การพัฒนาระบบจัดสรรทรัพยากรมนุษย์โดยใช้ฐานกฎฟัซซีในการวิเคราะห์ความเหมาะสมของการมอบหมายงาน

นายธนกฤต พุทธชน

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2556

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย
The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the Graduate School.

A Development of Human Resource Allocation System using Fuzzy Rule-Based based on Task Assignment

Mr. Thanakrit Puttachon

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science Program in Software Engineering

Department of Computer Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2013

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาระบบจัดสรรทรัพยากรมนุษย์โดยใช้ฐานกฎฟัซซีในการวิเคราะห์ความเหมาะสมของการมอบหมายงาน
โดย	นายธนกฤต พุทธชน
สาขาวิชา	วิศวกรรมซอฟต์แวร์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย ริ้วไพบูลย์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

……..คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิต เอื้ออาภรณ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

……ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ วัฒนาวุฒิ)

…….. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย ริ้วไพบูลย์)

……กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อาทิตย์ ทองทักษ์)

……กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ปราการเจริญ)

ธนกฤต พุทธชน: การพัฒนาระบบจัดสรรทรัพยากรมนุษย์โดยใช้ฐานกฎฟัซซีในการวิเคราะห์ความเหมาะสมของการมอบหมายงาน. (A Development of Human Resource Allocation System Using Fuzzy Rule-Based Based on Task Assignment) อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ.ดร.วันชัย ริ้วไพบูลย์, 121 หน้า.

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอระเบียบวิธีและพัฒนาเครื่องมือสำหรับการจัดสรรทรัพยากรมนุษย์โดยใช้ฐานกฎฟัซซีในการวิเคราะห์ความเหมาะสมของการมอบหมายงาน เพื่อสนับสนุนกระบวนการทำงานในการวางแผนการมอบหมายงานของผู้จัดการโครงการ ในการจัดตั้งทีมงานที่ดีที่สุดในโครงการซอฟต์แวร์ ให้มีความเป็นไปได้ว่าจะสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากการใช้เครื่องมือที่งานวิจัยนี้พัฒนาขึ้น

ผู้วิจัยนำวิธีการจัดสรรทรัพยากรมนุษย์ ซึ่งเป็นขั้นตอนวิธีการจับคู่กันระหว่างสมาชิกในโครงการกับงานในโครงการซอฟต์แวร์ ซึ่งให้ความสนใจในการวิเคราะห์ปัจจัยในการมอบหมายงานทั้งหมดด้วยกัน 4 ปัจจัย คือ ความเป็นไปได้ในการปฏิบัติงานด้านเวลา ความชำนาญที่เหมาะสมกับงาน ความพึงพอใจในงานเพื่อสร้างแรงจูงใจ และความมีศักยภาพในการปฏิบัติงานบนพื้นฐานของฐานกฎฟัซซี โดยข้อมูลเชิงคุณภาพของแต่ละปัจจัยจะถูกวิเคราะห์ออกมาเป็นข้อมูลเชิงปริมาณด้วยระเบียบวิธีที่เหมาะสมตามบริบทของแต่ละปัจจัย ซึ่งข้อมูลส่งออกที่ได้จากระเบียบวิธีในงานวิจัย สามารถใช้แทนค่าประสิทธิภาพของการทำงานของสมาชิก เพื่อคัดเลือกสมาชิกเข้าโครงการใด ๆ

ในส่วนท้ายของการวิจัย ผู้วิจัยพัฒนาเครื่องมือสำหรับการจัดสรรทรัพยากรมนุษย์โดยใช้ฐานกฎฟัซซีในการวิเคราะห์ความเหมาะสมของการมอบหมายงาน โดยยึดหลักการในการทำงานจากระเบียบวิธีการที่วิเคราะห์ในงานวิจัย เพื่อให้ผู้จัดการโครงการสามารถใช้ระเบียบวิธีการวิเคราะห์ค่าปัจจัยต่าง ๆ ผ่านส่วนต่อประสานของเครื่องมือ

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ..... ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา วิศวกรรมซอฟต์แวร์ ..... ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก .....

ปีการศึกษา 2556 .....

5470940121: MAJOR SOFTWARE ENGINEERING

KEYWORDS : HUMAN RESOURCE ALLOCATION, FUZZY RULE-BASED, FUZZY LOGIC, TASK ASSIGNMENT, SOFTWARE PROJECT MANAGEMENT, STABLE MATCHING, DECISION MAKING.

THANAKRIT PUTTACHON: A DEVELOPMENT OF HUMAN RESOURCE ALLOCATION SYSTEM USING FUZZY RULE-BASED BASED ON TASK ASSIGNMENT. ADVISOR: ASSOC. PROF. WANCHAI RIVEPIBOON, Ph.D., 121 pp.

This thesis presents a methodology and development tool for Human Resources Allocation System using Fuzzy Rule-Based to analyze the suitability of the assigning task. To support the work of planning the assignment of a Project Manager to establish the best team in a Software Project. The possibility that it can work effectively using the developed tools.

The researcher uses the method of Human Resources Allocation. There are algorithm for matching between members of the software project and the tasks in project which focuses on the analysis of four assignments all together is a possible factor in the performance of the time, the availability of member for the task, the task preference to motivation and the potential of members. The qualitative data of each factor will be analyzed from a quantitative methodology to suit the context of each factor. The data output from the research methodology can be used to represent the performance of the team members for selection the best project team.

Finally, The researcher developed a tool for Human Resources Allocation System using fuzzy rule-bases. Therefore, the project managers can use the method to analyze the various factors through the interface of the tool.

Department: Computer Engineering Student's Signature: .....

Field of Study: Software Engineering Advisor's Signature: .....

Academic Year: 2013

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย ริ้วไพบูลย์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่เสียสละเวลาช่วยเหลือให้คำปรึกษา คำแนะนำและข้อคิดเห็นที่มีประโยชน์ ทำให้การจัดทำวิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่แนะนำสั่งสอนและให้ความรู้แก่ข้าพเจ้าตลอดระยะเวลาการศึกษา ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. วิวัฒน์ วัฒนาวุฒิ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อาทิตย์ ทองทักษ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ปราการเจริญ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำต่าง ๆ ทำให้วิทยานิพนธ์นี้มีความถูกต้องและสมบูรณ์มากขึ้น

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ให้ความรัก ความห่วงใย คอยให้กำลังใจ พร้อมทั้งให้ความช่วยเหลือ และสนับสนุนในด้านค่าใช้จ่ายในการศึกษาจนสำเร็จลุล่วงได้

ขอขอบคุณพี่ ๆ และเพื่อน ๆ ทุกคน สำหรับคำปรึกษาที่ดีในทุก ๆ ด้าน รวมทั้งกำลังใจและความช่วยเหลืออื่น ๆ ที่มอบให้มาโดยตลอด

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....จ
กิตติกรรมประกาศ.....ฉ
สารบัญ.....ช
สารบัญตาราง.....ญ
สารบัญภาพ.....ฐ
บทที่ 1.....1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....2
1.4 แนวทางการวิจัย.....3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....3
1.6 โครงสร้างเนื้อหาวิทยานิพนธ์.....4
1.7 ผลงานตีพิมพ์.....4
บทที่ 2.....5
2.1 แนวคิดและทฤษฎี.....5
2.1.1 วิธีการจัดสรรทรัพยากรมนุษย์ (Human Resource Allocation Method).....5
2.1.2 ปัญหาการแต่งงานที่มีเสถียรภาพ (Stable Marriage Problem).....7
2.1.3 ตรรกศาสตร์คลุมเครือ (Fuzzy Logic).....9
2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....11
2.2.1 วิธีการจัดสรรทรัพยากรมนุษย์.....11
2.2.2 การวิเคราะห์พฤติกรรมมนุษย์ด้วยฟัซซีลอจิก.....12
2.2.3 การจับคู่ที่มีเสถียรภาพ.....15
บทที่ 3.....18

3.1 องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดในการทำงานวิจัย 18
3.2 วิธีวิเคราะห์วิธีการจัดสรรทรัพยากรมนุษย์เพื่อนำมาใช้ในงานวิจัย 20
3.2.1 การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของสมการสำหรับการนำมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัย 20
3.2.2 วิเคราะห์ความหมายของแต่ละตัวชี้วัดหรือความหมายของแต่ละปัจจัย.....21
3.2.3 วิเคราะห์ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์เพื่อหาผลลัพธ์.....22
3.2.4 การให้เหตุผลเพื่อความน่าเชื่อถือของรูปแบบสมการ.....22
3.2.5 การปรับปรุงสมการเพื่อนำไปใช้ในบริบทที่สนใจในงานวิจัย.....23
3.2.6 ปัจจัยด้านเวลาของสมาชิกในโครงการ.....24
3.2.7 การกำหนดขอบเขตข้อมูล 25
3.3 ขั้นตอนพัฒนาระบบต้นแบบในงานวิจัย.....26
3.3.1 ขั้นตอนการเตรียมข้อมูลนำเข้าระบบ 26
3.3.2 ขั้นตอนพัฒนาระบบวิเคราะห์ความชำนาญในงาน (SkillMatchScore).....27
3.3.3 ขั้นตอนพัฒนาระบบวิเคราะห์ความพึงพอใจในงาน (Preference) 27
3.3.4 ขั้นตอนพัฒนาระบบฟัซซีเพื่อวิเคราะห์ศักยภาพของสมาชิกในโครงการที่มีต่องาน (Potential) 29
3.3.5 ขั้นตอนพัฒนาระบบวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการปฏิบัติงาน (Available) 31
3.3.6 ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลส่งออกเพื่อวิเคราะห์ภาพรวมการทำงานของสมาชิกในโครงการ 31
3.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลของแต่ละปัจจัย 32
3.4.1 การวิเคราะห์ค่าตัวชี้วัด SkillMatchScore 33
3.4.2 การวิเคราะห์ค่าตัวชี้วัด Preference 36
3.4.3 การวิเคราะห์ค่าตัวชี้วัด Potential 46
3.4.5 การวิเคราะห์ค่าตัวชี้วัด Available 58
3.4.6 การสังเคราะห์ค่า SystemScore 58
3.5 การใช้ประโยชน์จากค่า SystemScore 59
บทที่ 4.....62
4.1 การออกแบบหน้าที่การทำงานของระบบ.....62
4.2 โครงสร้างระบบและการออกแบบส่วนต่อประสาน 65
4.2.1 ส่วนต่อประสานของผู้ใช้งานด้านการตั้งค่าระบบ 67

4.2.2 ส่วนต่อประสานของผู้ใช้งาน....69
4.3 สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการพัฒนาเครื่องมือ....73
4.3.1 ฮาร์ดแวร์....73
4.3.2 ซอฟต์แวร์....73
บทที่ 5....74
5.1 การประเมินผลสรุปการใช้เครื่องมือจัดสรรทรัพยากรมนุษย์โดยใช้ฐานกฎฟัซซีในการวิเคราะห์ความเหมาะสมของการมอบหมายงาน....74
5.2 การทดสอบเครื่องมือ....77
5.2.1 การทดสอบเครื่องมือกับโครงการที่ประสบความสำเร็จในอดีต....78
5.2.2 การทดสอบเครื่องมือกับโครงการที่ล้มเหลวในอดีต....82
5.2.3 การทดสอบเปลี่ยนแปลงข้อมูลสมาชิกในโครงการที่ประสบความสำเร็จในอดีต....87
5.3 การสรุปผลการทดสอบ....98
บทที่ 6....99
6.1 สรุปผลการวิจัย....99
6.2 ปัญหาและข้อจำกัด....99
6.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางการวิจัยในอนาคต....100
รายการอ้างอิง....101
ภาคผนวก....103
ภาคผนวก ก คำอภิธานศัพท์....104
ภาคผนวก ข แบบสอบถามของผู้เชี่ยวชาญ และการสร้างกฎจากแบบสอบถาม....107
ภาคผนวก ค การสร้างฟัซซีเซต....115
ภาคผนวก ง การประมาณกำลังคนและการประเมินสมาชิกในโครงการ....118
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์....121

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 ตารางโครงสร้างเซตงานในโครงการ 16
ตารางที่ 2.2 ตารางโครงสร้างเซตสมาชิกในโครงการ 16
ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงรายละเอียดปัจจัย SkillMatchScore 21
ตารางที่ 3.2 ตารางแสดงรายละเอียดปัจจัย Preference 21
ตารางที่ 3.3 ตารางแสดงรายละเอียดปัจจัย Potential 21
ตารางที่ 3.4 ตารางแสดงการให้เหตุผลด้วยการสรุปแบบอนุมาน 23
ตารางที่ 3.5 ตารางแสดงการกำหนดขอบเขตข้อมูลให้กับปัจจัย SkillMatchScore 24
ตารางที่ 3.6 ตารางแสดงการกำหนดขอบเขตข้อมูลให้กับปัจจัย Preference 24
ตารางที่ 3.7 ตารางแสดงการกำหนดขอบเขตข้อมูลให้กับปัจจัย Potential 24
ตารางที่ 3.8 ตารางแสดงการกำหนดขอบเขตข้อมูลให้กับปัจจัย Available ซึ่งเป็นปัจจัยใหม่ 25
ตารางที่ 3.9 แสดงข้อมูลนำเข้าที่ต้องใช้สำหรับการหาค่าพารามิเตอร์แต่ละตัว 26
ตารางที่ 3.10 ตารางแสดงรายละเอียดข้อมูลนำเข้าในการวิเคราะห์คะแนนความพึงพอใจในงาน
ด้วย 28
ตารางที่ 3.11 Gantt Chart แสดงกิจกรรมในขั้นตอนการออกแบบระบบ ตั้งแต่เริ่มต้น (Apr) จน
สิ้นสุด (Sep) โครงการพัฒนาซอฟต์แวร์ระบบจัดซื้อ 31
ตารางที่ 3.12 ตารางสาธิตสรุปขั้นตอนในการหาค่า SkillMatchScore 33
ตารางที่ 3.13 แสดงการเลือกสมาชิกในโครงการที่ผู้จัดการโครงการต้องการให้ปฏิบัติงานในแต่ละ
งานจากมากไปน้อยตามลำดับ 36
ตารางที่ 3.14 แสดงการเลือกงานที่สมาชิกในโครงการต้องการปฏิบัติงานในแต่ละงานจากมากไป
น้อยตามลำดับ 36
ตารางที่ 3.15 แสดงสมาชิกในโครงการอันดับสูงสุดที่ผู้จัดการโครงการต้องการให้ปฏิบัติงาน.....37
ตารางที่ 3.16 แสดงงานอันดับสูงสุดที่สมาชิกในโครงการมีความพึงพอใจและสนใจ 37
ตารางที่ 3.17 แสดงการทำงานของการจับคู่ที่มีเสถียรภาพในรอบการทำงานที่ 1 38
ตารางที่ 3.18 แสดงการทำงานของการจับคู่ที่มีเสถียรภาพในรอบการทำงานที่ 2 39

