

## ระบบแจ้งซ่อมและจัดตารางงานซ่อมบำรุงอุปกรณ์ระบบเครือข่าย คอมพิวเตอร์

### System Repair and Maintenance Scheduling System for Computer Network

นิรันดร์ ตูลายศ

ศูนย์ความเชี่ยวชาญเฉพาะทางคลื่นไมโครเวฟและเทคโนโลยีหุ่นยนต์  
สำนักวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย  
Email:Nirunnu1@hotmail.com

#### บทคัดย่อ

ระบบแจ้งซ่อมและจัดตารางงานซ่อมบำรุงอุปกรณ์ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ งานวิจัยชิ้นนี้ผู้วิจัยได้จัดทำเว็บแอปพลิเคชัน[1]เพื่อให้ผู้ใช้งานได้แจ้งปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับอุปกรณ์เน็ตเวิร์ค[2] และมีระบบช่วยในการจัดตารางงานของช่างซ่อมบำรุงเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการจัดตารางงาน[3]ของช่างซ่อมให้มีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบระบบการจัดตารางงานโดยใช้การจำลองสถานการณ์[4] การซ่อมบำรุงจำนวน 10 เหตุการณ์ และแบ่งการจัดตารางงานให้ช่างออกเป็น 2 ประเภท คือ 1. จัดแบบคงที่ โดยมีการจัดตารางงานแบบ FIFO และ SJF 2. จัดแบบมีการเปลี่ยนแปลง โดยมีการจัดตารางงานแบบ FIFO และ SJF โดยจะมีการจัดตารางใหม่เมื่อมีช่างว่างงาน จากการทดลองการจัดตารางงานของช่างซ่อมบำรุงพบว่าการจัดตารางงานแบบมีการเปลี่ยนแปลงตารางงานใหม่ จะทำให้เวลาในการรอคอยเฉลี่ยของลูกค้าลดลงในการจัดแบบ FIFO ลดลง 7.57 เปอร์เซ็นต์ และ SJF ลดลง 19.25 เปอร์เซ็นต์

**คำสำคัญ**—ระบบเน็ตเวิร์ค; งานซ่อมบำรุง;การจัดตารางงาน  
จำลองสถานการณ์

#### ABSTRACT

System repair and maintenance scheduling system for computer network. The researcher has developed a web application [1]. To let users report problems with

network devices. And to assist the scheduler of the maintenance technician [2] to facilitate the scheduling of the repair technician more effectively [3]. The researcher has tested the scheduling system [4] using ten maintenance simulations and divided the tasks into two categories: 1. Fixed pattern with FIFO and SJF. 2. Non-fixed pattern with FIFO and SJF; rearrange schedule for available employee. According to the experiments, result that Non-fixed pattern can decrease in average waiting time 7.57 percent for FIFO, and 19.25 percent for SJF.

**Keywords**—Web Service; SJF; FIFO; Rescheduling; Simulation

#### 1. บทนำ

ปัจจุบันระบบเน็ตเวิร์คเริ่มเข้ามามีบทบาทในการใช้ชีวิตประจำวันอย่างมาก ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์นั้นเป็นเทคโนโลยีที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่เป็นจำนวนมากถูกจัดเป็นระบบ โดยอยู่บนพื้นฐานและแนวคิดของการเชื่อมโยงเครื่องคอมพิวเตอร์เข้าหากัน ช่วยให้การสื่อสารข้อมูลระหว่างเครื่องสามารถส่งถึงกันได้อย่างทั่วถึง สามารถใช้ข้อมูลโปรแกรมและข้อมูลต่างๆ ร่วมกันได้ ซึ่งจะช่วยลดการล่าช้าของข้อมูลและปัญหาการจัดเก็บข้อมูลซ้ำซ้อน และช่วยอำนวยความสะดวก

ความสะดวกในการรับส่งข้อมูล ระบบเครือข่ายจะช่วยให้การสื่อสารภายในองค์กรเกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว อีกทั้งยังช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือและความปลอดภัยของระบบ

