

The repair system improvement project of the information technology center in Maharaj Nakhon Si Thammarat Hospital

Ekkachai Siripanich, Ungkana Pakdeekij

Information Technology Center, Maharaj Nakhon Si Thammarat Hospital, Nakhon Si Thammarat

Abstract

Information Technology Center carries out the mission to maintain all of the computer system within Maharaj Nakhon Si Thammarat Hospital. The inefficient management is the cause of the left behind spare parts which also result in the endless waiting time for the computer and other parts to be repaired. These are the reason why the hospital system struggle with the concerning issues. From the stated information above lead to an idea to develop and launch a program to administrate the repair process within the information technology center. The main purpose is to improve the performance within the center along with the procedure's transparency. The procedure includes follow up with the requested problems on system

and tools, track down the repair process, as well as to assess each staff performance.

Program "REPAIR1.0" was developed by using Hypertext Preprocessor (PHP) and database management by MySQL.

The expected outcome of this mission aims to improve the effectiveness of the system. The program supposed to be able calculate the proper amount of left behind spare parts, follow up with repaired procedure.

Keywords: Computer program, repair, PHP, MySQL

Received 10 March 2018; Accepted 30 May 2018

Correspondence: Ekkachai Siripanich, Maharaj Nakhon Si Thammarat Hospital, 198 Ratchadamnoen Road, Muang, Nakhon Si Thammarat Thailand 80000 (Tel.: +66-75-340-250; E-mail address: ake_siripanich@yahoo.co.th)

โครงการปรับปรุงระบบงานซ่อมศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศโรงพยาบาล มหาราชนครศรีธรรมราช

เอกชัย ศิริพานิช, อังคณา กักตัก

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ โรงพยาบาลมหาราชนครศรีธรรมราช อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช

บทคัดย่อ

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศมีภารกิจในการซ่อมแซมและบำรุงรักษาระบบคอมพิวเตอร์ภายในโรงพยาบาลมหาราชนครศรีธรรมราชทั้งหมดซึ่งมีจำนวนมากแต่การบริหารจัดการระบบซ่อมบำรุงต่างๆ ในปัจจุบันยังไม่มีประสิทธิภาพที่ดีจึงทำให้เกิดการตกค้างของงานซ่อมจำนวนมากที่ต้องรออะไหล่ทำให้ระบบงานในบางหน่วยงานล่าช้าเนื่องจากขาดอุปกรณ์ในการทำงานจากปัญหาดังกล่าวจึงเกิดแนวความคิดในการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาบริหารจัดการระบบการซ่อมในศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้นสามารถตรวจสอบการคงอยู่ของอะไหล่ต่างๆ ไม่ให้ขาด รวมไปถึงระบบติดตามงานซ่อมประวัติการซ่อมบำรุงและการประเมินการทำงานของเจ้าหน้าที่

โปรแกรม “ REPAIR1.0 ” จึงถูกพัฒนาขึ้นโดยใช้ภาษา PHP และการจัดการฐานข้อมูลโดย MySQL

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับคือการบริหารจัดการงานซ่อมแซมมีประสิทธิภาพมากขึ้นสามารถวิเคราะห์จำนวนอะไหล่ที่จำเป็นต้องสำรองไว้ได้อย่างเหมาะสมติดตามงานซ่อม รวมไปถึงการส่งกลับงานซ่อมบำรุงไปยังหน่วยงานต่างๆ ได้ตามกำหนด

คำสำคัญ: โปรแกรมคอมพิวเตอร์, งานซ่อม, PHP, MySQL

วันที่รับต้นฉบับ 10 มีนาคม 2561; วันที่ตอบรับ 30 พฤษภาคม 2561

หลักการและเหตุผล

โรงพยาบาลมหาราชนครศรีธรรมราชเป็นโรงพยาบาลศูนย์ขนาดใหญ่มีการใช้คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงในการทำงานตามสถานที่ต่าง ๆ เป็นจำนวนมากกว่า 600 เครื่อง เมื่อมีการชำรุดเสียหายของเครื่องคอมพิวเตอร์ทำให้มีความจำเป็นต้องมีการซ่อมบำรุงตลอดเวลาโดยเฉลี่ยวันละ 5-10 รายการในกรณีที่มีอุปกรณ์พร้อมในการซ่อมบำรุงสามารถซ่อมและส่งกลับคืนสู่หน่วยงานต่างๆ ได้ในเวลา 1-3 วันทำการแต่ถ้าหากไม่มีอุปกรณ์สำหรับการซ่อมแซมอาจต้องใช้เวลาประมาณ 3-4 สัปดาห์ทำให้สูญเสียโอกาสในการทำงานของหน่วยงานต่างๆ จากปัญหาดังกล่าวมีการสืบค้นถึงที่มาของปัญหาพบว่าการสำรองอะไหล่ต่างๆ ของคอมพิวเตอร์นั้นไม่มีการควบคุมจำนวนอะไหล่อย่างมีประสิทธิภาพทำให้บางครั้งอะไหล่ที่ต้องนำมาซ่อมแซมหมดลงนอกจากนี้ระบบติดตามงานซ่อมในส่วนของการส่งงานซ่อมกลับคืนไปสู่หน่วยงานต่างๆ ก็ยังไม่มีระบบการติดตามที่ดีพอ

จึงมีแนวคิดในการจัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์บริหารจัดการ^[1] งานซ่อมขึ้นมาเพื่อควบคุมจำนวนของอะไหล่คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงให้เพียงพอสำหรับการซ่อมบำรุงรวมถึงจัดระบบการซ่อมบำรุงใหม่^[2] ขึ้นมาให้สามารถติดตามการซ่อมได้ตั้งแต่การรับเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ามาซ่อมจนถึงคืนสู่หน่วยงานต่างๆ มีการจัดลำดับงานซ่อมบำรุง ติดตามผลการซ่อมวิธีการซ่อมบำรุง รายงานการซ่อมบำรุง ประวัติการซ่อมบำรุงของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์โดยมีการประกันเวลาซ่อมแซมให้ไม่เกิน 3 วันทำการทำให้การทำงานในหน่วยงานต่างๆ มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ภาษา PHP^{[4][6]} ออกแบบให้ใช้งานบน Web สอดแทรกเนื้อหาลงบนภาษา Hyper Text Markup Language(HTML) อัดโนมัติภาษา PHP ทำงานประมวลผลในฝั่งของ Server ทำให้สามารถสร้างเอกสารแบบ Dynamic HTML ลักษณะเด่นของภาษา PHP คือเป็น open source สามารถนำมาแก้ไขได้ตามต้องการโดยไม่มีค่าใช้จ่าย

2. MySQL^{[5][6]} เป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล (Database Management System) เป็น Freeware สามารถดาวน์โหลด

ผู้นิพนธ์ประสานงาน: เอกชัย ศิริพานิช, โรงพยาบาลมหาราชนครศรีธรรมราช 198 ถนนราชดำเนิน ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช 80000 (โทร. +66-75-340-250; E-mail address: ake_siripanich@yahoo.co.th)

มาแก้ไขได้ตามต้องการทำงานด้านฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ และสามารถรองรับปริมาณข้อมูลปริมาณมหาศาลอีกทั้ง ยังสนับสนุนระบบปฏิบัติการได้หลายชนิดเช่น Linux, Unix, Mac OS และ Window มีการทำงานที่รวดเร็วทำให้มีผู้นิยมใช้งานมากขึ้นเรื่อย ๆ

3. ภาสกร ปาละกุล^[7] ได้ทำงานวิจัยเรื่องโปรแกรมระบบบริหารจัดการงานซ่อมบำรุงอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ของศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศวิทยาลัยราชพฤกษ์ 2552 พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยใช้ Web Application เพื่อช่วยแก้ปัญหาการดำเนินงานซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์ให้รวดเร็วใช้งานง่ายด้วยภาษา PHP และใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL ทำงานเป็นสองส่วนคือส่วนของผู้ใช้งานที่สามารถทำการแจ้งซ่อมอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ได้อย่างสะดวกรวดเร็วและส่วนของผู้ดูแลหน้าที่ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศที่สามารถติดตามการแจ้งซ่อมได้ทันที และวัดความพึงพอใจของผู้ใช้งานพบว่ามีความพึงพอใจมากขึ้นจากการใช้งานโปรแกรม

4. ชัดชัย อ่อนเลิศ^[9] การลดต้นทุนงานซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องจักรโดยวิธีการปรับปรุงการจัดเก็บอะไหล่โดยการออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้โปรแกรมภาษาJavaในการพัฒนาและแก้ไขปัญหา จากการทดสอบการใช้งานโปรแกรมโดยการเปรียบเทียบกับระบบเดิมสรุปได้ว่าระบบฐานข้อมูลที่ได้รับการพัฒนาขึ้นสามารถลดเวลาการปฏิบัติงานลงได้ 45 นาทีจากเดิม 110 นาทีและสามารถลดเวลาการสั่งซื้ออะไหล่ลงได้ 59 วันจากเดิม 110 วัน ดังนั้นระบบจัดการฐานข้อมูลซึ่งเป็นของส่วนควบคุมอะไหล่คงคลังส่งผลให้ประสิทธิภาพการดำเนินงานของหน่วยงานซ่อมบำรุงเพิ่มขึ้น