ตารางที่ 3.19 แสดงการทำงานของการจับคู่ที่มีเสถียรภาพในรอบการทำงานที่ 3..... 40
ตารางที่ 3.20 แสดงการทำงานของการจับคู่ที่มีเสถียรภาพในรอบการทำงานที่ 4..... 41
ตารางที่ 3.21 สรุปผลของการจับคู่ที่มีเสถียรภาพระหว่างสมาชิกในโครงการกับงาน..... 42
ตารางที่ 3.22 ตารางแสดงการกำหนดคะแนนให้แต่ละงานตามอันดับ..... 44
ตารางที่ 3.23 แสดงตัวอย่างการให้คะแนนการจับคู่ กรณีที่สมาชิกในโครงการมีมากกว่างานในโครงการ..... 45
ตารางที่ 3.24 แสดงตัวอย่างการให้คะแนนการจับคู่ กรณีที่สมาชิกในโครงการมีน้อยกว่างานในโครงการ..... 46
ตารางที่ 3.25 แสดงขั้นตอนเริ่มต้นการกำหนดค่าตั้งต้นภายในระบบ..... 46
ตารางที่ 3.26 แสดงขั้นตอนการเตรียมข้อมูลนำเข้าเข้าสู่ระบบ..... 49
ตารางที่ 3.27 แสดงขั้นตอนการทำฟัซซี..... 49
ตารางที่ 3.28 แสดงขั้นตอนการอนุมานหรือการตีความ..... 53
ตารางที่ 3.29 แสดงขั้นตอนการรวมกฎ..... 55
ตารางที่ 3.30 แสดงขั้นตอนการทำดีฟัซซี..... 56
ตารางที่ 3.31 แสดงขั้นตอนการส่งข้อมูลส่งออกออกสู่ระบบ..... 57
ตารางที่ 3.32 ตัวอย่างเปอร์เซ็นความแตกต่างของ SystemScore ของสมาชิกกลุ่มที่ 1..... 61
ตารางที่ 3.33 ตัวอย่างเปอร์เซ็นความแตกต่างของ SystemScore ของสมาชิกกลุ่มที่ 2..... 61
ตารางที่ 5.1 แสดงข้อมูลนำเข้าจากโครงการต้นแบบ 26 โครงการ..... 75
ตารางที่ 5.2 ข้อมูลโครงการต้นแบบที่ประสบความสาเร็จในอดีตโครงการที่ 1..... 78
ตารางที่ 5.3 ข้อมูลโครงการต้นแบบที่ประสบความสาเร็จในอดีตโครงการที่ 2..... 79
ตารางที่ 5.4 ข้อมูลโครงการต้นแบบที่ประสบความสาเร็จในอดีตโครงการที่ 3..... 80
ตารางที่ 5.5 ข้อมูลโครงการที่ล้มเหลวในอดีตโครงการที่ 1..... 82
ตารางที่ 5.6 ข้อมูลโครงการที่ล้มเหลวในอดีตโครงการที่ 2..... 84
ตารางที่ 5.7 ข้อมูลโครงการที่ล้มเหลวในอดีตโครงการที่ 3..... 85
ตารางที่ 5.8 แสดงกรณีทดสอบ 1, 2 เพื่อตรวจสอบข้อมูลส่งออกในกรณีที่มีค่าเกินกว่าค่าที่ยอมรับได้..... 88

ตารางที่ 5.9 แสดงกรณีทดสอบ 3, 4 เพื่อตรวจสอบข้อมูลส่งออกในกรณีที่มีค่าเกินกว่าค่าที่ยอมรับได้ 90
ตารางที่ 5.10 แสดงกรณีทดสอบที่ 5, 6 เพื่อตรวจสอบข้อมูลส่งออกในกรณีที่มีค่าเกินกว่าค่าที่ยอมรับได้ 92
ตารางที่ 5.11 แสดงกรณีทดสอบที่ 7, 8 เพื่อตรวจสอบข้อมูลส่งออกในกรณีที่มีค่าเกินกว่าค่าที่ยอมรับได้ 94
ตารางที่ 5.12 แสดงกรณีทดสอบที่ 9 เพื่อตรวจสอบข้อมูลส่งออกในกรณีที่มีค่าเกินกว่าค่าที่ยอมรับได้ 96

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 2.1 ขั้นตอนวิธีของเกล-แชปลีย์.....7
ภาพที่ 2.2 (ก) ตรรกศาสตร์แบบดั้งเดิม (ข) ตรรกศาสตร์คลุมเครือ 9
ภาพที่ 2.3 โครงสร้างของฟัซซีลอจิก 10
ภาพที่ 2.4 ฟัซซีเซตของตัวแปร Low Intensity, Medium Intensity และ High Intensity 14
ภาพที่ 2.5 กระบวนการของระบบฟัซซีในการวิเคราะห์พฤติกรรมมนุษย์ในโครงการซอฟต์แวร์ ...14
ภาพที่ 3.1 แผนที่ความคิดของบริบทที่เกี่ยวข้องในงานวิจัย 19
ภาพที่ 3.2 แสดงแบบจำลองในการหาค่า SystemScore สำหรับงานวิจัย 20
ภาพที่ 3.3 แสดงแบบจำลองในการหาค่า WorkEmployeeMatchScore สำหรับงานวิจัย 20
ภาพที่ 3.4 แสดงแบบจำลองในการหาเหตุผลด้วยวิธีการอนุมาน 22
ภาพที่ 3.5 แสดงข้อมูลนำเข้าที่ใช้ในการหาค่าให้กับพารามิเตอร์ SkillMatchScore 27
ภาพที่ 3.6 แสดงข้อมูลนำเข้าที่ใช้ในการหาค่าให้กับพารามิเตอร์ Preference 28
ภาพที่ 3.7 แสดงแบบจำลองในการหาคะแนนศักยภาพของสมาชิกในโครงการที่มีต่องานด้วยระบบฟัซซี 30
ภาพที่ 3.8 แสดงแบบจำลองของระบบจัดสรรทรัพยากรมนุษย์ในงานวิจัย.....32
ภาพที่ 3.9 แสดง Work Breakdown Structure (WBS) ของโครงการพัฒนาซอฟต์แวร์ระบบจัดซื้อ (Purchase Ordering System) โดยให้รายละเอียดเฉพาะขั้นตอนการออกแบบระบบ 33
ภาพที่ 3.10 กราฟฟัซซีเซตของข้อมูลนำเข้างาน (Simple, Normal, Complexity) 50
ภาพที่ 3.11 กราฟฟัซซีเซตของข้อมูลนำเข้าสมาชิกในโครงการ (Not Observed, Developing, Proficient, Outstanding, Role Model).....57
ภาพที่ 3.12 กราฟฟัซซีเซตของข้อมูลส่งออกค่าศักยภาพ (Very Low, Low, Medium, High, Very High) 57
ภาพที่ 3.13 กราฟฟัซซีของ Rule4 = 0.09 ที่แสดงค่าฟัซซีในข้อตามของกฎ (Potential = High) .54
ภาพที่ 3.14 กราฟฟัซซีของRule11 = 0 ที่แสดงค่าฟัซซีในข้อตามของกฎ (Potential = Very Low) 54

ภาพที่ 3.15 กราฟฟัซซีที่เป็นข้อมูลส่งออกของข้อตามของกฎทุกกฎ 55
ภาพที่ 3.16 กราฟฟัซซีที่เกิดจากการรวมฟัซซีเซตของแต่ละกฎ 57
ภาพที่ 3.17 แสดงค่าพื้นที่กลางในพื้นที่บริเวณความคลุมเครือจากการทำดีฟัซซี 57
ภาพที่ 3.18 แสดงการเปรียบเทียบค่า SystemScore ของสมาชิกแต่ละกลุ่ม.....59
ภาพที่ 4.1 แผนภาพยูสเคสแสดงฟังก์ชันการทำงานของระบบ 63
ภาพที่ 4.2 แผนภาพกิจกรรมการทำงานของระบบ.....64
ภาพที่ 4.3 แผนภาพคลาสแสดงโครงสร้างของระบบ 66
ภาพที่ 4.4 เมนูการตั้งค่าข้อมูลหลัก.....67
ภาพที่ 4.5 หน้าจอแสดงรายชื่อข้อมูลสมาชิกในโครงการในระบบ.....67
ภาพที่ 4.6 หน้าจอการป้อนข้อมูลสมาชิกในโครงการและระบุความชำนาญแต่ละด้านของสมาชิกในโครงการ.....68
ภาพที่ 4.7 หน้าจอแสดงรายชื่อโครงการในระบบ 68
ภาพที่ 4.8 หน้าจอการป้อนข้อมูลโครงการ ระบุสมาชิกของโครงการ.....68
ภาพที่ 4.9 หน้าจอการป้อนข้อมูลงานในโครงการ และความชำนาญที่แต่ละงานต้องการเข้าสู่ระบบ.....68
ภาพที่ 4.10 ข้อมูลนำเข้า และตัวแปรภาษาในระบบ.....69
ภาพที่ 4.11 การตั้งค่ากฎในระบบ 69
ภาพที่ 4.12 การตั้งค่าฟัซซีเซตของกฎแต่ละข้อ 69
ภาพที่ 4.13 หน้าจอสำหรับรับข้อมูลนำเข้างานและข้อมูลสมาชิกในโครงการ 70
ภาพที่ 4.14 การกำหนดค่าน้ำหนักให้แต่ละความชำนาญ.....70
ภาพที่ 4.15 หน้าจอแสดงการผลลัพธ์ของการคำนวณค่า SkillMatchScore.....70
ภาพที่ 4.16 การกำหนดลำดับงานตามความพึงพอใจของสมาชิกในโครงการ.....71
ภาพที่ 4.17 การกำหนดลำดับสมาชิกในโครงการตามความพึงพอใจของงาน.....71
ภาพที่ 4.18 หน้าจอแสดงการผลลัพธ์ของการคำนวณค่า PreferenceScore 71
ภาพที่ 4.19 หน้าจอสำหรับรับข้อมูลค่าประมาณกำลังคนและข้อมูลค่าประเมินสมาชิกในโครงการ 71

ภาพที่ 4.20 หน้าจอแสดงการหาค่าฟัซซีของกฎแต่ละข้อจากข้อมูลนำเข้า.....72
ภาพที่ 4.21 หน้าจอแสดงการผลลัพธ์ของการอนุมานฟัซซี (Potential Score).....72
ภาพที่ 4.22 หน้าจอแสดงการผลลัพธ์ของการคำนวณค่า SystemScore 72
ภาพที่ 5.1 แผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายของโครงการ e-Customs Paperless (Combined Invoices).....76
ภาพที่ 5.2 แผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายของโครงการ Purchase Order System Phase II 77
ภาพที่ 5.3 แผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายของโครงการ Fixed Asset Depreciation Calculation System 78
ภาพที่ 5.4 หน้าจอโปรแกรมแสดงข้อมูลส่งออกของโครงการต้นแบบที่นำมาทดสอบ 79
ภาพที่ 5.5 แผนภูมิแท่งแสดงค่าใช้จ่ายของโครงการ e-Commerce Shopping Provider System 80
ภาพที่ 5.6 หน้าจอโปรแกรมแสดงข้อมูลส่งออกของโครงการต้นแบบที่นำมาทดสอบ 80
ภาพที่ 5.7 แผนภูมิแท่งแสดงค่าใช้จ่ายของโครงการ Process Mamangement Supporting System.....81
ภาพที่ 5.8 หน้าจอโปรแกรมแสดงข้อมูลส่งออกของโครงการต้นแบบที่นำมาทดสอบ 82
ภาพที่ 5.9 แผนภูมิแท่งแสดงค่าใช้จ่ายของโครงการ Inventory Control and Management System.....83
ภาพที่ 5.10 หน้าจอโปรแกรมแสดงข้อมูลส่งออกของโครงการที่ล้มเหลวที่นำมาทดสอบ 84
ภาพที่ 5.11 แผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายของโครงการ ROW Support Standard 85
ภาพที่ 5.12 หน้าจอโปรแกรมแสดงข้อมูลส่งออกของโครงการที่ล้มเหลวที่นำมาทดสอบ 85
ภาพที่ 5.13 แผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายของโครงการ HR Management System 86
ภาพที่ 5.14 หน้าจอโปรแกรมแสดงข้อมูลส่งออกของโครงการที่ล้มเหลวที่นำมาทดสอบ 87
ภาพที่ 5.15 ภาพประกอบกรณีทดสอบที่แสดงผลจากการปรับเปลี่ยนสมาชิก 1 คน ในโครงการต้นแบบ.....87
ภาพที่ 5.16 ภาพประกอบกรณีทดสอบที่แสดงผลจากการปรับเปลี่ยนสมาชิก 2 คน ในโครงการต้นแบบ.....88

ภาพที่ 5.17 ภาพประกอบกรณีทดสอบที่แสดงผลจากการปรับเปลี่ยนสมาชิก 3 คน ในโครงการต้นแบบ.....89
ภาพที่ 5.18 ภาพประกอบกรณีทดสอบที่แสดงผลจากการเพิ่มสมาชิก 1 คน ในโครงการต้นแบบ90
ภาพที่ 5.19 ภาพประกอบกรณีทดสอบที่แสดงผลจากการปรับเปลี่ยนสมาชิก 1 คน ในโครงการต้นแบบ.....91
ภาพที่ 5.20 ภาพประกอบกรณีทดสอบที่แสดงผลจากการเพิ่มสมาชิก 1 คน ในโครงการต้นแบบ92
ภาพที่ 5.21 ภาพประกอบกรณีทดสอบที่แสดงผลจากการเปลี่ยนแปลงสมาชิก 1 คน ในโครงการต้นแบบ.....93
ภาพที่ 5.22 ภาพประกอบกรณีทดสอบที่แสดงผลจากการเพิ่มสมาชิก 1 คน ในโครงการต้นแบบ94
ภาพที่ 5.23 ภาพประกอบกรณีทดสอบที่แสดงหน้าจอโปรแกรมแสดงข้อมูลส่งออกจากการวิเคราะห์แต่ละปัจจัยของโครงการอื่นที่นำมาทดสอบ.....95
ภาพที่ 5.24 ภาพประกอบกรณีทดสอบที่แสดงผลจากการปรับเปลี่ยนสมาชิกทุกคนในโครงการอื่นมาในโครงการต้นแบบ.....96

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศถือเป็นรากฐานของการพัฒนาประเทศ และเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยนำโครงการต่าง ๆ ขององค์กรไปสู่ความสำเร็จ แต่ความสำเร็จเหล่านั้นจะไม่เกิดขึ้น หากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องไม่ให้ความสำคัญกับทุกองค์ประกอบที่จำเป็นต่อโครงการ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การให้ความสำคัญกับการบริหารจัดการทรัพยากรมนุษย์ [1] ตามที่องค์กรระดับสูงหลายองค์กรได้กล่าวไว้ว่า “People are our most important asset” หมายถึง มนุษย์มีคุณค่ามากกว่าสิ่งของใด ๆ ที่มีมูลค่ามหาศาลและถือเป็นทรัพย์สมบัติที่สำคัญที่สุดขององค์กร [2] โดยเฉพาะในองค์กรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จะเห็นว่า มนุษย์มีส่วนเกี่ยวข้องเกือบทุกขั้นตอนของการดำเนินงาน เช่น การติดต่อสื่อสาร การวางแผนโครงการ การวิเคราะห์และการออกแบบระบบ หรือแม้แต่ขั้นตอนการผลิตและการทดสอบ ซึ่งต่างจากโครงการในภาคอุตสาหกรรมอื่น ๆ ที่ใช้เครื่องจักรหรือสมองกลในการผลิตและการทดสอบ จึงเห็นได้ว่ามนุษย์ถือเป็นตัวกำหนดความสำเร็จและความล้มเหลวให้กับองค์กรหรือโครงการได้เป็นอย่างดี เพราะฉะนั้นจึงเป็นหน้าที่ของผู้จัดการโครงการที่จะต้องทำการบริหารจัดการทรัพยากรมนุษย์ให้มีประสิทธิภาพกับโครงการมากที่สุด