ซึ่งหากมีการติดตั้งระบบเน็ตเวิร์คย่อมมีการชำรุดของตัวอุปกรณ์ และเนื่องจากการจัดแจ้งปัญหาการซ่อมบำรุงอุปกรณ์เน็ตเวิร์คในปัจจุบันของแผนกงานต่างๆ การแจ้งซ่อมบำรุงอุปกรณ์เน็ตเวิร์คนั้นยังใช้การติดต่อทางโทรศัพท์โดยตรง หรือโดยการไปติดต่อที่แผนกไอทีเพื่อกรอกเอกสารการแจ้งซ่อมบำรุง อีกทั้งยังขาดระบบสารสนเทศด้านการจัดเก็บข้อมูลประวัติการซ่อมบำรุงอุปกรณ์เน็ตเวิร์ค โดยเดิมยังใช้เอกสารในการจดบันทึกการชำรุดและการซ่อมบำรุงอุปกรณ์เน็ตเวิร์คต่างๆ ซึ่งทำให้ยากและเกิดข้อผิดพลาดต่อการค้นหาข้อมูล ทำให้เกิดความล่าช้าในการบริการ และไม่สามารถตรวจสอบข้อมูลการชำรุด ข้อมูลการซ่อมบำรุงอุปกรณ์ได้ และยังไม่สามารถจัดลำดับความสำคัญของปัญหาการแจ้งซ่อมบำรุงอุปกรณ์เน็ตเวิร์คนี้ได้

## 2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเรื่อง ระบบแจ้งซ่อมและจัดการการซ่อมบำรุงอุปกรณ์ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในการศึกษาครั้งนี้ทางผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาใช้สำหรับการกำหนดกรอบแนวคิด หลักการ ทฤษฎี เครื่องมือ การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์และการอภิปรายผลการศึกษา ซึ่งประกอบไปด้วยเนื้อหาดังต่อไปนี้

### 2.1 การจัดตารางการทำงานแบบสั้นสุดได้ก่อน SJF

การจัดตารางการทำงานแบบสั้นสุดได้ก่อน (Shortest-Job-First Scheduling) เป็นวิธีในการกำหนดเวลาของ CPU คือ อัลกอริทึมการจัดตารางการทำงานแบบ SJF (shortest-job-first) อัลกอริทึมนี้ โปรเซสที่ต้องการคาบเวลาของ CPU ในเวลาถัดไปสั้นที่สุดจะได้รับการคัดเลือกให้เข้ามาครอบครอง CPU ก่อน และถ้ามีโปรเซสหลายตัวที่มีคาบเวลาของเวลา CPU ของช่วงต่อไปเท่าๆ กันก็จะใช้หลักการ FCFS (First-come, first-served : โปรเซสที่เข้ามาก่อนจะได้รับการทำงานก่อน) ในการคัดเลือก

SJF จะให้ค่าเฉลี่ยในการคอยต่ำสุด แต่ยังมีปัญหาในการนำมาใช้ในการจัดเวลาช่วงสั้น (Short-term Scheduling) เพราะไม่มีโอกาสรู้ได้ว่าความยาวของคาบเวลาการใช้ CPU

ในช่วงต่อไปของแต่ละโปรเซสเป็นเท่าใด ที่ใช้กันมักจะเป็นแค่การประมาณจากระยะเวลาของเวลา CPU ในคาบเวลาที่ผ่านมาด้วยการหาค่าเฉลี่ยเท่านั้น

### 2.2 เว็บเซอร์วิส

เว็บเซอร์วิส (Web Service) คือระบบซอฟต์แวร์ที่ออกแบบมาเพื่อสนับสนุนการแลกเปลี่ยน ข้อมูลกันระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย โดยมีลักษณะเป็นการให้บริการ โดยจะถูก เรียกใช้งานจากแอปพลิเคชันอื่นๆ ในรูปแบบ RPC (Remote Procedure Call) ซึ่งเป็น Web Application ยุคใหม่ ที่ประกอบด้วยส่วนย่อยๆ มีความสมบูรณ์ในตัวเอง สามารถติดตั้งค้นหา เริ่ม ทำงานได้ผ่านหน้า Web Service สามารถทำงานง่ายๆ เช่น ดึงข้อมูลจนถึงกระบวนการทางธุรกิจที่ซับซ้อน เมื่อ Web Service ตัวใดตัวหนึ่งเริ่มทำงาน Web Service ตัวอื่นก็สามารถรับรู้และเริ่มทำงาน ได้อีกด้วย Web มีจุดเด่นในเรื่องของการให้บริการข้อมูลที่สะดวกใช้งานง่าย จึงกลายเป็นตัวประสาน Middle Ware ต่างๆ เข้าด้วยกัน ซึ่งจะให้คุยกันเองคงยาก ซึ่ง Web ทำหน้าที่เป็นตัวกลางให้ Middle Ware เหล่านี้สามารถคุยกันได้