5. สาคร บุญเต็ม^[10] ได้พัฒนาการจัดหมวดหมู่และเพิ่มความสะดวกให้กับพนักงานในการบันทึกข้อมูล จึงได้นำระบบ

โปรแกรมคอมพิวเตอร์Microsoft Access 2007^[3] เข้ามาช่วยในการทำระบบฐานข้อมูลประวัติอุปกรณ์พบว่า โปรแกรมที่ได้จัดทำขึ้นสามารถช่วยลดระยะเวลาในการ ค้นหาข้อมูลเพื่อการนำไปใช้งานลงจากวิธีการเดิมที่ต้องใช้ เวลาการค้นหา เฉลี่ย 134.3 วินาทีเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีใหม่ซึ่งใช้เวลา 39.90 วินาทีหรือสามารถลดลงได้ 70.29%

จากผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจะเห็นได้ว่าผู้วิจัยที่กล่าวข้างต้นได้นำเสนองานวิจัยในด้านการออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูล โดยส่วนมากจะใช้วิธีการประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มาช่วยสำหรับระบบการบริหารจัดการ จัดเก็บข้อมูลในหน่วยงาน เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ

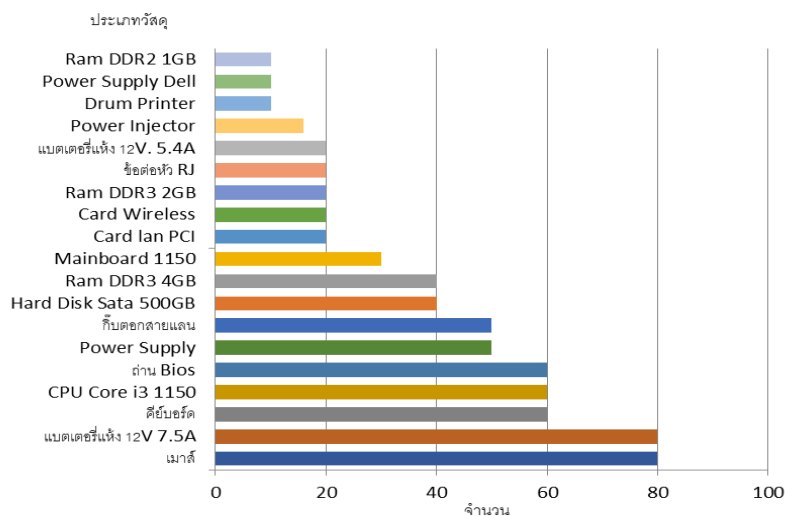
วิธีการดำเนินงาน

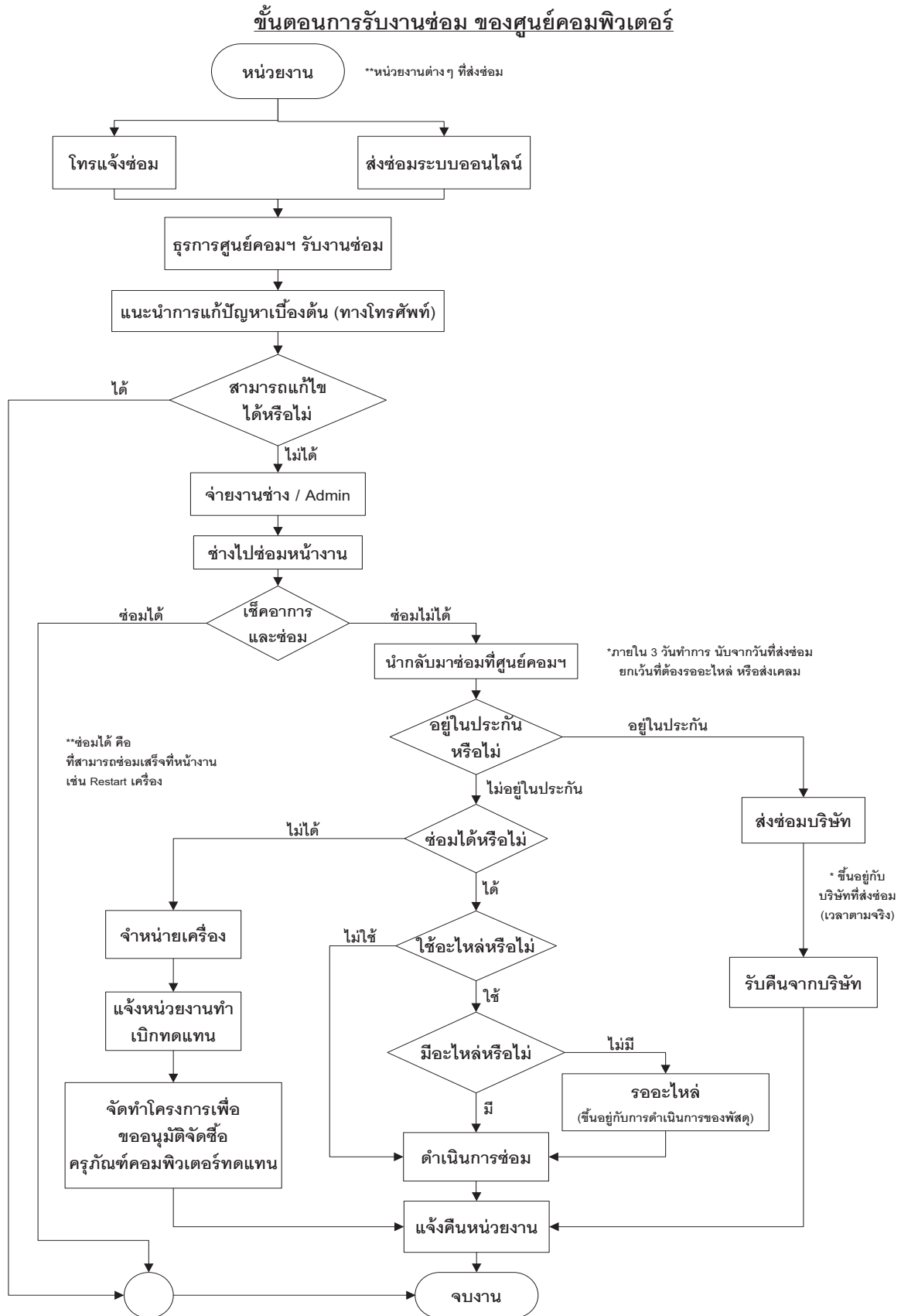
1. ศึกษาระบบงานเดิม
2. ศึกษาและออกแบบระบบงานใหม่
3. ทดสอบแก้ไขระบบโปรแกรม
4. สรุปการทำงาน