นักวิจัยหลายท่านให้ความสนใจด้านการบริหารจัดการทรัพยากรมนุษย์ และแสดงให้เห็นว่า การบริหารจัดการทรัพยากรมนุษย์ที่ดีนั้น ผู้จัดการโครงการควรให้ความสำคัญกับการจัดสรรทรัพยากรมนุษย์ คือการมอบหมายงานที่เหมาะสมให้กับผู้ปฏิบัติงานของโครงการเพราะการที่ผู้ปฏิบัติงานถูกมอบหมายงานที่ไม่เหมาะสม สามารถนำไปสู่การสูญเสียเวลาและทรัพยากรอื่น ๆ ของโครงการได้ และเป็นตัวการสำคัญที่แสดงให้เห็นถึงความคุ้มทุนของโครงการ เมื่อระยะเวลาของโครงการสิ้นสุดลง [3] ซึ่งพบว่าในแต่ละปีผู้จัดการโครงการใช้เวลาประมาณ 27% ของเวลาทั้งหมดในโครงการ และมีค่าใช้จ่ายประมาณ 1,500 ล้านดอลล่าสหรัฐที่ต้องสูญเสียให้แก่การปรับเปลี่ยนผู้ปฏิบัติงานที่ไม่เหมาะสมกับงานที่มอบหมาย หรือไม่สามารถปฏิบัติงานให้เกิดประสิทธิภาพได้ [4] ดังนั้นผู้จัดการโครงการต้องมีวิธีที่ดีในการจัดสรรทรัพยากรมนุษย์ เพื่อที่จะสามารถเลือกผู้ปฏิบัติงานที่มีความเหมาะสมกับงานในโครงการได้อย่างเหมาะสม โดยต้องคำนึงถึงปัจจัยหรือคุณสมบัติต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานและคุณสมบัติของผู้ปฏิบัติงาน เช่น ความรู้หรือความเชี่ยวชาญของผู้ปฏิบัติงาน และประสบการณ์ในการทำงาน [5] ซึ่งผู้จัดการโครงการต้องทำความเข้าใจคุณสมบัติของมนุษย์ที่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่ขาดไม่ได้ในการปฏิบัติงานร่วมกันในโครงการ [6]

งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอวิธีการจัดสรรทรัพยากรมนุษย์ โดยมุ่งเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลให้แก่การมอบหมายงานให้แก่ผู้ปฏิบัติงานในโครงการซอฟต์แวร์ ทั้ง

ยังสามารถช่วยผู้จัดการโครงการในการใช้ข้อมูลที่ได้จากวิธีการดังกล่าว มาเป็นตัวช่วยในการตัดสินใจ ตลอดจนนำวิธีการที่นำเสนอไปตรวจสอบเพื่อแสดงให้เห็นประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการนำวิธีการไปใช้งาน

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

พัฒนาระบบจัดสรรทรัพยากรมนุษย์ เพื่อสนับสนุนกระบวนการทำงานในการวางแผนการมอบหมายงานของผู้จัดการโครงการ เพื่อจัดตั้งทีมงานที่ดีที่สุดในโครงการซอฟต์แวร์โครงการหนึ่งให้มีความเป็นไปได้ว่าจะสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์ค่าความเหมาะสมจากความชำนาญงานของสมาชิกในโครงการ ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของสมาชิกในโครงการ ศักยภาพของสมาชิกในโครงการในการปฏิบัติงาน และความเป็นไปได้ด้านเวลาในการปฏิบัติงานของสมาชิกในโครงการ

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

พัฒนาระบบจัดสรรทรัพยากรมนุษย์บนพื้นฐานการทำงานแบบเว็บแอพพลิเคชั่น เพื่อใช้ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบประสิทธิภาพของการมอบหมายงานของผู้จัดการโครงการให้กับสมาชิกแต่ละกลุ่มภายใต้ข้อมูลโครงการซอฟต์แวร์เดียวกัน และภายในช่วงเวลาเดียวกัน โดยการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพของข้อมูลสมาชิกและข้อมูลงานในโครงการให้อยู่ในรูปของข้อมูลเชิงปริมาณ โดยให้ความสำคัญกับปัจจัยดังต่อไปนี้

1.3.1 ความเหมาะสมจากความชำนาญงานของสมาชิกในโครงการ (SkillMatchScore) ซึ่งใช้ข้อมูลจาก “Work Breakdown Structure (WBS)” และ “Employee Profile” เป็นข้อมูลนำเข้าในการวิเคราะห์

1.3.2 ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของสมาชิกในโครงการ (Preference) ซึ่งใช้ข้อมูลจาก “รายชื่อสมาชิกในโครงการที่ถูกคัดเลือก” และ “รายการงานที่สมาชิกในโครงการสนใจ” เป็นข้อมูลนำเข้าในการวิเคราะห์

1.3.3 ศักยภาพของสมาชิกในโครงการในการปฏิบัติงาน (Potential) ซึ่งใช้ข้อมูลจาก “ค่าการประมาณกำลังคน (Man-Months)” และ “คะแนนการประเมินสมาชิกในโครงการ (Appraisal Value)” เป็นข้อมูลนำเข้าสู่ระบบฟัซซีในการวิเคราะห์

1.3.4 ระบบฟัซซีที่พัฒนาขึ้นจะทำงานภายใต้กฎฟัซซีที่ออกแบบจากผลของการตอบแบบสอบถามที่ออกแบบในงานวิจัย โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการบริหารโครงการพัฒนาซอฟต์แวร์

1.3.5 ค่าตั้งต้นภายในระบบฟัซซีจะกำหนดให้เป็นค่าตั้งต้นตามวิธีการที่เป็นมาตรฐานโดยทั่วไป เช่น ฟังชั่นความเป็นสมาชิกแบบสามเหลี่ยม การอนุมานฟัซซีของแมมดานิ และการดีฟัซซีแบบวิธีค่าพื้นที่กลาง

1.3.6 ความเป็นไปได้ในการปฏิบัติงานของสมาชิกในโครงการด้านเวลา (Available) ซึ่งใช้ข้อมูลจาก ‘งานจาก Gantt chart’ และ ‘ทรัพยากรจาก Gantt chart’ เป็นข้อมูลนำเข้าในการวิเคราะห์

1.4 แนวทางการวิจัย

1.4.1 ศึกษาและทำความเข้าใจวิธีการจัดสรรทรัพยากรมนุษย์ของงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.4.2 ศึกษาปัจจัยที่สนใจและปัจจัยอื่นเพิ่มเติม เพื่อปรับปรุงวิธีการจัดสรรทรัพยากรมนุษย์ของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด และสามารถตอบสนองวัตถุประสงค์ของงานวิจัยได้

1.4.3 ศึกษาทฤษฎีและวิธีการที่สามารถนำมาวิเคราะห์ปัจจัยต่าง ๆ ได้อย่างมีความเหมาะสม

1.4.4 ศึกษาและทำความเข้าใจวิธีการจับคู่ที่มีเสถียรภาพ เพื่อนำมาวิเคราะห์ปัจจัยด้านความพึงพอใจ

1.4.5 ศึกษาและทำความเข้าใจวิธีการวิเคราะห์ศักยภาพในการทำงานของพนักงานด้วยระบบฟัซซี และจัดทำแบบสอบถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญ ด้านความสัมพันธ์ของความซับซ้อนของงานกับคุณลักษณะของผู้ปฏิบัติงาน เพื่อนำผลจากแบบสอบถามไปใช้ในการกำหนดกฎฟัซซีและค่าตั้งต้นในระบบฟัซซี

1.4.6 ออกแบบและพัฒนาเครื่องมือ

1.4.7 ทดสอบและประเมินผลวิธีการวิจัยกับระบบที่พัฒนาขึ้นเพื่อสนับสนุนแนวคิดในงานวิจัยนี้

1.4.8 จัดทำบทความวิชาการสรุปผลแนวทางการวิจัย ข้อเสนอแนะและจัดทำเล่มโครงงาน

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ระบบจัดสรรทรัพยากรมนุษย์จากการมอบหมายงานที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัย จะสามารถช่วยผู้จัดการโครงการเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจในการจัดตั้งทีมงานที่สามารถปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมายในโครงการซอฟต์แวร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสามารถวัดค่าได้จากข้อมูลส่งออกของระบบซึ่งจะต้องมีค่าไม่เกินค่าที่ยอมรับได้ในงานวิจัย และอาจส่งผลให้ผู้จัดการโครงการสามารถวางแผนโครงการ ด้านเวลาและต้นทุนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.6 โครงสร้างเนื้อหาวิทยานิพนธ์

เนื้อหาในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ แบ่งออกเป็น 6 บท ดังนี้ คือ บทที่ 1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ และขอบเขตของการวิจัย แนวทางการวิจัยโดยย่อ และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อแสดงแนวคิดและมุมมองของงานวิจัยชิ้นนี้ บทที่ 3 วิธีการวิจัยโดยละเอียด ขั้นตอนการวิจัยและวิธีการที่ใช้วิจัย บทที่ 4 โครงสร้างและองค์ประกอบของเครื่องมือที่พัฒนาเพื่อสนับสนุนแบบจำลองของงานวิจัย บทที่ 5 การประเมินผลสรุปการใช้เครื่องมือ การทดสอบและสรุปผลการทดสอบ และบทที่ 6 สรุปผลการวิจัย ปัญหาและข้อจำกัด ข้อเสนอแนะและแนวทางการวิจัยในอนาคต

1.7 ผลงานตีพิมพ์

ส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์นี้ได้นำเสนอในการประชุมวิชาการ 2013 International Conference on Manufacturing Science and Information Engineering (ICMSIE 2013), Shanghai, China ในบทความเรื่อง Task Assignment in Software Project using Conversion of the Qualitative Data into Quantitative Data โดยผู้แต่งคือ Thanakrit Puttachon และ Wanchai Rivepiboon

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดและทฤษฎี

2.1.1 วิธีการจัดสรรทรัพยากรมนุษย์ (Human Resource Allocation Method)

วิธีการจัดสรรทรัพยากรมนุษย์คือ ขั้นตอนวิธีการจับคู่กันระหว่างผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่า “สมาชิกในโครงการ” กับงาน โดยมุ่งความสนใจในการจับคู่ที่คุณสมบัติของงาน สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ของโครงการ ความชำนาญเฉพาะด้านของสมาชิกในโครงการ ความรู้สึกชอบในงานของสมาชิกในโครงการ และความสัมพันธ์กันระหว่างสมาชิกในโครงการ [7] ซึ่งในโครงการ ๆ หนึ่ง มีงานปรากฏอยู่ในโครงการหลายงาน และการจับคู่กันระหว่างสมาชิกในโครงการกับงานนั้นจะเกิดขึ้นได้ จำเป็นต้องมีการจำแนกงาน โดยสามารถใช้ Work Breakdown Structure เพื่อแบ่งงานในโครงการออกเป็นงานย่อย หรือเรียกว่า Work Package ด้วยรูปแบบของลำดับชั้น [8] และส่งมอบ Work Package เหล่านั้น ให้กับผู้รับผิดชอบปฏิบัติ เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการ โดย Work Packages สามารถกำหนดได้ตามสมการที่ (1)

$$\begin{aligned} Work\ Package \\ = Work\ Package\ ID\ +\ Name \\ +\ Work\ Package\ Skill\ Requirements \end{aligned} \tag{1}$$

โดยที่

Work Package ID คือ หมายเลขที่ระบุให้กับงานย่อยที่กำหนดขึ้นแต่ละงาน

Name คือ ชื่อที่กำหนดให้กับงานย่อยนั้น

Work Package Skill Requirements คือ เซตของความชำนาญที่งานนั้นต้องการเพื่อปฏิบัติงานให้บรรลุวัตถุประสงค์ เช่น ความชำนาญด้าน Analysis, OO Design, C++, Java, UML

จากตัวชี้วัด Work Package Skill Requirements ในสมการที่ (1) แสดงงานที่เกิดขึ้นในโครงการ ที่งานเหล่านั้นต้องการสมาชิกในโครงการที่มีความชำนาญทางด้านใดมาปฏิบัติงาน ซึ่งหากสมาชิกในโครงการที่มาปฏิบัติงานมีความชำนาญตรงกันกับที่งานต้องการทุกข้อในเซตความต้องการ จะสามารถทำการจับคู่ได้ตามสมการที่ (2)

$$\begin{aligned} SkillMatchScore\ =\ Work\ Package\ Skill\ Requirements \\ \rightarrow EmployeeSkills \end{aligned} \tag{2}$$

โดยที่

SkillMatchScore คือคะแนนที่ได้จากการจับคู่กันระหว่างความชำนาญที่งานต้องการกับความชำนาญของสมาชิกในโครงการ

EmployeeSkills คือ ความชำนาญของสมาชิกในโครงการ (ซึ่งอาจมีได้มากกว่าหนึ่งความชำนาญ)

จากนั้นสามารถนำปัจจัยที่สนใจที่มีผลต่อการแบ่งงานในโครงการได้ เช่น ความชอบของสมาชิกในโครงการต่องาน หรือ ศักยภาพของสมาชิกในโครงการที่มีต่องาน ซึ่งในส่วนหลังอาจมาจากความเห็นชอบของผู้จัดการโครงการ ซึ่งมีรูปแบบตามสมการที่ (3) ดังนี้

$$WorkEmployeeMatchScore = SkillMatchScore \times Preference \times Potential \quad (3)$$

โดยที่

WorkEmployeeMatchScore คือคะแนนของสมาชิกในโครงการ

SkillMatchScore คือ ความชำนาญงานหรือความสามารถของพนักงาน

Preference คือ ความพึงพอใจในงาน

Potential คือ ศักยภาพของสมาชิกในโครงการที่มีต่องาน

โดยในขั้นตอนสุดท้ายจะสามารถคำนวณหา WorkEmployeeMatchScore ด้วยการวนทำซ้ำวิธีการเดิมจนครบจำนวนสมาชิกในโครงการที่ต้องการ และทำการหาผลรวมของ WorkEmployeeMatchScore ทุกตัวจากสมการที่ (4)

$$SystemScore = \sum WorkEmployeeMatchScore \quad (4)$$

ค่า SystemScore ในสมการที่ (4) จะเป็นตัวบอกผู้จัดการโครงการว่า การแบ่งงานที่เกิดขึ้นนั้นเหมาะสมหรือไม่ แต่หากในกรณีที่มีปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานในโครงการ สามารถนำปัจจัยเหล่านั้นมาเพิ่มหรือลดค่าให้กับ SystemScore ได้ เช่น ปัจจัยด้านความต่อเนื่องในการแบ่งงาน หรือ ปัจจัยด้านการทำงานร่วมกันในโครงการ ยกตัวอย่างเช่น

1. ปัจจัยด้านความต่อเนื่องในการแบ่งงาน
   1.1. งานมีความต่อเนื่อง คือ การมอบหมายงานที่ต่อเนื่องหรือเกี่ยวข้องกันให้กับสมาชิกในโครงการกลุ่มเดิมทำจะได้ว่า

$$SystemScore = SystemScore - \frac{WorkPackageWeight}{2} \quad (5)$$

1.2. งานไม่มีความต่อเนื่อง คือ การมอบหมายงานที่ต่อเนื่องหรือเกี่ยวข้องกันให้กับสมาชิกในโครงการแต่ละคนหรือคนละกลุ่มกันทำ จะได้ว่า

$$SystemScore = SystemScore - WorkPackageWeight \quad (6)$$

2. ปัจจัยด้านการทำงานร่วมกันในโครงการ

2.1. สมาชิกในโครงการสนิทกันจะได้ว่า

$$SystemScore = SystemScore + \text{EmployeeRelationWeight} \quad (7)$$

2.2. สมาชิกในโครงการไม่สนิทกัน จะได้ว่า

$$SystemScore = SystemScore - \text{EmployeeRelationWeight} \quad (8)$$

2.1.2 **ปัญหาการแต่งงานที่มีเสถียรภาพ** (Stable Marriage Problem)