### 2.3 Simulation

การจำลองปัญหา (Simulation) คือ การสร้างหรือประดิษฐ์ ตัวแบบจำลอง (Model) สำหรับการศึกษาที่มีความสามารถเลียนแบบ พฤติกรรมของปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเอง ตามธรรมชาติหรือกระบวนการทำงานใดๆ ที่มนุษย์สร้างขึ้น

เป้าหมายหลักของการจำลองปัญหา ก็คือ เพื่อใช้เป็นส่วนประกอบการตัดสินใจในการวิเคราะห์ระบบงาน ต่างๆ กระบวนการสร้างแบบจำลองจึงมุ่งเน้นให้มีความสมจริงหรือใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้

การจำลองแบบปัญหา ปัจจุบันได้รับความสนใจและตื่น ตัวในการนำมาใช้แก้ปัญหาในสาขาอาชีพต่างๆ อย่างแพร่หลายเป็นผล เนื่องมาจากความเจริญก้าวหน้าทางคอมพิวเตอร์ซึ่งถึงแม้ว่าการจำลอง แบบปัญหานั้นจะมีประโยชน์อย่างมาก แต่ก็ยังถือว่ายังมีข้อจำกัดอยู่ เนื่องมาจากแบบจำลองที่สร้างขึ้นนั้นไม่สามารถที่จะสร้างให้เหมือน กับระบบจริงทุกประการได้ จำเป็นต้องมีรายละเอียดบางอย่างของ ระบบถูกตัดออกไปบาง แต่ระบบจริงกับระบบที่จำลองขึ้นนั้นจะมีความเหมือนกันทางด้านสถิติ ทำให้สามารถยอมรับรายละเอียดที่ตัดออกไปได้

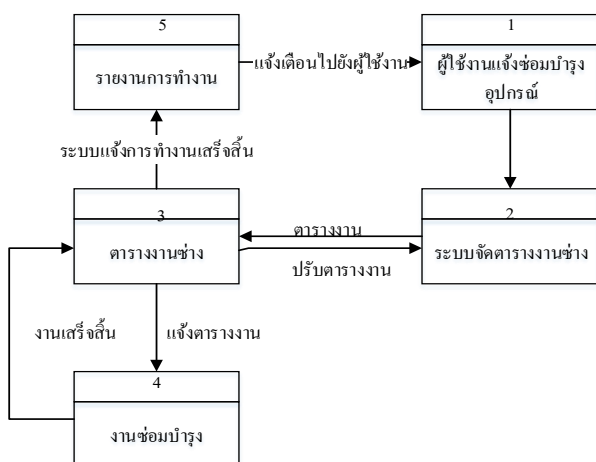
ดังนั้นการจำลองแบบปัญหาจึงใช้เพื่อการศึกษาระบบ ไม่ใช่เพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุดของระบบ ดังนั้นการวิเคราะห์ระบบจากแบบจำลองปัญหาจะมีความคลาดเคลื่อนได้บางจากระบบจริง ดังนั้นผู้วิเคราะห์จะต้องมีความเข้าใจระบบและสิ่งแวดล้อมที่จะมีผลกระทบต่อระบบด้วยเป็นอย่างดี จึงจะสามารถวิเคราะห์ระบบจากแบบจำลองปัญหาได้อย่างใกล้เคียงกับระบบจริง

### 3. วิธีการดำเนินงาน

ในบทนี้จะกล่าวถึงวิธีกระบวนการทำงานในการสร้างระบบประกอบด้วย การศึกษาการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ การสร้างระบบจัดการเชื่อมต่ออุปกรณ์และจัดสรรงานให้ช่างซ่อมบำรุง การทำงานของระบบและการทดสอบประสิทธิภาพของระบบซึ่งประกอบด้วยวิธีการวิเคราะห์และออกแบบระบบ และการสร้างตัวแบบจำลองสถานการณ์ ซึ่งได้มีขั้นตอนการทำงานดังต่อไปนี้