การวิเคราะห์ระบบ

ระบบงานเดิม ไม่มีโปรแกรมควบคุมการเบิก-จ่ายวัสดุอุปกรณ์หรืออะไหล่คอมพิวเตอร์ถึงแม้ว่าจะมีการเช็ควัสดุอุปกรณ์คงเหลือเป็นประจำและจดยรายละเอียดการจ่ายลงในสมุดบันทึกแต่ก็ไม่ทราบจำนวนคงเหลือที่แน่นอนเป็นปัจจุบันและไม่มีการแจ้งเตือนทำให้บางครั้งวัสดุอุปกรณ์หรืออะไหล่คอมพิวเตอร์ไม่เพียงพอต้องเสียเวลาสั่งซื้อของใหม่และต้องรอการส่งจาก Supplier ซึ่งทำให้เสียเวลาในการซ่อม

ซึ่งในปี 2559 ได้ทำการเบิกวัสดุอุปกรณ์ หรืออะไหล่คอมพิวเตอร์ไป ดังนี้

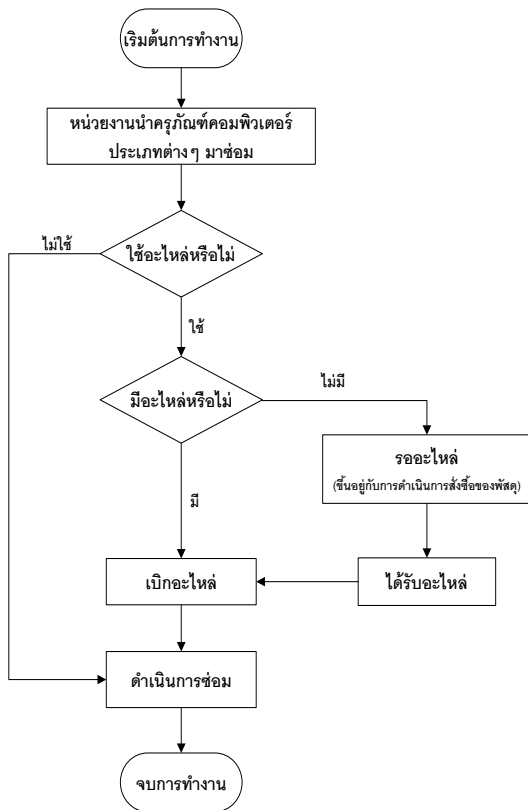




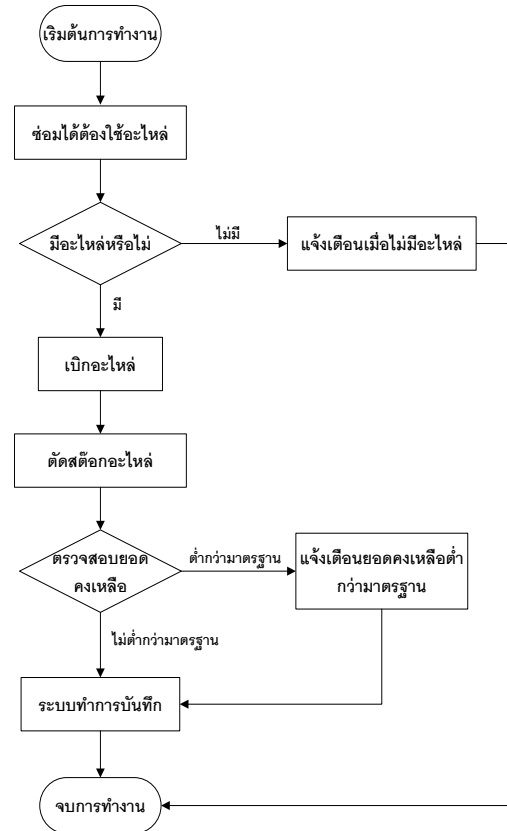
ระบบงานใหม่ จัดทำโปรแกรม “ REPAIR 1.0” ขึ้นมาช่วยในการคำนวณจำนวนคงเหลือ และปริมาณที่ต้องใช้งาน

เพื่อให้เพียงพอต่องานซ่อมไม่ต้องเสียเวลาในการรออะไหล่ ข้อมูลจะถูกนำมาคำนวณหาจุดสั่งซื้อที่เหมาะสมที่สุด