วิธีการแก้ปัญหาการแต่งงานที่มีเสถียรภาพ ในงานวิจัยของ Mairson, H ในปี 1992 [9] ให้ความหมายไว้ว่า วิธีการแก้ปัญหาการแต่งงานที่มีเสถียรภาพ เป็นอีกหนึ่งวิธีในการจับคู่ที่มีเสถียรภาพ ซึ่งใช้เพื่อแก้ปัญหาของการหาคู่สมรสที่มีเสถียรภาพระหว่างฝ่ายชายและฝ่ายหญิง โดยในค.ศ. 1962 เดวิด เกล และลอยด์ แชปลีย์ นักคณิตศาสตร์ และนักเศรษฐศาสตร์ชาวอเมริกัน ได้ทำการพิสูจน์ปัญหาดังกล่าว ด้วยการใช้วิธีการจับคู่ที่มีเสถียรภาพ (Stable Matching) มาแก้ปัญหา โดยยึดหลักการว่าในทุก ๆ ครั้งที่มีจำนวนของฝ่ายชาย และฝ่ายหญิงเท่ากัน จะสามารถแก้ปัญหาการแต่งงานที่มีเสถียรภาพได้เสมอ โดยนำเสนอวิธีชื่อว่า เกล-แชปลีย์อัลกอริทึ่ม ซึ่งมีรูปแบบอัลกอริทึ่มตามภาพที่ 2.1

```
assign each person to be free ;
while some man m is free do
begin
    w := first woman on m's list to whom m has not yet proposed ;
    if w is free then
        assign m and w to be engaged {to each other}
    else
        if w prefers m to her fiancé m' then
            assign m and w to be engaged and m' to be free
        else
            w rejects m {and m remains free}
end ;
output the stable matching consisting of the n engaged pairs
```

ภาพที่ 2.1 ขั้นตอนวิธีของเกล-แชปลีย์ [16]

จากภาพที่ 2.1 ให้ m เท่ากับ ผู้ชาย และ w เท่ากับผู้หญิง ผลที่ได้จากขั้นตอนวิธีจะต้องเป็นการจับคู่สมรสระหว่างฝ่ายชายและฝ่ายหญิงที่ถือว่ามีเสถียรภาพ ซึ่งจะต้องไม่เกิดกรณีทั้ง 2 กรณีดังต่อไปนี้

1. มีฝ่ายชายบางคนที่พึงพอใจฝ่ายหญิงบางคน ในขณะที่ฝ่ายชายคนนั้นได้ทำการเลือกคู่สมรสของตนไปแล้ว
2. มีฝ่ายหญิงบางคนที่พึงพอใจฝ่ายชายบางคนมากกว่าคนที่เธอได้ทำการเลือกเป็นคู่สมรสของตนไปแล้ว

ซึ่งหมายความว่า การจับคู่สมรสที่มีสเถียรภาพนั้นจะเกิดขึ้นเมื่อไม่มีฝ่ายชายและฝ่ายหญิงใดที่มีคู่สมรสอยู่แล้ว ไปทำการจับคู่สมรสกับฝ่ายหญิงและฝ่ายชายอื่นตามลำดับ โดย เกล-แชปลีย์อัลกอริทึม จะใช้วนซ้ำสำหรับการดำเนินการตามขั้นตอนวิธี โดยสามารถแสดงขั้นตอนวิธีทั้งหมดได้ดังนี้

1. ในการวนซ้ำครั้งแรกนั้น จะประกอบไปด้วยขั้นตอนดังนี้
   1.1. ฝ่ายชายที่ยังไม่ได้ทำการหมั้นแต่ละคนเลือกผู้หญิงที่ตนหมายปองมากที่สุด
   1.2. ฝ่ายหญิงแต่ะละคนตอบตกลงกับฝ่ายชายที่เลือกเธอ และเป็นคนที่เธอหมายปองมากที่สุดด้วยการหมั้นชั่วคราว และปฏิเสธกับฝ่ายชายคนอื่น ๆ ที่เธอไม่ได้หมายปอง
2. ในการวนซ้ำรอบถัดมา จะประกอบไปด้วยขั้นตอนดังนี้
   2.1. ฝ่ายชายที่ยังไม่ได้ทำการหมั้นแต่ละคนเลือกผู้หญิงที่ตนหมายปองมากที่สุด ที่ยังไม่ได้เลือกมาก่อนในรอบก่อนหน้านี้ โดยไม่ต้องคำนึงถึงว่าฝ่ายหญิงจะมีคู่หมั้นอยู่แล้ว
   2.2. ฝ่ายหญิงแต่ะละคน ตอบตกลง กับฝ่ายชายที่เลือกเธอ และเป็นคนที่ที่เธอหมายปองมากที่สุด และปฏิเสธคนที่เหลือ (รวมทั้งฝ่ายชายที่ตนทำการหมั้นไว้ชั่วคราวด้วย ถ้าเธอพึงพอใจฝ่ายชายที่เลือกเธอรอบนี้มากกว่าคู่หมั้นชั่วคราวของเธอ)

และด้วยขั้นตอนวิธีนี้ จะสามารถรับประกันได้ว่า

1. ทุกคนจะได้ทำการสมรส เนื่องจากฝ่ายชายแต่ละคนจะมีรายชื่อของฝ่ายหญิงที่ตนหมายปองครบทุกคน ดังนั้นจะไม่มีฝ่ายหญิงคนใดเลยที่ไม่ถูกเลือกโดยฝ่ายชาย จึงเป็นไปไม่ได้ที่จะทั้งฝ่ายหญิงและฝ่ายชายเป็นโสดพร้อมกันในที่สุด
2. การสมรสมีเสถียรภาพ หมายถึงทั้งสองฝ่ายมีสิทธิ์ในการเลือกคู่ทั้งสองฝ่าย คือ ฝ่ายหญิงมีสิทธิ์ที่จะเลือกฝ่ายชายที่ตนเองหมายปองด้วยเช่นกัน สมมติเช่น ถ้าหากเกิดสถานการณ์ที่ฝ่ายหญิงมีคู่หมั้นชั่วคราวอยู่แล้ว แต่ว่ามีฝ่ายชายที่หมายปองตนและตนนั้นก็พึงพอใจ

ฝ่ายชายคนนั้นมากกว่าคู่หมั้นชั่วคราวของตน ฝ่ายหญิงมีสิทธิ์ที่จะถอนหมั้น และทำการหมั้นกับฝ่ายชายคนใหม่ที่ตนพึงพอใจมากกว่าได้ ดังนั้นจึงรับประกันได้ว่าฝ่ายหญิงจะได้แต่งงานกับฝ่ายชายที่ตนพึงพอใจมากที่สุด จึงทำให้การสมรสมีเสถียรภาพ

2.1.3 **ตรรกศาสตร์คลุมเครือ** (Fuzzy Logic)

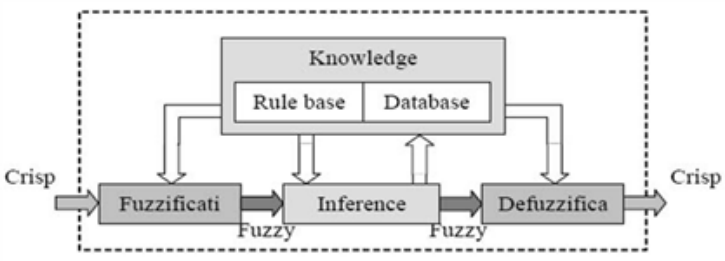
ตรรกศาสตร์คลุมเครือ หรือ ฟัซซีลอจิก (Fuzzy Logic) คือ ตรรกศาสตร์ที่ใช้ในการอธิบายความคลุมเครือหรือความไม่ชัดเจนของสิ่งที่ต่าง ๆ ในธรรมชาติ ซึ่งแตกต่างจากตรรกศาสตร์แบบดั้งเดิมที่สามารถเป็นได้แค่จริงหรือเท็จ โดยใช้ทฤษฎีเซตมาแทนระดับความคลุมเครือของสิ่งที่สนใจเช่น ความสามารถ ความสูง ความเร็วเป็นต้นซึ่งสามารถอธิบายสิ่งที่สนใจเหล่านั้นด้วยระดับของความคลุมเครือได้ [10] ยกตัวอย่างเช่น เซตของความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาจาวา (Java) ของสมาชิกในโครงการ อาจทำการแบ่งได้เป็น ต่ำมาก ต่ำ ปานกลาง สูง สูงมาก ในขณะที่ตรรกศาสตร์แบบดั้งเดิมสามารถแบ่งได้แค่ ต่ำ และ สูง เป็นต้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นตัวอย่างของความคลุมเครือดังกล่าว โดยในภาพที่ 2.1 แสดงการเปรียบเทียบตรรกศาสตร์กับการแสดงระดับของสี โดย (ก) แสดงตรรกศาสตร์แบบดั้งเดิมที่สามารถแสดงสีได้เพียงแค่ 2 ระดับ คือสีขาวหรือดำเท่านั้น ในขณะที่ (ข) แสดงตรรกศาสตร์คลุมเครือที่แสดงระดับของสีที่สามารถเป็นได้มากกว่าขาวหรือดำ นั่นคือมีสีอื่น ๆ ปรากฏอยู่ระหว่างสีขาวและดำ

ภาพที่ 2.2 (ก) ตรรกศาสตร์แบบดั้งเดิม (ข) ตรรกศาสตร์คลุมเครือ

จากภาพที่ 2.2 จะเห็นว่าตรรกศาสตร์คลุมเครือหรือฟัซซีลอจิก สามารถมีระดับของสีได้หลายระดับ เป็นการแสดงให้เห็นถึงความไม่แน่นอน ความไม่ตายตัว หรือความคลุมเครือของความเป็นไปได้ ซึ่งเซตของเหตุการณ์ที่มีความคลุมเครือเช่นนี้ เรียกว่า ฟัซซีเซต (Fuzzy Set) [11] โดยทฤษฎีของฟัซซีเซตจะใช้ลักษณะการให้ความหมายกับตัวแปร (Linguistic) มากกว่าให้ค่าเชิงปริมาณ (Quantitative) ของตัวแปรเหล่านั้น ยกตัวอย่างเช่น ในองค์กรหนึ่ง ผู้จัดการโครงการต้องการคัดเลือกสมาชิกในโครงการเพื่อมาทำหน้าที่ในการออกแบบซอฟต์แวร์ระบบจัดซื้อ (Purchase Order System) ของโครงการ และต้องการหาสมาชิกในโครงการที่มีความสามารถสูงเพื่อมาปฏิบัติงานดังกล่าว โดยผู้จัดการโครงการคนที่ “หนึ่ง” ให้ความหมายของ “สมาชิกในโครงการที่มีความสามารถสูงในการออกแบบซอฟต์แวร์ระบบจัดซื้อ” หมายถึง สมาชิกในโครงการที่มีประสบการณ์ 5 ปี ในขณะที่ผู้จัดการโครงการคนที่ “สอง” ให้ความหมายว่า สมาชิกในโครงการ

ที่มีประสบการณ์ 3 ปี ตัวอย่างนี้จะเห็นว่า หากไม่กล่าวถึงมาตรฐานหรือข้อกำหนดต่าง ๆ ขององค์กรมาเกี่ยวข้อง ผู้จัดการโครงการทั้งสองคนจะไม่สามารถนิยามค่าความสามารถที่ตรงกันและระบุเป็นหนึ่งเดียวกันได้เลย ซึ่งทั้งสองคนต่างแสดงความหมายของคำว่า “สมาชิกในโครงการที่มีความสามารถสูง” โดยเปรียบเทียบและวิเคราะห์จากประสบการณ์ของตน ซึ่งหากสมมติว่ามีการกำหนดให้สมาชิกในโครงการที่มีประสบการณ์ 5 ปี คือคนที่มีความสามารถสูง และนำข้อมูลนี้ไปวิเคราะห์ด้วยตรรกศาสตร์แบบดั้งเดิม จะแสดงให้เห็นว่า สมาชิกในโครงการที่มีประสบการณ์ 4 ปี 10 เดือน จะไม่จัดเป็นคนที่มีความสามารถสูง แต่ในความเป็นจริงแล้ว สมาชิกในโครงการคนดังกล่าวมีประสบการณ์เกือบจะ 5 ปี โดยขาดไปแค่ 2 เดือนเท่านั้น และถึงแม้สมาชิกในโครงการจะมีประสบการณ์ 5 ปีเต็มก็ตาม แต่หากมีการกำหนดว่า สมาชิกในโครงการที่มีความสามารถสูง คือ สมาชิกในโครงการที่มีประสบการณ์ 7 ปี สมาชิกในโครงการคนดังกล่าวก็จะไม่ถูกจัดให้อยู่กลุ่มสมาชิกในโครงการที่มีความสามารถสูงเช่นกัน ดังนั้นจะเห็นว่า ความสามารถสูงมีลักษณะความคลุมเครือหรือความเป็นฟัซซีเกิดขึ้น ซึ่งปัญหาเหล่านี้เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจของมนุษย์ ที่จะทำการตัดสินใจตามความคิดของตนเองเป็นหลัก

จากตัวอย่างของปัญหาดังกล่าว สามารถนำฟัซซีลอจิกมาใช้เป็นเครื่องมือเพื่อช่วยในการตัดสินใจ (Decision Making) ภายใต้ความคลุมเครือเหล่านี้ได้ โดย ฟัซซีลอจิก มีส่วนประกอบต่าง ๆภายในระบบที่สำคัญและเกี่ยวข้องกับงานวิจัย เช่น ฟัซซีเซต (Fuzzy Set) ฟังก์ชันความเป็นสมาชิก (Membership Function) ตัวแปรเชิงภาษา (Linguistic variable) กฎฟัซซี (Fuzzy rules) โดยองค์ประกอบที่สำคัญสามารถแสดงดังภาพที่ 2.3 โครงสร้างพื้นฐานของฟัซซีลอจิก [11]



ภาพที่ 2.3 โครงสร้างของฟัซซีลอจิก

โครงสร้างพื้นฐานของการประมวลผลแบบฟัซซี ซึ่งประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ 4 ส่วนดังนี้

1. Fuzzification คือ ส่วนที่แปลงข้อมูลนำเข้าทั่วไปเปลี่ยนเป็นข้อมูลนำเข้าแบบตัวแปรฟัซซี ซึ่งข้อมูลนำเข้า คือ ฟัซซีเซตที่ประกอบไปด้วย ตัวแปรภาษาและฟังก์ชันความเป็นสมาชิก
2. Inference Engine คือ เครื่องอนุมานหรือการตีความ เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ตรวจสอบข้อเท็จจริงและกฎ เพื่อใช้ในการตีความหาเหตุผล เหมือนกลไกสำหรับควบคุมการใช้

ความรู้ในการแก้ไขปัญหา รวมทั้งการกำหนดวิธีการของการตีความเพื่อหาคำตอบ โดยการอนุมานฟัซซีแบบแมมดานิ เป็นวิธีการที่นิยมเพื่อใช้ในการอนุมานค่าในระบบฟัซซีเพื่อออกมาเป็นค่าในเชิงตัวเลข สำหรับประมวลผลต่อไป

3. ฐานความรู้ (Knowledge Base) เป็นส่วนที่จัดเก็บรวบรวมข้อมูลในการควบคุมประกอบ 2 ส่วนคือ

   3.1 ฐานกฎ (Rule Base) ส่วนของการกำหนดวิธีการควบคุม ซึ่งได้จากผู้เชี่ยวชาญในรูปแบบของชุดข้อมูลแบบกฎของตัวแปรภาษา เช่น