#### 3.1 ออกแบบระบบ

จากการวิเคราะห์ระบบการทำงานเดิมการแจ้งปัญหาไปยังแผนกไอที ยังไม่เพียงพอต่อการแจ้งปัญหาและใช้การเก็บประวัติการซ่อมบำรุงลงบนกระดาษ ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน โดยใช้โปรแกรมภาษาC# ข้อมูลระบบของเว็บแอปพลิเคชันและฐานข้อมูลจะถูกจัดเก็บไว้บนเว็บเซิร์ฟเวอร์ สำหรับขั้นตอนการทำงานของระบบแจ้งซ่อมบำรุงสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 แผนภาพกระแสข้อมูลแสดงขั้นตอนการทำงานของระบบการทำงานจากระบบส่วนที่ 1 เมื่อผู้ใช้งานพบปัญหา

การใช้งานระบบ ผู้ใช้จะทำการแจ้งปัญหาผ่านหน้าเว็บหรือติดต่อผู้เกี่ยวข้อง ส่วนที่ 2 เป็นระบบในการจัดการตารางงานให้กับช่างโดยดูจากประเภทของงานและทำการจัดการตารางงานให้กับช่างตามความสามารถ และมีการจัดการตารางงานใหม่เมื่อมีช่างว่างงานเกิดขึ้น เพื่อให้เวลาในก่อนรอคอยการเข้าซ่อมบำรุงของผู้ใช้งานน้อยลง ส่วนที่ 3 คือตารางงานที่ถูกจัดขึ้นโดยระบบจะมีการปรับเปลี่ยนตลอดเวลาเมื่อมีการว่างงานของช่างเกิดขึ้น ส่วนที่ 4 เมื่อช่างได้รับตารางงานจะทำการซ่อมบำรุงจนเสร็จสิ้น และระบบจะทำการแจ้งไปยังผู้ใช้งานในส่วนที่ 5 และบันทึกการทำงานลงฐานข้อมูล

#### 3.2 การสร้างตัวแบบจำลองสถานการณ์

เป็นกระบวนการออกแบบจำลอง (Model) ของระบบจริง (Real System) แล้วดำเนินการ ทดลองเพื่อให้เรียนรู้พฤติกรรมของระบบงานจริง และวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้จากการ ทดลองก่อนนำไปใช้งาน

เพื่อให้เข้าใจถึง ความหมายที่ชัดเจน และการจำลองระบบจะอธิบายและยกตัวอย่างการทำงานของระบบ เพื่อให้เข้าใจหลักในการสร้างตัวแบบการจำลองสถานการณ์และพื้นฐานของตัวแบบ เราจะต้องกำหนดหน่วยย่อย entity ใดบ้างเพื่อสร้างระบบขึ้นมา ทั้งนี้ระบบการจำลองสถานการณ์ที่ใช้ในการจำลองสถานการณ์การทำงานของระบบแจ้งซ่อมอุปกรณ์และจัดการตารางงานช่าง แบ่งการจัดการตารางงานให้ช่างออกเป็น 2 ประเภทคือ 1. จัดแบบคงที่ โดยมีมีการจัดการตารางงานแบบ FIFO และ SJF 2. จัดแบบมีการเปลี่ยนแปลงตารางงาน(Rescheduling) โดยมีการจัดการตารางงานแบบ FIFO และ SJF โดยจะมีการจัดการตารางใหม่เมื่อมีช่างว่างงาน

SJF คือการจัดการตารางงานให้ช่างแบบ Shortest-Job-First-Scheduling ให้งานที่ใช้เวลาน้อยที่สุดได้ทำงานก่อนระบบจะจัดงานให้ช่างตามความสามารถของช่าง ช่างซ่อมสามารถบริการซ่อมบำรุงได้ครั้งละ 1 งาน งานที่เข้ามาในขณะที่ช่างไม่ว่างจะต้องรอ ช่างจะเรียกซ่อมบำรุงงานแรกในคิวบริการเมื่อว่างงาน ช่างสามารถรับงานในคิวงานได้ไม่จำกัด