ขั้นตอนการซ่อมปัจจุบัน ของศูนย์คอมพิวเตอร์



ระบบ Stock วัสดุคอมพิวเตอร์



การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์

พัฒนาโปรแกรมโดยใช้ภาษา PHP ,ใช้การจัดการฐานข้อมูลโดย MySQL

ขอบเขตของโครงการงาน

1. ระบบแสดงรายละเอียดของอะไหล่แต่ละตัวเช่น ประเภท, Serial Number
2. ระบบแสดงข้อมูลการสั่งซื้ออะไหล่แต่ละประเภท
3. ระบบแสดงข้อมูลการรับอะไหล่เข้า
4. ระบบแสดงข้อมูลการเบิกอะไหล่ออกจาก Stock
5. ระบบแสดงจำนวนจุดสั่งซื้อในหน้าการเบิกเพื่อเตือนให้ทราบว่าจะทำการสั่งซื้อใหม่ได้แล้ว

การออกแบบโปรแกรม

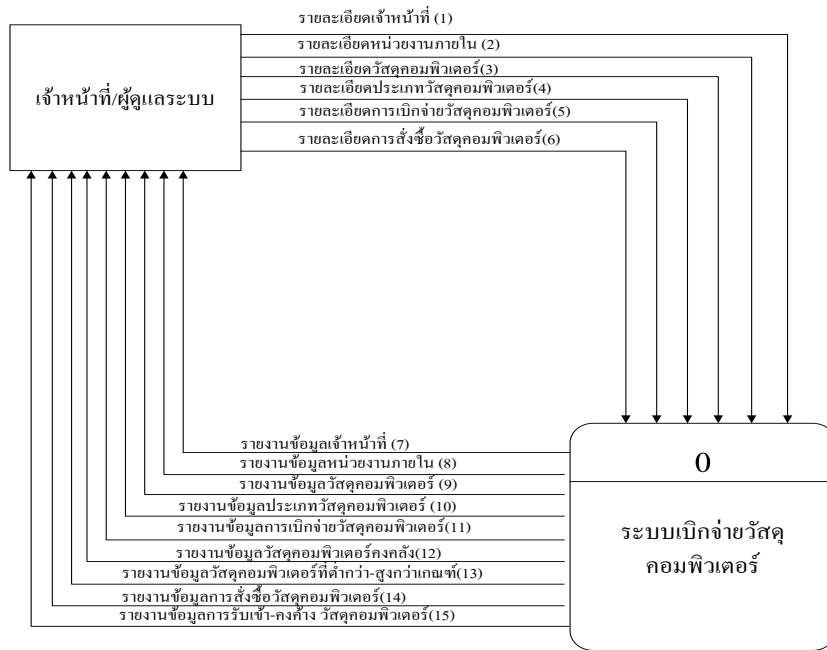
ในการพัฒนาระบบนั้นมีการจัดรูปแบบระบบการทำงานที่มีความแน่นอนและครอบคลุมในทุกส่วนของระบบงาน