   IF Task is Very Complexity AND Staff is High Impact Analysis

   THEN Task is High potential

   3.2 ฐานข้อมูล (Database) เป็นการจัดเตรียมส่วนที่จำเป็นเพื่อที่จะใช้ในการกำหนดกฎการควบคุม และการจัดการข้อมูลของตรรกศาสตร์ฟัซซี

4. Defuzzification คือ ส่วนที่แปลงข้อมูลส่งออกให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสม เป็นการทำการแปลงข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบฟัซซีให้เป็นค่าที่สรุปผลหรือค่าการควบคุมระบบ

2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 วิธีการจัดสรรทรัพยากรมนุษย์

ในปี 2008 L.Zhou [7] เสนอวิธีการจัดสรรทรัพยากรมนุษย์ ซึ่งเป็นวิธีการที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้สำหรับการจับคู่ระหว่างทรัพยากรบุคคลกับงาน หรือเรียกว่า วิธีการมอบหมายงานแก่สมาชิกในโครงการ ซึ่งเป็นวิธีการที่มีประโยชน์ในการบริหารโครงการของผู้จัดการโครงการ และเป็นเครื่องมือสำหรับช่วยในการตัดสินใจ โดยข้อมูลนำเข้าสำหรับวิธีการจัดสรรทรัพยากรมนุษย์นั้น ล้วนแตกต่างกันออกไปตามแต่ละปัจจัยที่ได้รับความสนใจจากนักวิจัยที่พัฒนาวิธีการเหล่านั้น แต่โดยส่วนใหญ่แล้วพบว่า ปัจจัยด้านคุณลักษณะงาน และความชำนาญของสมาชิกในโครงการ มักเป็นสองปัจจัยหลักที่ขาดเสียไม่ได้ ในการนำข้อมูลทั้งสองมาใช้สำหรับเป็นข้อมูลนำเข้าของขั้นตอนวิธี และสำหรับปัจจัยอื่น ๆ นั้นขึ้นอยู่กับนักวิจัย ว่าจะให้ความสนใจไปทางด้านใด เช่น ปัจจัยด้านเวลา จำนวนสมาชิกในโครงการที่มีจำกัด สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ ความพึงพอใจในงาน หรือความสัมพันธ์ทางสังคม ซึ่งปัจจัยที่ได้รับความสนใจเหล่านี้ ล้วนแล้วแต่มีวิธีการวิเคราะห์ที่แตกต่างกันไป แต่ผลลัพธ์ที่ได้ล้วนมีวัตถุประสงค์เดียวกันคือ การนำข้อมูลที่สนใจนี้มาเป็นข้อมูลนำเข้าในการจับคู่กันระหว่างทรัพยากรบุคคลกับงานที่ปรากฏอยู่ในโครงการซอฟต์แวร์

ในการพัฒนาวิธีการจัดสรรทรัพยากรมนุษย์นั้น ล้วนมีข้อมูลนำเข้าเป็นปัจจัยต่าง ๆ ตามที่นักวิจัยสนใจ ที่นอกเหนือจากปัจจัยหลัก คือ ปัจจัยด้านคุณลักษณะงาน และความชำนาญของสมาชิกในโครงการตามที่ได้กล่าวไปแล้วนั้น และสำหรับงานวิจัยนี้จะให้ความสนใจวิธีการจัดสรรทรัพยากรมนุษย์ ที่ให้ความสนใจปัจจัยด้านความพึงพอใจในงานและศักยภาพของสมาชิกในโครงการที่มีต่องาน ตามรูปแบบสมการที่ (3) โดยงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยให้ความสำคัญในปัจจัยด้านสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ ความพึงพอใจในงาน ศักยภาพของสมาชิกในโครงการที่มีต่องาน และความสัมพันธ์ทางสังคมของสมาชิกในโครงการ เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลนำเข้าในการคำนวณหาค่าคะแนนของสมาชิกในโครงการในการทำงาน และนำคะแนนดังกล่าวเหล่านั้นของสมาชิกในโครงการแต่ละคนมารวมกัน ตามรูปแบบของสมการที่ (4) ซึ่งค่า SystemScore ที่เป็นผลลัพธ์ของสมการ สามารถนำไปเปรียบเทียบกับค่า SystemScore ของสมาชิกในโครงการกลุ่มอื่น ๆ ที่ใช้วิธีการหาค่า SystemScore ในรูปแบบสมการเดียวกัน ซึ่งค่า SystemScore นี้เองที่ทำให้ผู้จัดการโครงการสามารถทราบได้ว่าจะต้องจัดสรรทรัพยากรบุคคลอย่างไร จึงจะมีค่า SystemScore มากที่สุด ซึ่งค่า SystemScore ที่มาก ทำให้สามารถประมาณการได้ว่าทรัพยากรบุคคลกลุ่มนี้จะสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพตามงานที่ได้รับมอบหมายไปในโครงการ

อย่างไรก็ตามพบว่าวิธีการที่ผู้วิจัยใช้ในการหาค่าความพึงพอใจในงาน และค่าศักยภาพของสมาชิกในโครงการที่มีต่องาน ยังขาดความชัดเจน และขาดความมีที่มาที่ไปของแต่ละข้อมูลนำเข้าของงานวิจัย เพราะหากตรวจสอบจากสมการในการหาค่า WorkEmployeeMatchScore ดังสมการที่ (3) จะพบว่าค่าความพึงพอใจในงาน (Preference) และค่าศักยภาพของสมาชิกในโครงการที่มีต่องาน (Potential) ล้วนเป็นตัวชี้วัดที่มีความสำคัญ เพราะเป็นตัวคูณในสมการ มีผลต่อผลลัพธ์ของสมการ ดังนั้น การวิเคราะห์ค่าทั้งสองนี้อย่างมีเหตุมีผล จะสามารถทำให้สมการนี้หรือค่า WorkEmployeeMatchScore ที่ได้จากสมการมีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น

2.2.2 การวิเคราะห์พฤติกรรมมนุษย์ด้วยฟัซซีลอจิก

ฟัซซีลอจิกเป็นศาสตร์ที่ว่าด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีความคลุมเครือ ในปี 2004 งานวิจัยด้านการวิเคราะห์พฤติกรรมมนุษย์ในโครงการซอฟต์แวร์ของ Juan Martínez-Miranda, Matías Alvarado, Arantza Aldea และ René Bañares-Alcántara [12] และปี 2009 Peng Shi, F. L., Ming Yang, และ Zicai Wang [13] ได้แสดงให้เห็นว่าข้อมูลที่มีความคลุมเครือสามารถนำมาอ้างอิงกับพฤติกรรมของมนุษย์ได้ เนื่องจากพฤติกรรมของมนุษย์นั้นมีความไม่แน่นอน และคลุมเครือ ซึ่งไม่สามารถใช้ตรรกศาสตร์แบบดั่งเดิมที่มีแค่เพียงจริงหรือเท็จมาพิสูจน์พฤติกรรมของมนุษย์ได้ ซึ่งฟัซซีลอจิกสามารถนำมาบูรณาการความคลุมเครือที่สนใจเหล่านั้นได้ เพื่อที่จะ

สามารถทำงานร่วมกับข้อมูลเชิงคุณภาพและข้อมูลเชิงปริมาณนั้นเอง หรือเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลด้านพฤติกรรมซึ่งเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพให้ออกมาเป็นข้อมูลเชิงเชิงปริมาณนั่นเอง

ระบบฟัซซีมีส่วนที่จำเป็นต่อการควบคุมที่สำคัญที่สุด คือ กฎฟัซซี ซึ่งถูกควบคุมหรือกำหนดขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญในบริบทใด ๆ ที่ต้องการนำเอาระบบฟัซซีไปบูรณาการในงานวิจัย ซึ่งผู้วิจัยได้แสดงให้เห็นว่ากฎฟัซซีสามารถกำหนดขึ้นได้จากผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ด้านจิตวิทยา เพื่อใช้สำหรับการวิเคราะห์พฤติกรรมมนุษย์ในด้านที่สนใจ โดยนำความรู้เหล่านั้นมาแปลงความเป็นกฎฟัซซีด้วย ตัวแปรฟัซซี โดยกฎฟัซซีในงานวิจัยของ Juan Martínez-Miranda, Matías Alvarado, Arantza Aldea และ René Bañares-Alcántara มีรูปแบบตัวอย่างของกฎดังต่อไปนี้

IF

T1 presents a *high_delay* AND A1 has a *“driver”* personality with *high_intensity*

THEN

The “*desire*” emotion will have a *high_increase*

The “*interest*” emotion will have a *high_increase*

The “*disgust*” emotion wills *stay_equal*

The “*anxiety*” emotion will have a *low_increase*

The “*stress*” emotion will have a *low_increase*

โดยที่

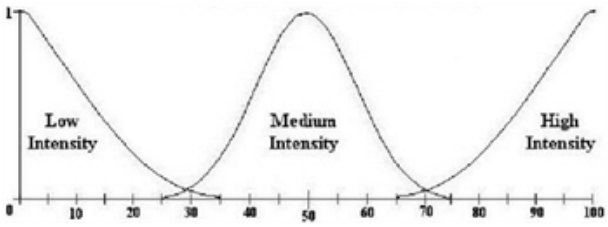
T1 หมายถึง งานที่ 1 ซึ่งเป็นข้อมูลนำเข้าของระบบ

A1 หมายถึง สมาชิกในโครงการคนที่ 1 ซึ่งเป็นข้อมูลนำเข้าของระบบ

driver หมายถึง คุณสมบัติหนึ่งทางจิตวิทยาที่สนใจ

สำหรับค่าตัวชี้วัดอื่นในงานวิจัย เช่น *high_delay, high_intensity, high_increase, stay_equal, low_increase* และ *low_increase* เรียกว่า พจน์ภาษาหรือ ตัวแปรภาษา (Linguistic Variable) ซึ่งเป็นตัวกำหนดระดับหรือขอบเขตให้กับข้อมูลในระบบ โดยที่ *high_delay* จะเป็นตัวอย่างตัวแปรภาษาของข้อมูลนำเข้า T1, *high_intensity* จะเป็นตัวอย่างตัวแปรภาษาของข้อมูลนำเข้า A1 และ *high_increase, stay_equal, low_increase*, *low_increase* จะเป็นตัวอย่างตัวแปรภาษาของข้อมูลส่งออก *desire, interest*, *disgust*, *anxiety*, *stress* หรือค่า emotion ต่าง ๆ ในงานวิจัย ซึ่งตัวแปรภาษาเหล่านี้จะถูกแสดงออกมาในรูปของฟัซซีเซต ดังตัวอย่างในภาพที่ 2.4 รูปร่างของฟัซซีเซตนั้นจะขึ้นอยู่กับ ฟังก์ชันความเป็นสมาชิก (Membership Function) ของตัวแปรภาษาเหล่านั้น และค่าของตัวแปรภาษาจะถูกนำไปแปลเป็นค่าเชิงตัวเลข

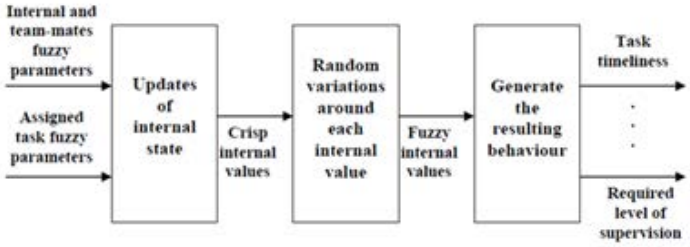
สำหรับประมวลผลต่อไป โดยสามารถมีค่าเหลื่อมล้ำได้มากกว่าสองเซตของฟังก์ชันความเป็นสมาชิกได้ หรืออาจเรียกว่า ค่าของตัวแปรภาษาสามารถเป็นสมาชิกได้หลายฟัซซีเซต



ภาพที่ 2.4 ฟัซซีเซตของตัวแปร Low Intensity, Medium Intensity และ High Intensity [12]

จากภาพที่ 2.4 แสดงกราฟของฟัซซีเซตของตัวแปรภาษาสามตัว คือ Low Intensity, Medium Intensity และ High Intensity [12] ที่รูปร่างของกราฟขึ้นอยู่กับฟังก์ชันความเป็นสมาชิกของตัวแปรภาษาแต่ละตัว โดยงานวิจัยนี้ผู้เชี่ยวชาญกำหนดให้ฟังก์ชันความเป็นสมาชิกเป็นแบบเกาส์เซียน (Gaussian Membership Function) ให้กับตัวแปรภาษาทั้งสามตัว และกำหนดช่วงของกราฟในแนวนอน หรือแกน x ในช่วง 0 ถึง 100 ซึ่งค่านี้เป็นค่าที่ผู้เชี่ยวชาญทำการตัดสินใจว่าตัวแปรแต่ละตัวแปรที่สนใจนั้นจะให้อยู่ในช่วงได้ของแกน x โดยดูจากความเหมาะสมของข้อมูลนำเข้าในระบบ และสำหรับแกนตั้ง หรือแกน y ระบุช่วง 0-1 ซึ่งเป็นค่าเท็จจริงของตรรกศาสตร์แบบดั้งเดิม สิ่งนี้เมื่อพิจารณาจากกราฟจะสามารถเข้าใจได้ว่า ข้อมูลในระบบฟัซซีนั้นสามารถเป็นได้ตั้งแต่ 0 ถึง 1 ซึ่งเป็นความคลุมเครือและมีความแตกต่างกับตรรกศาสตร์แบบดั้งเดิมที่มีเพียงแค่ 0 กับ 1 ซึ่งเป็นได้แค่จริงหรือเท็จ

จะเห็นว่าเมื่อนำข้อมูลนำเข้าเข้าสู่ระบบ คือ ค่าของงาน (T) และสมาชิกในโครงการ (A) มาวิเคราะห์เพื่อหาฟัซซีเซต ที่ประกอบไปด้วยฟังก์ชั่นความเป็นสมาชิกและตัวแปรภาษาแล้วนั้น ฟัซซีเซตดังกล่าวในระบบ จะเป็นตัวแปรต่อไปที่ใช้เพื่อทำการอนุมานแบบฟัซซีและทำการดีฟัซซีเพื่อหาค่าเชิงตัวเลขออกมานั้นเองโดยภาพที่ 2.5 แสดงกระบวนการทั้งหมดของระบบฟัซซีในงานวิจัย



ภาพที่ 2.5 กระบวนการของระบบฟัซซีในการวิเคราะห์พฤติกรรมมนุษย์ในโครงการซอฟต์แวร์ [12]

จากกระบวนการของระบบฟัซซีงานวิจัยนี้โดยทั่วไปแล้วไม่ต่างกับระบบฟัซซีอื่น ๆ ที่ต้องมีการกำหนดฟัซซี การทำฟัซซี และการอนุมาน จนกระทั้งการทำดีฟัซซี แต่แสดงให้เห็นว่ามีขั้นตอนอื่น ๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นไปตามบริบทต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยให้ความสนใจ แต่อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้เป็นวิจัยที่ต้องการหาคำตอบว่างานแต่ละงานเหมาะสมกับสมาชิกคนใดในโครงการ ซึ่งยึดหลักการวิเคราะห์พฤติกรรมของมนุษย์ตามทฤษฎีทางจิตวิทยาที่ผู้วิจัยสนใจ ซึ่งทำให้ผู้จัดการโครงการสามารถทราบได้ว่าหากข้อมูลของสมาชิกในโครงการคนใดเป็นไปตามกฎฟัซซีข้อไหน ถึงควรจะมอบหมายงานใดให้ทำ ซึ่งเป็นการวิเคราะห์เป็นรายบุคคล และไม่มีการวิเคราะห์ค่าเชิงตัวเลขออกมา จึงเป็นความน่าสนใจที่จะนำเอาแนวทางในการวิเคราะห์พฤติกกรรมของสมาชิกในโครงการจากระบบฟัซซีของงานวิจัยนี้ และเพิ่มเติมในส่วนของการวิเคราะห์พฤติกรรมมนุษย์จากกฎฟัซซีเพื่อให้ได้มาซึ่งค่าเชิงตัวเลข เพื่อสามารถที่จะหาผลคะแนนของทีมงานที่ประกอบไปด้วยสมาชิกในโครงการหลายคนได้ และนำคะแนนเหล่านั้นมาเปรียบเทียบกันในแต่ละทีม เพื่อหาว่าทีมใดมีคะแนนมากที่สุด ซึ่งคาดการณ์ว่าจะเป็นทีมงานที่มีสมาชิกในโครงการที่เหมาะสมกับงานในโครงการมากที่สุด