FIFO คือการจัดการตารางงานให้ช่างแบบ First In, First Out: FIFO ให้งานที่ มาก่อน ได้ทำงานก่อนระบบจะจัดงานให้ช่างตามลำดับงานที่เข้ามา ก่อน ช่างซ่อมบำรุงสามารถบริการซ่อมบำรุงได้ครั้งละ 1 งาน งานที่เข้ามาในขณะที่ช่างไม่ว่าง

จะต้องรอ ช่างจะเรียกซ่อมบำรุงงานแรกในคิวบริการเมื่อว่างงาน ช่างรับงานได้ไม่จำกัด

Rescheduling แบบ SJF คือการจัดตารางงานใหม่ให้ช่างแบบ SJF การจัดตารางงานใหม่แบบ SJF ให้งานที่ใช้เวลาน้อยที่สุดได้ทำงานก่อน ระบบจะปรับตารางงานของช่างเมื่อมีการว่างงานของช่างคนอื่น ๆ เกิดขึ้น โดยจัดงานให้ช่างตามความสามารถของช่าง

Rescheduling แบบ FIFO คือการจัดตารางงานใหม่ให้ช่างแบบ FIFO การจัดตารางงานใหม่แบบ FIFO ให้งานที่มาก่อน ได้ทำงานก่อนระบบจะปรับตารางงานของช่างเมื่อมีการว่างงานของช่างคนอื่น ๆ เกิดขึ้น โดยจัดงานให้ช่างตามลำดับงานที่เข้ามาก่อน

### 3.3 การทดสอบระบบ

การทดสอบประสิทธิภาพของระบบผู้ทำวิจัยได้ทำการทดสอบผ่านการจำลองสถานการณ์ (Simulation) โดยจำลองการแจ้งซ่อมบำรุง 10 เหตุการณ์ และทำการจัดตารางงานแบบออกเป็นสองประเภท ดังนี้

การจัดตารางงานแบบคงที่ (Static) ระบบจะทำการจัดตารางงานให้กับช่างโดยไม่มี การจัดตารางงานใหม่หรือเปลี่ยนงานให้กับช่างเมื่อมีช่างคนใดคนหนึ่งว่างงาน ทำการทดสอบโดยการจัดตารางงานให้ช่างแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ 1.FIFO การจัดตารางงานให้ช่างตามลำดับงานที่เข้ามาก่อนจะได้รับการซ่อมบำรุงก่อน และ 2.JSF ระบบจะทำการจัดตารางงานให้ช่างโดยมองจากความสามารถของช่าง

การจัดตารางงานแบบมีการเปลี่ยนแปลง (Rescheduling) ระบบจะทำการจัดตารางงานให้กับช่างโดยมีการจัดตารางงานใหม่หรือเปลี่ยนงานให้กับช่างเมื่อมีช่างคนใดคนหนึ่งว่างงาน ทำการทดสอบโดยการจัดตารางงานให้ช่างแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ 1.FIFO การจัดตารางงานให้ช่างตามลำดับงานที่เข้ามาก่อนจะได้รับการซ่อมบำรุงก่อน และ 2.JSF ระบบจะทำการจัดตารางงานให้ช่างโดยมองจากความสามารถของช่าง

### 4. ผลการทดลอง

สถิติที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพระบบ ใช้หาเปอร์เซ็นต์ความต่างของเวลาที่ใช้เวลาในการรอน้อยที่สุด ใช้เวลาน้อยกว่ารูปแบบอื่นๆก็เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแสดงดังสมการที่ 1

$$X = \left( \frac{(Max - Min)}{Min} \right) \times 100 \quad (1)$$

จากสมการที่ 1

Max คือ เวลาในการรอที่มากที่สุด

Min คือ เวลาในการรอน้อยที่สุด

X คือ เปอร์เซ็นความต่างของเวลา

สมการการหาค่าเฉลี่ยเวลาในการรอของการจัดตารางงานในแต่ละรูปแบบ ซึ่งแสดงดังสมการที่ 2