เพื่อความสะดวกและลดปัญหาความยุ่งยากซับซ้อนที่อาจจะเกิดขึ้นได้และเพื่อให้ระบบงานนั้นเป็นมาตรฐานเดียวกันทั้งระบบได้แบ่งการนำเสนอออกเป็น 2 ส่วนคือส่วนการวิเคราะห์ระบบและส่วนการออกแบบระบบซึ่งแต่ละส่วนมีรายละเอียดดังนี้

1. **การวิเคราะห์ระบบ** การวิเคราะห์ระบบเป็นขั้นตอนการดำเนินงานของระบบโดยศึกษารายละเอียดของระบบงานปัจจุบันแล้วกำหนดความต้องการของระบบใหม่เพื่อทำการพัฒนาเป็นแบบจำลอง ซึ่งประกอบด้วยแผนภาพบริบท แผนภาพกระแสข้อมูล และแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล

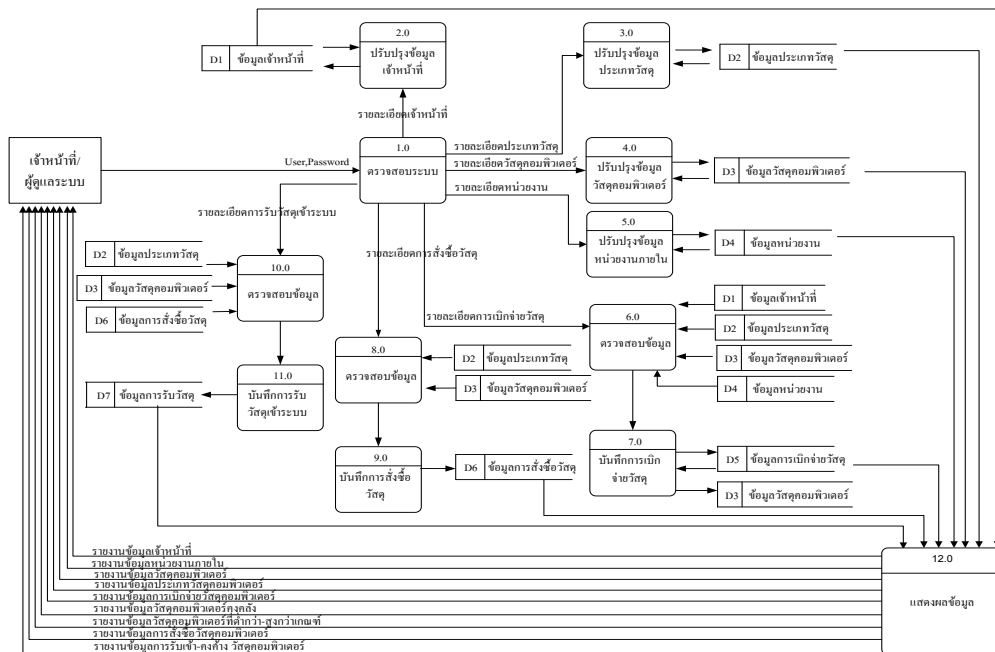
1.1 แผนภาพบริบท (Context Diagram) คือ แผนภาพแสดงข้อมูลโดยรวมของระบบโดยแสดงถึงขอบเขตของระบบข้อมูลและผลลัพธ์ของระบบว่าได้รับข้อมูลจากที่ใด มีการติดต่อกัน

ระหว่างระบบอย่างไรและระบบมีความเกี่ยวข้องกับส่วนใดบ้างระบบเบิกจ่ายวัสดุคอมพิวเตอร์สามารถเขียนแผนแสดงข้อมูลโดยรวมของระบบไว้ดังภาพที่ 1



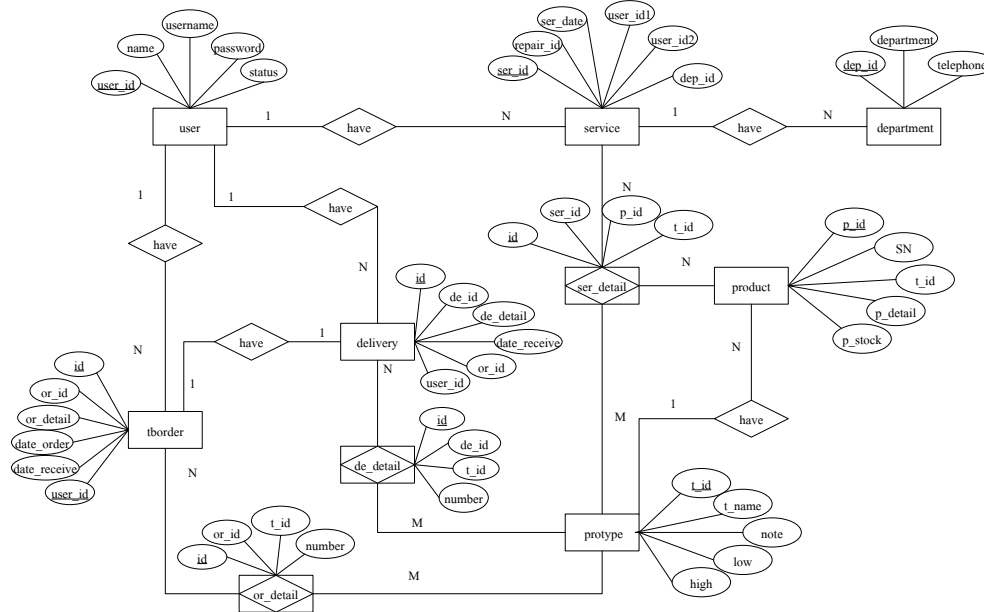
1.2 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) คือแผนภาพที่แสดงถึงแหล่งกำเนิดของข้อมูล ทิศทางการไหลของข้อมูล การเก็บข้อมูลและ