2.2.3 การจับคู่ที่มีเสถียรภาพ

การจับคู่ที่มีเสถียรภาพ เป็นอัลกอริทึ่มสำหรับการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการจับคู่กันระหว่างของ 2 สิ่ง โดยเปรียบสิ่งของเหล่านั้นเป็นเซต โดยที่เซตแต่ละเซตประกอบไปด้วยสมาชิกของเซตที่แตกต่างกันไปตามบริบทที่สนใจ ซึ่งพบว่างานวิจัยของ B.Lagesse ในปี 2006 [3] สนใจแก้ปัญหาด้านการจัดสรรงานหรือการจำแนกงานให้แก่สมาชิกในโครงการ และได้นำอัลกอริทึ่มการจับคู่ที่มีเสถียรภาพมาใช้ประโยชน์ในการจับคู่กันระหว่างสมาชิกในโครงการกับงาน เพื่อที่จะสร้างวิธีการในการมอบหมายงานให้แก่สมาชิกในโครงการ โดยมีปัจจัยที่สนใจ คือ คุณสมบัติของงาน ทักษะของสมาชิกในโครงการ และเวลาในการปฏิบัติงาน โดยวิธีการดังกล่าวต้องมีความสามารถในการควบคุมสิ่งต่าง ๆ ตามความต้องการของงานวิจัยนี้ ได้แก่

1. วิธีการที่พัฒนาขึ้นต้องสามารถกำหนดค่าของผู้จัดการโครงการ (ผู้มอบหมายงาน) และสมาชิกในโครงการได้
2. วิธีการที่พัฒนาขึ้นต้องสามารถตอบสนองต่อข้อจำกัดต่าง ๆ เหล่านี้ได้ คือ เวลา ซึ่งเป็นข้อจำกัดด้านเวลาของสมาชิกในโครงการเพื่อปฏิบัติงานให้สำเร็จ และข้อจำกัดด้านเวลาของงานเพื่อให้งานบรรลุวัตถุประสงค์

3. วิธีการที่พัฒนาขึ้นต้องสามารถควบคุมเหตุการณ์ที่สมาชิกในโครงการไม่สามารถปฏิบัติงานให้สำเร็จลุล่วงได้ ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากสมาชิกในโครงการมีทักษะไม่เพียงพอหรือเวลาที่มีอยู่อย่างจำกัด
4. วิธีการที่พัฒนาขึ้นต้องสามารถควบคุมกรณีที่สมาชิกในโครงการมีจำนวนมากกว่างานได้ ซึ่งทำให้เกิดความไม่เท่ากันของทั้งสองฝั่งในการจับคู่ หรือทั้งสองเซตมีสมาชิกไม่เท่ากัน

จากความต้องการข้างต้น ผู้วิจัยได้นำเอาการแก้ปัญหาการแต่งงานที่มีเสถียรภาพ ซึ่งเป็นอัลกอริทึมที่นำเสนอโดยเดวิด เกล และลอยด์ แชปลีย์ มาดัดแปลงเพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการในงานวิจัยได้อย่างเหมาะสม ซึ่งงานวิจัยนี้กำหนดให้ข้อมูลทั้งหมดสองข้อมูลหรือสองเซต คือ เซตของสมาชิกในโครงการและเซตของงาน เพื่อใช้เป็นข้อมูลนำเข้าของกระบวนการในการจับคู่ โดยทั้งสองเซตมีโครงสร้างและขั้นตอนในการทำงานดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.1 ตารางโครงสร้างเซตงานในโครงการ

Identifier	ตัวระบุค่า
Estimated Time Required	เวลาที่ต้องใช้จากการประมาณ
Preference List	รายการสมาชิกในโครงการที่เลือกโดยงาน
Pointer to Next Non-Rejected Preference	ตัวชี้สมาชิกในโครงการถัดไปที่ยังไม่ถูกงานปฏิเสธ

ตารางที่ 2.2 ตารางโครงสร้างเซตสมาชิกในโครงการ

Identifier	ตัวระบุค่า
Time Available	เวลาที่มีในการปฏิบัติงาน
Preference List	รายการงานที่เลือกโดยสมาชิกในโครงการ
Pointer to Next Non-Rejected Preference	ตัวชี้งานถัดไปที่ยังไม่ถูกปฏิเสธสมาชิกในโครงการ
Callback List	ตัวเรียกคืนกลับเพื่อตอบโต้สมาชิกในโครงการที่ถูกงานปฏิเสธ

1. งานจากกลุ่มของงานทั้งหมดที่ยังไม่ถูกเลือกทำการเลือกสมาชิกในโครงการที่อยู่อันดับสูงสุดจากรายการสมาชิกในโครงการที่งานเลือกไว้ ซึ่งสมาชิกในโครงการจะไม่ปฏิเสธ
2. ถ้าสมาชิกในโครงการชอบงานนั้นกว่างานที่พวกเค้ารับผิดชอบอยู่ในปัจจุบัน และมีเวลาในการทำงานนั้นสมาชิกในโครงการจะไม่ปฏิเสธงานนั้น

3. ถ้างานนั้นถูกแทนที่และสมาชิกในโครงการไม่มีเวลามากพอที่จะทำให้งานนั้นเสร็จ งานจะกลายเป็นงานที่ไม่ได้รับมอบหมายหรือยังไม่ได้จับคู่กับสมาชิกในโครงการ และจะส่งงานคืนกลับไปยังรายการของงานที่ยังไม่ถูกจับคู่กับสมาชิกในโครงการคนใด
4. สมาชิกในโครงการคนนั้นสามารถเรียกกลับงานที่ตนต้องการได้ (หรือไม่เรียกก็ได้) ซึ่งงานนั้นต้องเป็นงานที่สามารถเริ่มปฏิบัติได้เลย ณ เวลานั้น
5. กลับไปขั้นตอนที่หนึ่งอีกครั้ง จนกว่างานจะถูกมอบหมายหรือปฏิเสธโดยทุกคน

จากวิธีการดังกล่าวงาน จะทำให้ผลที่ได้จากการบูราณาการอัลกอริทึ่มที่ดัดแปร สามารถให้ผลจากการจับคู่ระหว่างสมาชิกในโครงการกับงานได้ 3 กรณี ดังต่อไปนี้

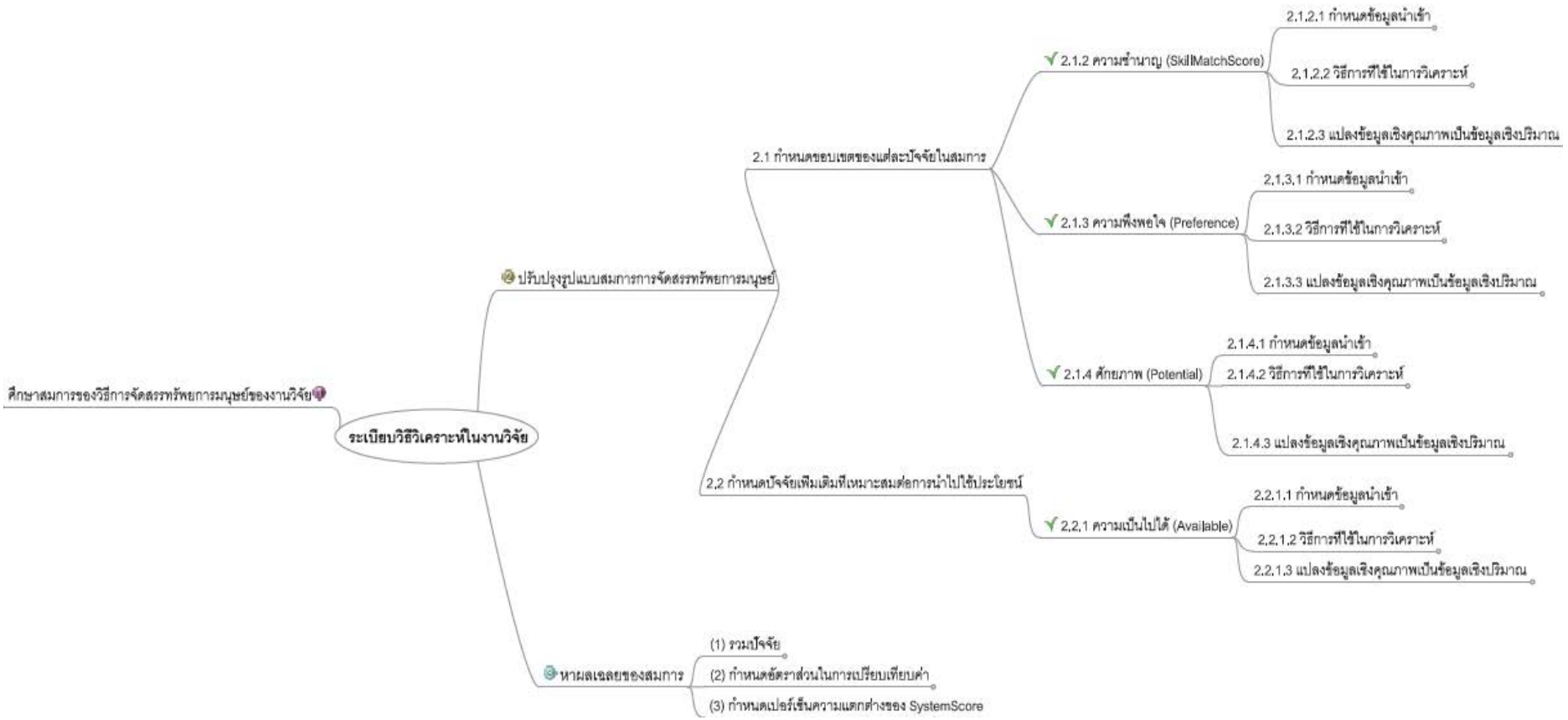
1. Unmatched Tasks หมายถึง จำนวนของสมาชิกในโครงการที่จะสามารถปฏิบัติงานใด ๆ ได้นั้น มีจำนวนไม่เพียงพอหรือสมาชิกในโครงการไม่มีเวลาเพียงพอที่จะปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย ผลจากการจับคู่นี้แสดงให้เห็นประสิทธิภาพของสมาชิกในโครงการในการทำงาน ซึ่งใช้เป็นข้อมูลให้ผู้จัดการโครงการในการตัดสินใจ ระหว่างการจ้างสมาชิกในโครงการเพิ่มหรือเพิ่มประสิทธิภาพของสมาชิกในโครงการตามความเหมาะสมแทน เพื่อที่งานจะสามารถบรรลุผลได้เร็วขึ้น หรือขยายตารางเวลาของโครงการออกไป เป็นต้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสถานการณ์และสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องด้วยเช่นกัน
2. Unmatched/Excess Worker Time หมายถึง จำนวนของสมาชิกในโครงการมีมากเกินกว่าจำนวนงานหรือสมาชิกในโครงการมีเวลาเหลือ แต่ไม่มีงานใด ๆ ให้ปฏิบัติ ผลจากการจับคู่นี้อาจเกิดขึ้นกับโครงการใหม่ที่ผู้จัดการโครงการยังขาดประสบการณ์ในการประมาณเวลาให้กับสมาชิกในโครงการต่อการปฏิบัติงานใด ๆ ทำให้เวลาของสมาชิกในโครงการยังเหลืออยู่ หรือสมาชิกในโครงการปฏิบัติงานเสร็จก่อนเวลาที่กำหนด ดังนั้นผู้จัดการโครงการจึงควรนำข้อมูลเหล่านี้ใช้ในการมอบหมายงานที่เหมาะสมแก่สมาชิกในโครงการในด้านของเวลา เพื่อใช้ในการประมาณเวลาของโครงการต่อไป
3. Perfect Matched หมายถึง ผลจากการจับคู่นี้ แสดงให้เห็นว่าขั้นตอนวิธีในการจับคู่นั้นดำเนินการอย่างสมบูรณ์ โดยที่งานกับสมาชิกในโครงการทุกคนได้รับการจับคู่ที่เหมาะสมและเป็นการจับคู่ที่ดีที่สุดที่มีเสถียรภาพ

จะเห็นว่าผลที่ได้จากขั้นตอนวิธีสามารถเป็นไปได้สามกรณี โดยขึ้นอยู่กับข้อมูลนำเข้าของขั้นตอนวิธีดังกล่าว และสามารถใช้ผลที่ได้เป็นข้อมูลช่วยผู้จัดการโครงการในการตัดสินใจในการบริหารโครงการ และสามารถนำขั้นตอนวิธีนี้ไปเป็นแนวทางในการพัฒนาขั้นตอนวิธีใหม่เพื่อพัฒนาวิธีในการจัดสรรทรัพยากรบุคคลของโครงการ หรือการมอบหมายงานในโครงการให้สมาชิกในโครงการได้

บทที่ 3
ระเบียบวิธีวิเคราะห์ในงานวิจัย

3.1 องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดในการทำงานวิจัย

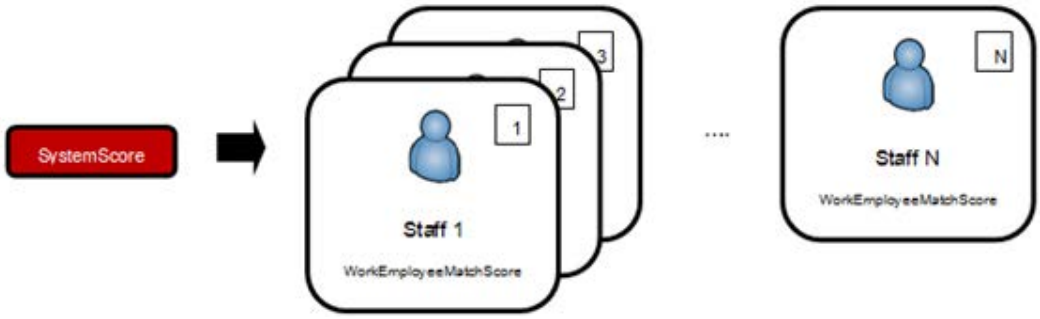
องค์ความรู้และส่วนประกอบต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับการทำงานวิจัยเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ผู้วิจัยใช้แผนที่ความคิดเพื่อรวบรวมองค์ความรู้จากบริบทต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิจัย โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ ดังแสดงในภาพที่ 3.1 โดยผู้วิจัยเริ่มจากศึกษาสมการของวิธีการจัดสรรทรัพยากรมนุษย์ โดยทำการวิเคราะห์ปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และทำการวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือในการนำไปใช้ในงานวิจัย จากนั้นผู้วิจัยทำการปรับปรุงรูปแบบสมการ และวิธีการในการหาคำตอบที่เหมาะสมของแต่ละสมการเพื่อให้ผลที่ได้มีความน่าเชื่อถือผ่านหลักการและทฤษฎีที่นำมาวิเคราะห์ ตลอดจนหาผลเฉลยของสมการเพื่อการนำไปใช้งาน