$$AVT = (\sum_{i=1}^n (ET - AT)) / N \quad (2)$$

จากสมการที่ 2

AVT คือ ค่าเฉลี่ยเวลารอ

ET คือ เวลาเริ่มทำงาน

AT คือ เวลาแจ้งซ่อมบำรุง

N คือ จำนวนงาน

ตารางที่ 1 ผลการทดลองระบบจัดตารางงานช่างซ่อมบำรุง แบบคงที่ จำนวน 10 งาน

การจัดตารางงาน	เวลาเฉลี่ยในการรอ(วินาที)
FIFO	184.7
SJF	172.8

จากตารางการทดลองที่ 1 การจัดตารางงานที่ใช้เวลารอเฉลี่ยดีที่สุดคือ SJF ใช้เวลารอเฉลี่ย 172.8 วินาที และมีเวลารอเฉลี่ยน้อยกว่า FIFO 11.9 วินาที

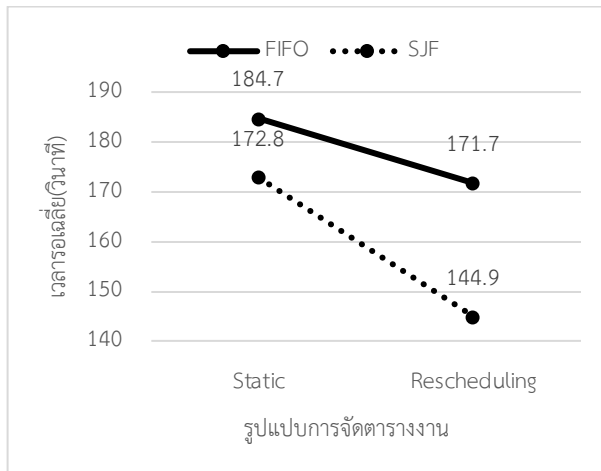
ตารางที่ 2 ผลการทดลองระบบจัดตารางงานช่างซ่อมบำรุง แบบมีการเปลี่ยนแปลง จำนวน 10 งาน

การจัดตารางงาน	เวลาเฉลี่ยในการรอ(วินาที)
FIFO	171.7
SJF	144.9

จากตารางการทดลองที่ 2 การจัดตารางงานที่ใช้เวลารอเฉลี่ยดีที่สุดคือ SJF ใช้เวลารอเฉลี่ย 144.9 วินาที และมีเวลารอเฉลี่ยน้อยกว่า FIFO 11.9 วินาที 26.28 วินาที

### 5. สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองการจัดตารางงานของช่วงซ่อมบำรุงพบว่าการจัดตารางแบบมีการเปลี่ยนแปลงตารางงานใหม่เมื่อมีช่วงว่างจะทำให้เวลาในการรอคอยซ่อมบำรุงของลูกค้าลดลง ในการจัดแบบ FIFO ลดลง 13 วินาที เท่ากับ 7.57 เปอร์เซ็นต์และ SJF ลดลง 27.9 วินาที เท่ากับ 19.25 เปอร์เซ็นต์ ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยเวลารอ

### เอกสารอ้างอิง

- [1] นายพุดดิ วงศ์สว่าง.การพัฒนาระบบสังเกตการณ์การทำงานของเว็บแอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์เพื่อใช้ในโรงพยาบาลกรุงธน. (2549)
- [2] พิชารัตต์ ศิริปัญญนันท์.อุปกรณ์เครือข่าย. (2556)
- [3] Jittagorn pitakmetagoon.design code CPU scheduling algorithm JavaScript. (2556)
- [4] รุ่งรัตน์ ภิสิทธิ์เพ็ญ, กิรพัฒน์ เล็กสุขสมบูรณ์.การจำลองสถานการณ์เพื่อช่วยในการตัดสินใจการควบคุมจังหวะสัญญาณไฟจราจร. (2553)
- [5] Boonhatai Kruekaew, Warangkha Kimpan.Task Scheduling Based on Load Balancing in Cloud Computing Using Artificial Bee Colony Algorithm.(2557)
- [6] Pratap Suryawanshi,Radhakrishna Naik,Lshwar Chaudhary.Efficient Dynamic Scheduling Algorithm for Real-Time Multi-Core Sstems.(2558)