในแต่ละครั้ง รายละเอียด ของข้อมูลมีดังรายละเอียดในแบบฟอร์มดังรูปที่ 3 ซึ่งเป็น แบบฟอร์มตัวอย่างที่มีการใช้จริง

ข้อมูลสามารถแบ่งออกได้เป็น 5 ส่วนได้แก่ ข้อมูล เกี่ยวกับเครื่องฟอก(machine) ข้อมูลเกี่ยวกับตัวกรอง (dialyzer) ข้อมูลผู้ป่วยก่อนฟอก(pre-HD) ข้อมูลผู้ป่วย ระหว่างฟอก(during HD) และข้อมูลผู้ป่วยหลังฟอก (post-HD) จึงทำเมนูแยกสำหรับการกรอกข้อมูลแต่ละ ส่วนไว้อย่างชัดเจน ดังรูปที่ 4 เมื่อคลิกปุ่มเมนูที่ต้องการ กรอกข้อมูล โปรแกรมจะเรียกหน้ากรอกข้อมูลสำหรับใน แต่ละส่วนขึ้นมา

หากเป็นข้อมูลที่ระบุการมีอยู่หรือเกิดขึ้น จะใช้การ ตอบ ใช่ หรือ ไม่ใช่ ตามในแบบฟอร์มเดิม ในการเขียน โปรแกรมส่วนนี้จะเลือกรับข้อมูลด้วยการใช้ปุ่มวิทยุ (radio button) ทำให้ผู้กรอกเลือกคำตอบได้เพียงข้อเดียว เท่านั้น เป็นการป้องกันความผิดพลาดของข้อมูลได้ส่วน หนึ่ง

ข้อมูลที่ต้องการรายละเอียดเช่น ค่าทางเคมี ค่าการทำงานของเครื่องฟอก และค่าที่บ่งสภาวะของร่างกาย โปรแกรมออกแบบไว้เป็นช่องสำหรับพิมพ์ข้อความ ตัวอย่างหน้ากรอกข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องฟอก แสดงไว้ในรูปที่ 5

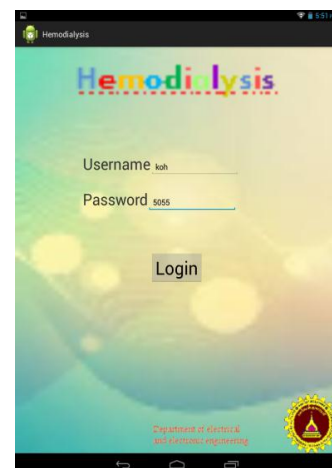
รูปที่ 3 แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลผู้ป่วยขณะฟอกเลือด



รูปที่ 4 หน้าเมนูสำหรับกรอกข้อมูล

รูปที่ 5 หน้ากรอกข้อมูลเครื่องฟอก

การบันทึกข้อมูลในแต่ละครั้ง โดยเฉพาะในช่วงของการประเมินผู้ป่วยระหว่างฟอก ต้องมีลงชื่อผู้บันทึกกำกับไว้ทุกครั้ง ในโปรแกรมจึงใช้การล็อกอินเข้าใช้ในการระบุผู้บันทึก โดยหน้าแรกของแอปพลิเคชันเป็นหน้าล็อกอิน ดังรูปที่ 6 โดยก่อนจะเข้าไปที่เมนูข้อมูล ผู้กรอกข้อมูลจะต้องเลือก ชื่อผู้ป่วยเจ้าของข้อมูล โดยรายชื่อนี้ จะถูกดาวน์โหลดจากฐานข้อมูลตารางวันเวลานัดในเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลมาที่เครื่องแท็บเล็ต ทั้งนี้เพื่อหลีกเลี่ยงการกรอกรายชื่อผู้ป่วยเอง เป็นการลดความผิดพลาด และเพิ่มความสะดวกในการกรอกข้อมูลด้วย

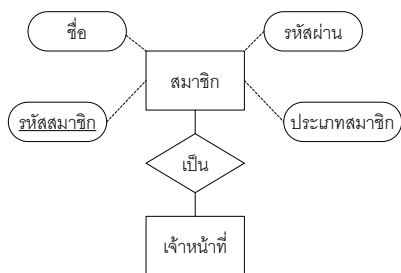


รูปที่ 6 หน้าล็อกอิน

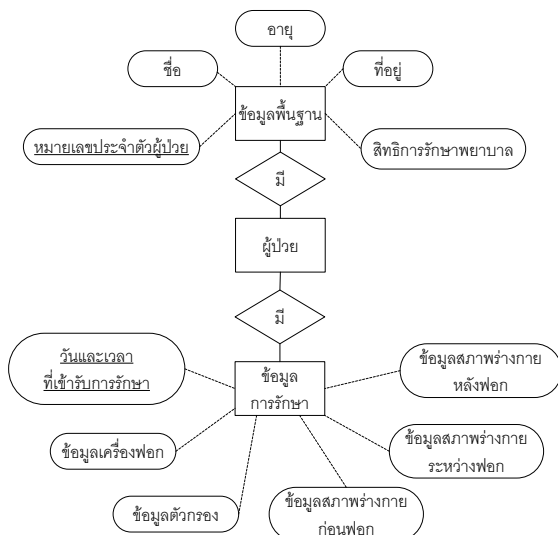
5. โปรแกรมเรียกดูและจัดเก็บข้อมูลบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