ภาพที่ 3.1 แผนที่ความคิดของบริบทที่เกี่ยวข้องในงานวิจัย

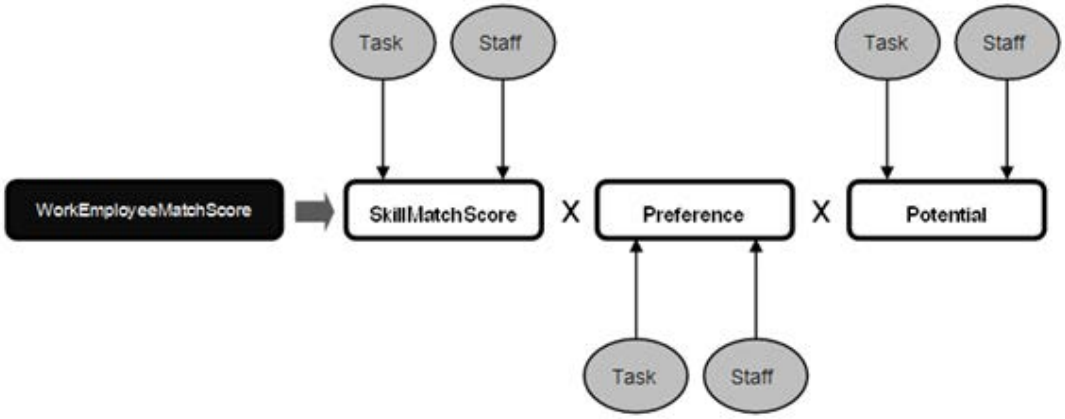
3.2 วิธีวิเคราะห์วิธีการจัดสรรทรัพยากรมนุษย์เพื่อนำมาใช้ในงานวิจัย

จากวิธีการจัดสรรทรัพยากรมนุษย์ [7] ทำให้ผู้วิจัยทราบค่า SystemScore จากสมการที่ (4) โดยค่า SystemScore เปรียบเสมือนคะแนนในการปฏิบัติงานของทีมงานสำหรับโครงการซอฟต์แวร์โครงการใดโครงการหนึ่ง โดยแสดงดังภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 แสดงแบบจำลองในการหาค่า SystemScore สำหรับงานวิจัย

จากแบบจำลองในการหาค่า SystemScore ในภาพที่ 3.2 จะเห็นว่าค่า SystemScore เกิดจากผลรวมของตัวชี้วัด WorkEmployeeMatchScore ตั้งแต่หนึ่งค่าขึ้นไป โดยค่า WorkEmployeeMatchScore เปรียบเสมือนคะแนนของสมาชิกในโครงการแต่ละคนในการปฏิบัติงานของโครงการใดโครงการหนึ่ง ซึ่งมีตัวชี้วัดทั้งหมด 3 ตัวชี้วัด โดยแต่ละตัวจะมีข้อมูลนำเข้าของงานและสมาชิกในโครงการที่ใช้ในการหาผลลัพธ์ โดยแบบจำลองการหาค่า WorkEmployeeMatchScore แสดงดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 แสดงแบบจำลองในการหาค่า WorkEmployeeMatchScore สำหรับงานวิจัย

3.2.1 การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของสมการสำหรับการนำมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัย

งานวิจัยนี้นำสมการที่ (3) ซึ่งแสดงแบบจำลองตามภาพที่ 3.3 มาประยุกต์ใช้เป็นสมการหลักในการหาค่า SystemScore ที่เกิดจากผลรวมของ WorkEmployeeMatchScore และเพื่อเป็นการทำให้วัตถุประสงค์ในงานวิจัยบรรลุผลสำเร็จผู้วิจัยจึงต้องกระทำการศึกษาความสัมพันธ์และ

ที่มาของตัวชี้วัดแต่ละตัวหรือปัจจัยแต่ละปัจจัยที่เป็นส่วนประกอบในสมการ รวมถึงตัวดำเนินการของสมการ และรูปแบบความต้องการของผลลัพธ์ที่ได้จากสมการ โดยแสดงรายละเอียดของการวิเคราะห์ได้ดังต่อไปนี้

3.2.2 วิเคราะห์ความหมายของแต่ละตัวชี้วัดหรือความหมายของแต่ละปัจจัย

จากภาพที่ 3.3 รูปแบบของสมการการหาค่า WorkEmployeeMatchScore ประกอบไปด้วยปัจจัยหลัก 3 ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการวัดประสิทธิภาพของการมอบหมายงานของผู้จัดการโครงการ คือ

ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงรายละเอียดปัจจัย SkillMatchScore

ปัจจัยที่ 1	SkillMatchScore
ความหมาย	ความชำนาญของสมาชิกในโครงการที่ตรงกับความชำนาญที่งานใด ๆ ในโครงการต้องการเพื่อให้งานบรรลุวัตถุประสงค์
วัตถุประสงค์	เพื่อแสดงให้เห็นว่า สมาชิกในโครงการมีความชำนาญที่เหมาะสมกับงานที่ได้รับผิดชอบมากน้อยเท่าใด

ตารางที่ 3.2 ตารางแสดงรายละเอียดปัจจัย Preference

ปัจจัยที่ 2	Preference
ความหมาย	ความพึงพอใจของสมาชิกในโครงการที่มีต่องานที่ตนได้รับมอบหมาย โดยอาศัยหลักความจริงของมนุษย์ที่ว่าหากได้ปฏิบัติงานใดก็ตามที่พึงพอใจจะมีแนวโน้มที่สามารถปฏิบัติงานให้เกิดประสิทธิภาพได้
วัตถุประสงค์	เพื่อแสดงให้เห็นว่า สมาชิกในโครงการมีความพึงพอใจต่องานที่ตนได้รับผิดชอบมากน้อยเพียงใด

ตารางที่ 3.3 ตารางแสดงรายละเอียดปัจจัย Potential

ปัจจัยที่ 3	Potential
ความหมาย	ศักยภาพการทำงานของสมาชิกในโครงการ เกิดจากการนำข้อมูลสมาชิกในโครงการและข้อมูลงานมาวิเคราะห์ตามความคิดเห็นของผู้จัดการโครงการหรือผู้ที่รับผิดชอบในการมอบหมายงานในโครงการแก่สมาชิกในโครงการ
วัตถุประสงค์	เพื่อแสดงให้เห็นว่า สมาชิกในโครงการมีศักยภาพมากน้อยเท่าใด เพื่อที่จะมาปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย

จากความหมายและวัตถุประสงค์ของปัจจัยทั้ง 3 ปัจจัยนี้ จะเห็นว่าแต่ละปัจจัยนั้นมีความสัมพันธ์กัน เพราะปัจจัยแต่ละปัจจัยล้วนแสดงให้เห็นถึงวัตถุประสงค์อย่างเดียวกัน คือ ต้องการหาค่าปริมาณเชิงเปรียบเทียบ เพื่อแสดงประสิทธิภาพของการมอบหมายงานในบริบทที่แต่ละปัจจัยสนใจ และยังพบว่าแต่ละปัจจัยมีข้อมูลนำเข้าคือข้อมูลสมาชิกในโครงการและข้อมูลงานเหมือนกัน ซึ่งทั้ง 3 ปัจจัยนี้สามารถนำมาดำเนินการทางคณิตศาสตร์เพื่อหาค่า WorkEmployeeMatchScore ที่ซึ่งเป็นผลลัพธ์ของสมการได้

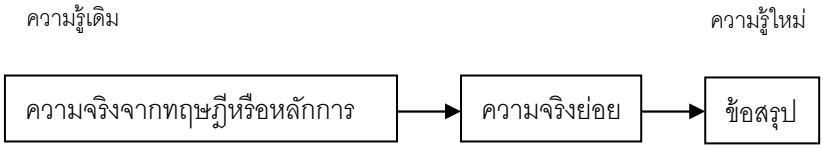
3.2.3 วิเคราะห์ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์เพื่อหาผลลัพธ์

จากภาพที่ 3.3 ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ดำเนินการดำเนินการระหว่างปัจจัยแต่ละปัจจัย จะเป็นตัวดำเนินการการคูณ ซึ่งความหมายของการคูณนั้น สื่อการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมของสสวท. ให้นิยามว่า “การคูณ คือ การเพิ่มจำนวนที่เท่ากันหลาย ๆ จำนวนด้วยการบวก โดยสามารถเขียนให้อยู่ในรูปของการคูณได้ โดยที่จำนวนแรกหมายถึง จำนวนกลุ่ม และจำนวนหลังหมายถึง จำนวนสิ่งของในแต่ละกลุ่ม” ยกตัวอย่างเช่น A = B x C ให้ความหมายว่า A เกิดจากผลรวมของ B บวกกัน C จำนวน หรืออาจกล่าวว่า A เกิดจาก C บวกกัน B จำนวนก็ได้ ซึ่งการคูณสามารถแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของแต่ละปัจจัย ที่ซึ่งแต่ละปัจจัยส่งผลกระทบต่อกันและกันเป็นจำนวนเท่า หรือกล่าวได้ว่าการคูณเป็นการรวมจำนวนที่กระจัดกระจายให้เป็นหมวดหมู่หรือเป็นก้อน ซึ่งแตกต่างจากการบวก ซึ่งแม้การบวกจะเป็นการหาผลรวมเช่นเดียวกับการคูณ แต่การบวกเป็นเพียงการเพิ่มจำนวนขึ้นไปเรื่อย ๆ ตามจำนวนที่นำมาบวกนั้นเอง

ดังนั้นสมการในภาพที่ 3.3 เมื่อนำมาพิจารณาจากความหมายและวัตถุประสงค์ของแต่ละปัจจัยตามตารางที่ 3.1, 3.2 และ 3.3 แล้วนั้น จึงมีความเหมาะสมที่จะนำปัจจัยที่ซึ่งแต่ละปัจจัยมีความสำคัญเท่าเทียมกัน มาดำเนินการด้วยการคูณเพื่อหาผลลัพธ์ของสมการ

3.2.4 การให้เหตุผลเพื่อความน่าเชื่อถือของรูปแบบสมการ

ในการให้เหตุผลเพื่อความน่าเชื่อถือของรูปแบบสมการตามภาพที่ 3.3 ผู้วิจัยจะใช้การสรุปแบบอนุมาน เพื่อแสดงความเป็นเหตุเป็นผลของสมการ เพราะการอนุมานเป็นการแสวงหาความจริงโดยใช้เหตุผลจากทฤษฎีหรือหลักการต่าง ๆ ในการลงข้อสรุป [15]



ภาพที่ 3.4 แสดงแบบจำลองในการหาเหตุผลด้วยวิธีการอนุมาน

ดังนั้นการให้เหตุผลเพื่อความน่าเชื่อถือของรูปแบบสมการที่จะนำมาใช้ในงานวิจัย จึงต้องนำเอาความรู้เดิมที่เป็นความจริงจากทฤษฎีหรือหลักการที่ได้รับการยอมรับมาทำการหาเหตุผลเพื่อนำไปสู่การหาข้อสรุปตามเนื้อหาสาระที่อยู่ภายในขอบเขตของข้ออ้างอิงที่กำหนด โดยผู้วิจัยจะนำสมการการวัดค่าประสิทธิภาพของเครื่องจักร หรือ Overall Equipment Effectiveness (OEE) มาใช้เป็นความรู้เดิมหรือความจริงจากทฤษฎีที่ได้รับการยอมรับ เนื่องจากสมการ OEE เป็นสมการที่แพร่หลายและได้รับการยอมรับโดยทั่วไป โดยมีรูปแบบสมการคือ

$$\text{OEE} = \text{Availability} \times \text{Performance} \times \text{Quality} \quad (9)$$

ซึ่งจะเห็นว่ารูปแบบของสมการที่ (9) มีความคล้ายคลึงกับสมการสมการที่ (3) ที่จะนำมาใช้ในงานวิจัย เนื่องจากมีตัวดำเนินการการคูณ เป็นตัวดำเนินการของสมการเหมือนกัน และผลลัพธ์ที่ได้จากสมการจะมาจากปัจจัยทั้ง 3 ปัจจัยเช่นเดียวกัน โดยสามารถทำการแสดงการให้เหตุผลด้วยการสรุปแบบอนุมาน ได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.4 ตารางแสดงการให้เหตุผลด้วยการสรุปแบบอนุมาน

ลำดับ	การให้เหตุผล	ประเภทของเหตุผล
1	OEE เป็นผลลัพธ์ของสมการที่เกิดจากการนำเอาปัจจัยทั้ง 3 ปัจจัยมาทำการคูณกัน	*[ความจริงจากทฤษฎีหรือหลักการ]*
2	WorkEmployeeMatchScore เป็นค่าที่เกิดจากปัจจัยทั้ง 3 ปัจจัยเหมือนค่า OEE ซึ่งเป็นการหาประสิทธิภาพของบริบทที่สนใจ	*[ความจริงย่อย]*
3	ค่า WorkEmployeeMatchScore สามารถเกิดจากการคูณกันของปัจจัยแต่ละปัจจัย เพื่อหาประสิทธิภาพของบริบทที่สนใจได้	*[ข้อสรุป]*

จากการให้เหตุผลด้วยการสรุปแบบอนุมานข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยสามารถเชื่อได้ว่าจะสามารถนำสมการที่ (3) มาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยได้ เนื่องจากมีการให้เหตุผลโดยอ้างอิงความจริงจากทฤษฎีหรือหลักการที่น่าเชื่อถือ เพื่อแสดงความน่าเชื่อถือของรูปแบบสมการนี้

3.2.5 การปรับปรุงสมการเพื่อนำไปใช้ในบริบทที่สนใจในงานวิจัย

จากสมการที่ (3) ที่ผู้วิจัยนำมาประยุกต์ใช้สำหรับแก้ปัญหาในบริบทที่สนใจในงานวิจัย ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการระบุขอบเขตและคุณลักษณะให้กับแต่ละตัวชี้วัดก่อนทำการปรับปรุง

รูปแบบสมการ เพื่อก่อให้เกิดความเหมาะสมกับการแก้ปัญหาในงานวิจัย เพื่อให้เกิดความครอบคลุมและมีแนมโน้มว่าจะสามารถนำไปใช้เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ได้โดยมีรายละเอียดของการกำหนดขอบเขตให้กับแต่ละตัวชี้วัด ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.5 ตารางแสดงการกำหนดขอบเขตข้อมูลให้กับปัจจัย SkillMatchScore

ชื่อ	SkillMatchScore
ประเภท	ตัวเลข (Numerical)
ลักษณะ	เป็นข้อมูลเชิงตัวเลขที่แสดงให้เห็นถึงค่าความชำนาญของสมาชิกในโครงการ
ที่มา	- ข้อมูลความต้องการความชำนาญของงาน - ข้อมูลความชำนาญด้านต่าง ๆ ของสมาชิกในโครงการ

ตารางที่ 3.6 ตารางแสดงการกำหนดขอบเขตข้อมูลให้กับปัจจัย Preference

ชื่อ	Preference
ประเภท	ตัวเลข (Numerical)
ลักษณะ	เป็นข้อมูลเชิงตัวเลขที่แสดงให้เห็นถึงค่าความพึงพอใจของสมาชิกในโครงการที่มีต่องานที่ตนได้รับมอบหมาย
ที่มา	- ข้อมูลรายการสมาชิกทั้งหมดในโครงการ - ข้อมูลรายการงานในโครงการที่สมาชิกในโครงการสนใจหรือพึงพอใจ