การประมวลผลข้อมูลแผนภาพกระแสข้อมูลแสดงการไหลของข้อมูลของระบบเบิกจ่ายวัสดุคอมพิวเตอร์แสดงได้ดังภาพที่ 2



1.3 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล (E-R Diagram) คือแผนภาพที่แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลในแฟ้มข้อมูลต่างๆ ที่มีในระบบซึ่งเป็นการแสดงถึงข้อผิดพลาดในแต่ละแฟ้มที่ใช้ในการเก็บข้อมูลของระบบและแสดงถึงความสัมพันธ์

ของข้อมูลระหว่างแฟ้มข้อมูลซึ่งแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลในระบบเบิกจ่ายวัสดุคอมพิวเตอร์มีการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลในแฟ้มข้อมูลดังภาพที่ 3



2 การออกแบบระบบ เป็นขั้นตอนของการนำผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ระบบ มาทำการพัฒนาเป็นรูปแบบ ซึ่งจะประกอบไปด้วยการออกแบบระบบนำเข้าข้อมูล การแสดงผลข้อมูล การออกแบบระบบฐานข้อมูลและการออกแบบโครงสร้างการทำงานของระบบมีรายละเอียดดังนี้

- 2.1 การออกแบบระบบนำเข้าข้อมูล (Input Design) คือการนำข้อมูลภายนอกเข้าสู่ระบบเพื่อไปเก็บไว้ในฐานข้อมูลเช่นการรับข้อมูลทางคีย์บอร์ดหรือเมาส์เป็นต้นซึ่งผู้ป้อนข้อมูลจะป้อนข้อมูลผ่าน Web browser เพื่อเก็บบันทึกลงในฐานข้อมูล โดยข้อมูลที่ได้เก็บบันทึกไว้ดังกล่าวจะนำไปทำการประมวลผลต่อไปการนำเข้าข้อมูลเป็นส่วนสำคัญที่จะนำไปใช้ในการประมวลผลทางคอมพิวเตอร์ซึ่งในระบบเบิกจ่ายวัสดุคอมพิวเตอร์ได้แบ่งส่วนการนำเข้าข้อมูลไว้ดังนี้
 - 2.1.1 ข้อมูลเจ้าหน้าที่
 - 2.1.2 ข้อมูลหน่วยงาน
 - 2.1.3 ข้อมูลวัสดุคอมพิวเตอร์
 - 2.1.4 ข้อมูลประเภทวัสดุคอมพิวเตอร์
 - 2.1.5 ข้อมูลการเบิกจ่ายวัสดุซ่อม
 - 2.1.6 ข้อมูลรายละเอียดการเบิกจ่ายวัสดุซ่อม

- 2.1.7 ข้อมูลใบเบิกวัสดุคอมพิวเตอร์
- 2.1.8 ข้อมูลรายละเอียดใบเบิกวัสดุคอมพิวเตอร์
- 2.1.9 ข้อมูลใบส่งวัสดุคอมพิวเตอร์
- 2.1.10 ข้อมูลรายละเอียดใบส่งวัสดุคอมพิวเตอร์