การพัฒนาโปรแกรมเพื่อเรียกดูและจัดเก็บข้อมูลนี้ ใช้การสร้างส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานด้วยโปรแกรม Dream Weaver ประกอบกับการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา PHP ดังนั้นจึงสามารถรันบนโปรแกรมที่ใช้เปิดอินเทอร์เน็ต เช่น โปรแกรม Internet explorer และ Mozilla Firefox เป็นต้น โดยโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นเรียกใช้งานไม่ได้ติดต่อกับระบบอินเทอร์เน็ต แต่ออกแบบให้ทำงานแบบเดียวกับการจัดการข้อมูลบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้สามารถพัฒนาเป็นข้อมูลที่มีการดูออนไลน์ได้ หากมีความจำเป็นในอนาคต

ในส่วนของฐานข้อมูล ใช้โปรแกรม MySQL ในการจัดการ โดยข้อมูลสามารถแยกออกเป็นสองส่วน คือ ส่วนของผู้เข้าใช้งาน ใช้สำหรับตรวจสอบการล็อกอิน ซึ่งมีแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล (ER diagram) ดังรูปที่ 7 และส่วนข้อมูลผู้ป่วย สำหรับค้นหาและเรียกดู ซึ่งมีแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลดังรูปที่ 8

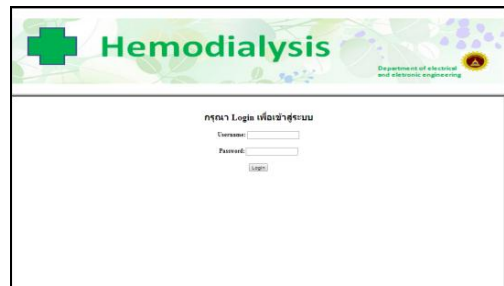


รูปที่ 7 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลของเจ้าหน้าที่

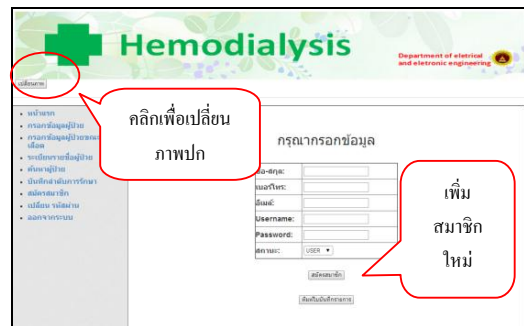


รูปที่ 8 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลของผู้ป่วย

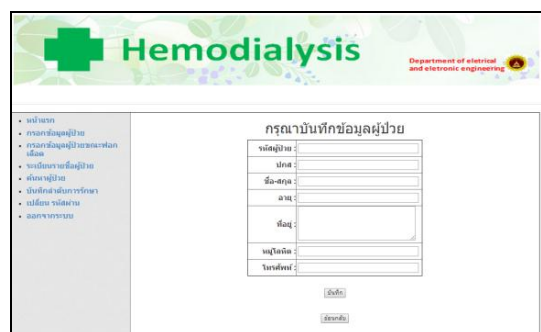
ตัวอย่างโปรแกรมจัดเก็บข้อมูล ในหน้าจอชื่อเข้าใช้งาน แสดงในรูปที่ 9 หน้าเมนูของผู้ดูแลระบบแสดงในรูปที่ 10 โดยในส่วนของผู้ดูแลระบบมีเมนูสำหรับเปลี่ยนรหัสล็อกอินของคุณได้และผู้ดูแลระบบจะเป็นผู้เพิ่มข้อมูลของสมาชิกที่สามารถล็อกอินเพื่อเข้าถึงข้อมูล หน้ากรอกข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยแสดงในรูปที่ 11 และหน้าการค้นหาข้อมูลผู้ป่วย ดังรูปที่ 12 ใช้เลขประจำตัวผู้ป่วยของโรงพยาบาลซึ่งมีไม่ซ้ำกัน ทั้งนี้เรียกดูข้อมูลตามวันเวลาที่เข้ารับการรักษา ดังรูปที่ 13



รูปที่ 9 หน้าแรกของแอปพลิเคชัน ให้ลงชื่อเข้าใช้งาน



รูปที่ 10 หน้าเมนูของผู้ดูแลระบบ



รูปที่ 11 หน้าบันทึกข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย

รูปที่ 12 หน้าค้นหาผู้ป่วย

รูปที่ 13 การค้นหาข้อมูลตามวันเวลา

จากนั้นตั้งค่าในแท็บเล็ตให้ต่อสัญญาณ Wifi ที่ส่งมาจากเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

รูปที่ 14 รายงานข้อมูลในรูปแบบ pdf ไฟล์

หากเจ้าหน้าที่หรือผู้ป่วยต้องการสำเนาข้อมูลการรักษาในแต่ละครั้ง ก็สามารถทำสำเนาในรูปแบบของเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ .pdf ไฟล์ และพิมพ์ออกบนกระดาษเพื่อใช้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการได้ต่อไป โดยโปรแกรมสร้างไฟล์ที่มีรูปแบบเหมือนแบบฟอร์มเดิมที่มีใช้อยู่ ดังตัวอย่างในรูปที่ 14

6. การส่งข้อมูลไร้สาย

การส่งข้อมูลแบบไร้สายระหว่างแท็บเล็ตและเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล โดยไม่ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถทำได้หลายวิธี โดยในบทความนี้แนะนำ 2 วิธี ผ่านการทำงานของอุปกรณ์ซึ่งมักมีติดตั้งอยู่ในคอมพิวเตอร์อยู่แล้ว

1. ส่งข้อมูลด้วยสัญญาณบลูทูธ ทำได้โดยการเปิดอุปกรณ์รับส่งสัญญาณบลูทูธในเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งแบบพกพาและแบบตั้งโต๊ะ แล้วทำการจับคู่อุปกรณ์ (pair devices) เพื่อให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งสองสามารถติดต่อถึงกันได้

2. ส่งข้อมูลด้วยสัญญาณ Wifi ทำได้โดยการลงโปรแกรม Connectify Hotspot [6] หรือโปรแกรมอื่นที่มีฟังก์ชันการทำงานคล้ายกันนี้ ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล เพื่อให้ทำหน้าที่เป็นเสมือนตัวกระจายสัญญาณ

7. สรุป

โปรแกรมบันทึกข้อมูลฟลักเลือดของผู้ป่วยไตวายเรื้อรังนี้ พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในศูนย์ไตเทียม ซึ่งมีการใช้งานเก็บข้อมูลหลักขณะที่ผู้ป่วยฟลักเลือด โดยมีการทำงานร่วมกันของเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลหรือเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ และเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาแบบสัมผัสหรือแท็บเล็ต ซึ่งส่งข้อมูลถึงกันผ่านระบบไร้สาย ทำให้การเก็บข้อมูลมีความสะดวกมากขึ้น และยังช่วยให้ค้นหาข้อมูลเพื่อประกอบการรักษาได้อย่างรวดเร็ว

ขั้นตอนการพัฒนากระบวนการเก็บข้อมูลนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานส่วนอื่นในโรงพยาบาลหรือการบริการด้านสาธารณสุขที่มีความคล้ายคลึงกัน เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ หน่วยไตเทียมสัตตบงกช ซึ่งดำเนินงานรักษาผู้ป่วยไตวายเรื้อรังส่วนหนึ่งในโรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลขั้นตอนการดำเนินงาน และขอคิดเห็น รวมถึงข้อเสนอแนะในการพัฒนาการทำงานของโปรแกรม

เอกสารอ้างอิง

- [1] Kass-Bartelmes, B. L. Ortiz, E. and Rutherford, M. K. 2002. Medical Informatics for Better and Safer Health Care: Research in Action. [Internet]. 2002. [cited: 2014 May 30] .Available from: [http:// www.ahrq.gov/research/findings/factsheets/informatic/informatics/informatria.pdf](http://www.ahrq.gov/research/findings/factsheets/informatic/informatics/informatria.pdf).
- [2] Mickan, S. Tilson, J. K. Atherton, H. Roberts, N. W. and Heneghan, C. 2013. Evidence of Effectiveness of Health Care Professionals Using Handheld Computers: A Scoping Review of Systematic Reviews. Journal of Medical Internet Research, 15(10):e212.
- [3] ชนะชัย จันทรรคิด. ผลการดำเนินงานคลินิกล้างไตทางช่องท้อง โรงพยาบาลวิเชียรบุรี ตุลาคม 2555 – มีนาคม 2556. วารสารวิชาการสาธารณสุข, 22(6):1006 - 1010.
- [4] สุรเกียรติ อาชานานุภาพ. 2553. ไตวายเรื้อรัง (Chronic renal failure). หมอชาวบ้าน.
- [5] บงกช สุขอนันต์ มงคล ปุษยตานนท์ ประกาย อ้วนกลม และ เอกพันธ์ แก้วงาม. 2556. ระบบบันทึกหน่วยและแสดงรายละเอียดการใช้ไฟฟ้า สำหรับผู้อยู่อาศัยในอาคารที่พักอาศัยของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. วารสารวิชาการ วิศวกรรมศาสตร์ ม.อ., 6(1):78 - 87.
- [6] Hotspot - Connectify. [Internet]. 2014. [cited : 2014 May 30]. Available from: www.connectify.me/hotspot/.