- 2.2 การออกแบบและการแสดงผลข้อมูล (Output Design) เป็นการออกแบบการแสดงผลข้อมูลที่ได้จากการประมวลผลซึ่งในระบบเบิกจ่ายวัสดุคอมพิวเตอร์ได้แสดงผลข้อมูลคือ ผู้ดูแลระบบประกอบไปด้วยการแสดงผลข้อมูลเจ้าหน้าที่ ข้อมูลหน่วยงานข้อมูลวัสดุคอมพิวเตอร์ข้อมูลประเภทวัสดุคอมพิวเตอร์ข้อมูลการเบิกจ่ายวัสดุซ่อมข้อมูลใบเบิกวัสดุคอมพิวเตอร์ข้อมูลใบส่งวัสดุคอมพิวเตอร์รายงานรายงานข้อมูลวัสดุคอมพิวเตอร์คงคลังรายงานข้อมูลวัสดุคอมพิวเตอร์ที่ต่ำกว่า - สูงกว่าเกณฑ์รายงานข้อมูลการสั่งซื้อวัสดุคอมพิวเตอร์ รายงานข้อมูลการรับเข้า-คงคลังวัสดุคอมพิวเตอร์
- 2.3 การออกแบบระบบฐานข้อมูล (Database Design) เป็นการจัดการฐานข้อมูลในการพัฒนาระบบและการออกแบบระบบซึ่งจะต้องวิเคราะห์หาระบบจะเก็บข้อมูลอะไรบ้างโดยในแต่ละแฟ้มข้อมูลจะประกอบด้วยฟิลด์หลายๆ ฟิลด์มีการกำหนด

ชนิดและความกว้างของฟิลด์ พร้อมทั้งกำหนดคีย์หลักและคีย์รองเพื่อเชื่อมความสัมพันธ์กับแฟ้ม ข้อมูลอื่นๆ โดยในการจัดระเบียบแฟ้มจะจัดตามลำดับความสำคัญของข้อมูล (Index Sequential File)

สรุปการทํางาน

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์ในการปรับปรุงระบบงานซ่อมในศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศโรงพยาบาลนครศรีธรรมราช โดยการพัฒนาโปรแกรม "REPAIR1.0" ขึ้นมาช่วยในการคำนวณจำนวนคงเหลือของอุปกรณ์และอะไหล่ที่ต้องใช้งาน เพื่อให้เพียงพอต่องานซ่อมไม่ต้องเสียเวลาในการรออะไหล่ ทำให้งานซ่อมมีประสิทธิภาพมากขึ้น แต่เนื่องจากการพัฒนาโปรแกรมนั้นยังอยู่ในระหว่างการดำเนินการแก้ไขปรับปรุงให้เสร็จสมบูรณ์ บทความเรื่องนี้จึงนำเสนอในส่วนของขั้นตอนการดำเนินงานต่างๆ แต่ยังไม่สามารถนำเสนอเปรียบเทียบในส่วนประโยชน์ที่ได้รับหลังจากโปรแกรมนำมาใช้จริง เช่น ความพึงพอใจต่อการใช้งาน หรือ อัตราการรอซ่อมที่ใช้ระยะเวลาสั้นลง เป็นต้น

ซึ่งถ้าโครงการนี้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ คาดว่าจะสามารถแก้ปัญหาในหน่วยงานได้เป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

1. โอบาส เอี่ยมสิริวงศ์. การออกแบบและจัดการฐานข้อมูล. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2546.
2. Whitten, Jeffrey L., Bentley, Lonnie D. and Dittman, Kevin C. Systems Analysis and Design Methods. 5th Edition, America:McGraw-Hill, 2001.
3. นันทนี แสงวงโสภณ. คู่มือ Microsoft Access 2007 ฉบับสมบูรณ์ (2012-2013). กรุงเทพฯ: โปรวิชั่น, 2554.
4. ไพศาล โมลิสกุลมงคล. การพัฒนา Web Database ด้วย PHP. กรุงเทพมหานคร. ไทยเจริญการ พิมพ์, 2548
5. ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนวย. ภาษาฐานข้อมูล SQL. พิมพ์ครั้งที่ 2.กรุงเทพฯ :ดวงกมล, 2542.
6. สงกรานต์ ทองสว่าง. MySQL ระบบฐานข้อมูลสำหรับอินเทอร์เน็ต. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2544.
7. ภาสกร ปาละกุล. โปรแกรมระบบบริหารจัดการงานซ่อมบำรุงอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ของศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศวิทยาลัยราชพฤกษ์, 2552
8. บัญชา ปะสีละเตสัง. พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันด้วย PHP ร่วมกับ MySQL และ jQuery. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2557
9. ชัดชัย อ่อนเลิศ. การลดต้นทุนงานซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องจักรโดยวิธีการปรับปรุงการจัดเก็บอะไหล่ นิพนธ์วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2554
10. สาคร บุญเติม. การพัฒนาระบบฐานข้อมูลเพื่อการจัดเก็บประวัติงานบำรุงรักษา กรณีศึกษา: หน่วย บำรุงรักษาไฟฟ้า โรงไฟฟ้าเอกชน สารนิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการ อุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมบัณฑิต วิทยาลัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2555.