ตารางที่ 3.7 ตารางแสดงการกำหนดขอบเขตข้อมูลให้กับปัจจัย Potential

ชื่อ	Potential
ประเภท	ตัวเลข (Numerical)
ลักษณะ	เป็นข้อมูลเชิงตัวเลขที่แสดงให้เห็นถึงค่าศักยภาพการทำงานของสมาชิกในโครงการ
ที่มา	- ข้อมูลงานด้านการประมาณกำลังคน - ข้อมูลคุณสมบัติด้านการทำงานของสมาชิกในโครงการ

จากการกำหนดขอบเขตและลักษณะต่าง ๆ ให้กับแต่ละตัวชี้วัดในหัวข้อที่ และเพื่อให้เกิดความครอบคลุมกับการแก้ปัญหาที่งานวิจัยให้ความสนใจ จำเป็นต้องมีการปรับปรุงสมการให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยทำการปรับปรุงตามหัวข้อที่สนใจดังต่อไปนี้

3.2.6 ปัจจัยด้านเวลาของสมาชิกในโครงการ

ปัจจัยด้านเวลาของสมาชิกในโครงการ มีความหมายคือ เวลาของสมาชิกในโครงการที่ส่งผลต่อการปฏิบัติงานใด ๆ จำเป็นต้องคำนึงถึงเพื่อให้เกิดความครอบคลุมต่อการวิเคราะห์

ประสิทธิภาพของการมอบหมายงาน ทั้งนี้เนื่องจากว่า หากสมาชิกในโครงการไม่มีเวลาที่จะปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย โดยอาจหมายถึง สมาชิกในโครงการกำลังปฏิบัติงานอื่น ๆ อยู่ในขณะนั้น หรือไม่มีเวลาเพียงพอที่จะปฏิบัติงานที่ตนกำลังจะได้รับมอบหมาย ให้ถือว่าไม่เกิดประสิทธิภาพขึ้นจากการมอบหมายงานให้แก่สมาชิกในโครงการคนดังกล่าว โดยสามารถกำหนดเป็นปัจจัยใหม่หรือตัวชี้วัดใหม่เพิ่มเข้ามาในสมการได้

ตารางที่ 3.8 ตารางแสดงการกำหนดขอบเขตข้อมูลให้กับปัจจัย Available ซึ่งเป็นปัจจัยใหม่

ชื่อ	Available
ประเภท	ตัวเลข (Numerical)
ลักษณะ	เป็นข้อมูลเชิงตัวเลข ที่แสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการปฏิบัติงานของสมาชิกในโครงการ โดยที่ - 0 หมายถึง “สามารถปฏิบัติงานได้” - 1 หมายถึง “ไม่สามารถปฏิบัติงานได้”
ที่มา	- ข้อมูลงานจาก Gantt Chart แสดงระยะเวลาเริ่มงานและระยะสิ้นสุดของงาน - ข้อมูลทรัพยากรจาก Gantt Chart แสดงระยะเวลางานและงานที่สมาชิกโครงการได้รับมอบหมาย ณ ช่วงเวลานั้น

จากข้อมูลตัวชี้วัดที่กำหนดขึ้นใหม่ สามารถนำไปปรับปรุงในสมการได้ดังนี้

$$\begin{aligned}\text{WorkEmployeeMatchScore} \\ &= \text{Available}(\text{SkillMatchScore} \times \text{Preference} \\ &\times \text{Potential})\end{aligned} \tag{10}$$

ประสิทธิภาพในการมอบหมายงานเป็น 0 เพราะสมาชิกในโครงการไม่มีเวลาในการปฏิบัติงานนั้นเอง

3.2.7 การกำหนดขอบเขตข้อมูล

จากสมการการหาค่า SystemScore ที่เปรียบเสมือนคะแนนในการปฏิบัติงานของทีมงานที่มาจากผลรวมของค่า WorkEmployeeMatchScore ของสมาชิกในโครงการแต่ละคนนั้น ยกตัวอย่างเช่น โครงการพัฒนาซอฟต์แวร์ระบบจัดซื้อขององค์กรแห่งหนึ่ง มีสมาชิกในโครงการในโครงการทั้งหมด 5 คน โดยผู้จัดการโครงการสามารถหาค่า WorkEmployeeMatchScore ให้กับสมาชิกในโครงการ 5 คนได้จากสมการที่ (10) และหากนำค่า WorkEmployeeMatchScore ของทั้ง 5 คนมารวมกัน จะทำให้ผู้จัดการโครงการสามารถรู้ค่า SystemScore ของโครงการนี้ได้ ซึ่งค่า SystemScore จะสามารถนำไปเปรียบเทียบกับสมาชิกในโครงการ 5 คนอีกกลุ่มหนึ่งได้เช่นกัน

เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบว่าสมาชิกในโครงการกลุ่มใดมีค่า SystemScore มากน้อยกว่ากัน ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการเปรียบเทียบค่า SystemScore จำเป็นต้องกระทำภายใต้จำนวนสมาชิกในโครงการที่มีค่าเท่ากัน มิเช่นนั้นการเปรียบเทียบจะเกิดความคลาดเคลื่อนและไม่สามารถเปรียบเทียบได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะฉะนั้นรูปแบบของสมการจึงต้องมีการนำเอาจำนวนสมาชิกในโครงการ หรือจำนวน WorkEmployeeMatchScore มาหารในสมการ จะได้ว่า

$$\text{SystemScore} = \frac{\Sigma \text{WorkEmployeeMatchScore}}{\text{N}} \qquad (11)$$

โดยที่ N คือ จำนวน WorkEmployeeMatchScore

3.3 ขั้นตอนพัฒนาระบบต้นแบบในงานวิจัย

งานวิจัยนี้แบ่งขั้นตอนการพัฒนาระบบต้นแบบ ทั้งหมด 6 ขั้นตอนหลัก ดังต่อไปนี้

1) ขั้นตอนการเตรียมข้อมูลนำเข้าระบบ
2) ขั้นตอนพัฒนาระบบวิเคราะห์ความชำนาญในงาน
3) ขั้นตอนพัฒนาระบบวิเคราะห์ความพึงพอใจในงาน
4) ขั้นตอนพัฒนาระบบฟัซซีเพื่อวิเคราะห์ศักยภาพของสมาชิกในโครงการที่มีต่องาน
5) ขั้นตอนการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการปฏิบัติงานของสมาชิกในโครงการ
6) ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลส่งออกเพื่อวิเคราะห์ภาพรวมการทำงานในโครงการ

3.3.1 ขั้นตอนการเตรียมข้อมูลนำเข้าระบบ

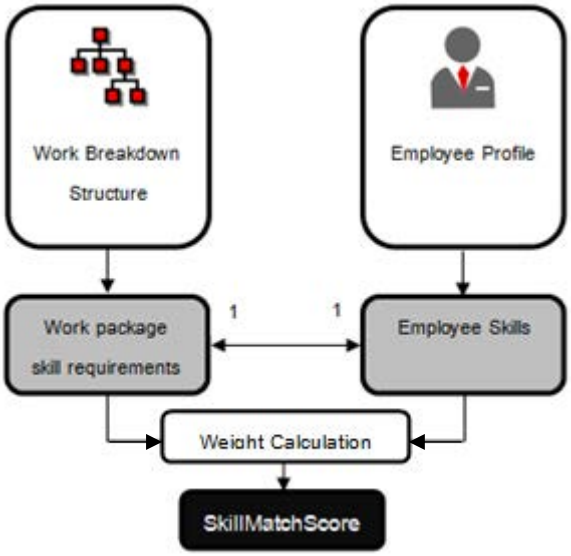
จากสมการที่ (10) ตัวชี้วัดแต่ละตัวมีประเภทข้อมูลนำเข้าเหมือนกันทุกตัว คือ ข้อมูลงาน (Task) และข้อมูลสมาชิกในโครงการ (Member) ที่แสดงตามตารางที่ 3.9 โดยรายละเอียดของการเตรียมข้อมูลนำเข้าแต่ละตัวจะทำการอธิบายในหัวข้อของแต่ละขั้นตอนของการหาค่าตัวชี้วัดเหล่านั้นต่อไป

ตารางที่ 3.9 แสดงข้อมูลนำเข้าที่ต้องใช้สำหรับการหาค่าตัวชี้วัดแต่ละตัว

ข้อมูล / ตัวชี้วัด	**งาน**	**สมาชิกในโครงการ**
SkillMatchScore	Work Breakdown Structure (WBS)	Employee Profile
Preference	Members Preference List	Tasks Preference List
Potential	Task effort (Man-Months)	Appraisal Value
Available	Gantt chart (Task)	Gantt chart (Resource)

3.3.2 ขั้นตอนพัฒนาระบบวิเคราะห์ความชำนาญในงาน (SkillMatchScore)

SkillMatchScore คือ คะแนนความชำนาญ ซึ่งเป็นการจับคู่กันระหว่าง Work Package Skill Requirements กับ EmployeeSkills โดยที่ Work Package Skill Requirements สามารถวิเคราะห์ได้จาก Work Breakdown Structure (WBS) ของโครงการ ซึ่ง WBS จะแสดงจำนวนงานทั้งหมด ตั้งแต่งานหลักจนถึงงานย่อยของโครงการ ทำให้สามารถวิเคราะห์งานเหล่านั้นได้ว่าต้องใช้ความชำนาญด้านใด เพื่อที่จะสามารถทำให้งานแต่ละงานของโครงการบรรลุวัตถุประสงค์ ซึ่งความชำนาญแต่ละความชำนาญต้องระบุค่าน้ำหนักเพื่อแสดงความสำคัญของความชำนาญที่มากน้อยต่างกันของงานในโครงการ โดยดูจากลักษณะและสภาพแวดล้อมของโครงการ เช่น โครงการพัฒนาซอฟต์แวร์ระบบจัดซื้อ จำเป็นต้องการนักวิเคราะห์ระบบที่มีองค์ความรู้ด้านการจัดการคลังสินค้า ดังนั้น ความชำนาญด้านการวิเคราะห์ระบบการจัดการคลังสินค้าต้องมีค่าน้ำหนักมากกว่าความชำนาญด้านอื่น ๆ และ EmployeeSkills สามารถวิเคราะห์ได้จากข้อมูลสมาชิกในโครงการที่เป็นข้อมูลขององค์กร โดยต้องมีการระบุความสามารถหรือความชำนาญของสมาชิกในโครงการแต่ละคนไว้อย่างชัดเจน ตามภาพที่ 3.5 จะเห็นว่าค่า SkillMatchScore จะมาจากผลรวมของคู่ที่สามารถจับคู่กันระหว่างงานกับความชำนาญของสมาชิกในโครงการที่มีลักษณะตรงกันแบบ 1 ต่อ 1 และนำมาคำนวณกับผลรวมค่าน้ำหนักของความชำนาญของงานตามแต่ละงาน

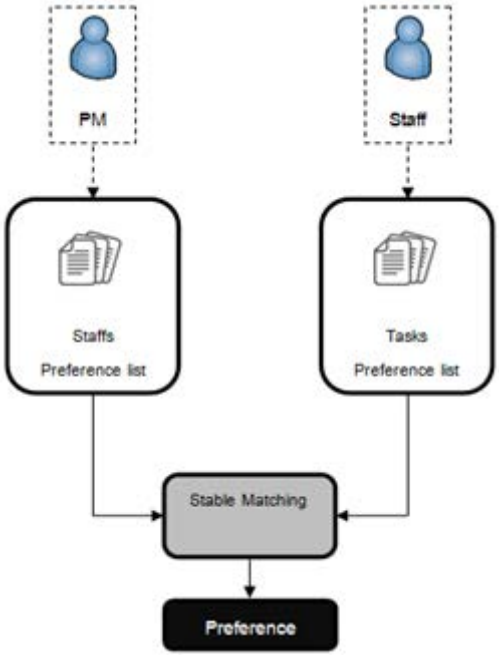


ภาพที่ 3.5 แสดงข้อมูลนำเข้าที่ใช้ในการหาค่าให้กับตัวชี้วัด SkillMatchScore

3.3.3 ขั้นตอนพัฒนาระบบวิเคราะห์ความพึงพอใจในงาน (Preference)

Preference คือ คะแนนความพึงพอใจในงาน เป็นคะแนนที่เกิดจากความพึงพอใจของสมาชิกในโครงการที่มีต่องานที่ตนได้รับมอบหมายจากผู้จัดการโครงการ โดยที่ผู้จัดการโครงการมี

ความเห็นชอบให้ปฏิบัติ และสมาชิกในโครงการมีความพึงพอใจในงานนั้นเช่นกัน โดยขั้นตอนวิธีของการวิเคราะห์หาคะแนนความพึงพอใจในงานสำหรับงานวิจัยนี้ เลือกใช้อัลกอริทึ่มสำหรับการแก้ปัญหาการแต่งงานที่มีเสถียรภาพ ซึ่งเป็นวิธีการจับคู่ที่มีเสถียรภาพ (Stable Matching) ถูกนำเสนอโดย เดวิด เกล และลอยด์ แชปลีย์ หรือเรียกว่า เกล-แชปลีย์อัลกอริทึ่ม ซึ่งมีขั้นตอนวิธีการทำงานตามภาพที่ 2.1 โดยเกล-แชปลีย์อัลกอริทึ่มถูกนำมาใช้ประโยชน์ในการแก้ปัญหาการหาคู่สมรสที่มีเสถียรภาพระหว่างฝ่ายชายและฝ่ายหญิง โดยมีหลักการคือ การจับคู่กันระหว่างชายและหญิงที่มีความพึงพอใจต่อคู่ของตนมากที่สุดต้องมาจากการตกลงยินยอมในการเลือกและถูกเลือกของทั้งสองฝ่าย ด้วยหลักการนี้ ผู้วิจัยจึงนำอัลกอริทึ่มดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ในการจับคู่ระหว่างงานกับสมาชิกในโครงการ โดยยึดถือความพึงพอใจในงานของสมาชิกในโครงการเป็นหลัก และทำการวิเคราะห์คะแนนของการจับคู่ตามความพึงพอใจดังกล่าว ภาพที่ 3.6 แสดงแบบจำลองในการหาคะแนนความพึงพอใจในงานสำหรับงานวิจัย



ภาพที่ 3.6 แสดงข้อมูลนำเข้าที่ใช้ในการหาค่าให้กับตัวชี้วัด Preference

จากภาพที่ 3.6 การวิเคราะห์ค่า Preference หรือคะแนนความพึงพอใจในงานจำเป็นต้องมีข้อมูลนำเข้า เพื่อใช้ในกระบวนการของแต่ละขั้นตอน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.10 ตารางแสดงรายละเอียดข้อมูลนำเข้าในการวิเคราะห์คะแนนความพึงพอใจในงานด้วยอัลกอริทึ่มการจับคู่ที่มีเสถียรภาพ

ประเภทข้อมูลนำเข้า	เซตสมาชิกในโครงการ	เซตงาน
รูปแบบข้อมูลนำเข้า	รายการสมาชิกในโครงการที่คาดว่าจะได้รับผิดชอบในการ	รายการงานในโครงการที่สมาชิกในโครงการพึงพอใจหรือสนใจ

	ปฏิบัติงานในโครงการ (Members Preference List)	(Tasks Preference List)
ที่มา	ผู้จัดการโครงการ	สมาชิกในโครงการ
รายละเอียด	ผู้จัดการโครงการทำการเลือกสมาชิกในโครงการที่จะมาปฏิบัติงาน โดยพิจารณาจากความสามารถ ความชำนาญ ความคิดเห็นส่วนตัว หรือจากประสบการณ์ โดยเรียงลำดับสมาชิกในโครงการ ที่ต้องการให้ปฏิบัติงานจากมากไปน้อยตามลำดับ	สมาชิกในโครงการทำการเลือกงานที่ตนพึงพอใจหรือสนใจ โดยเรียงลำดับจากมากไปน้อยตามลำดับ

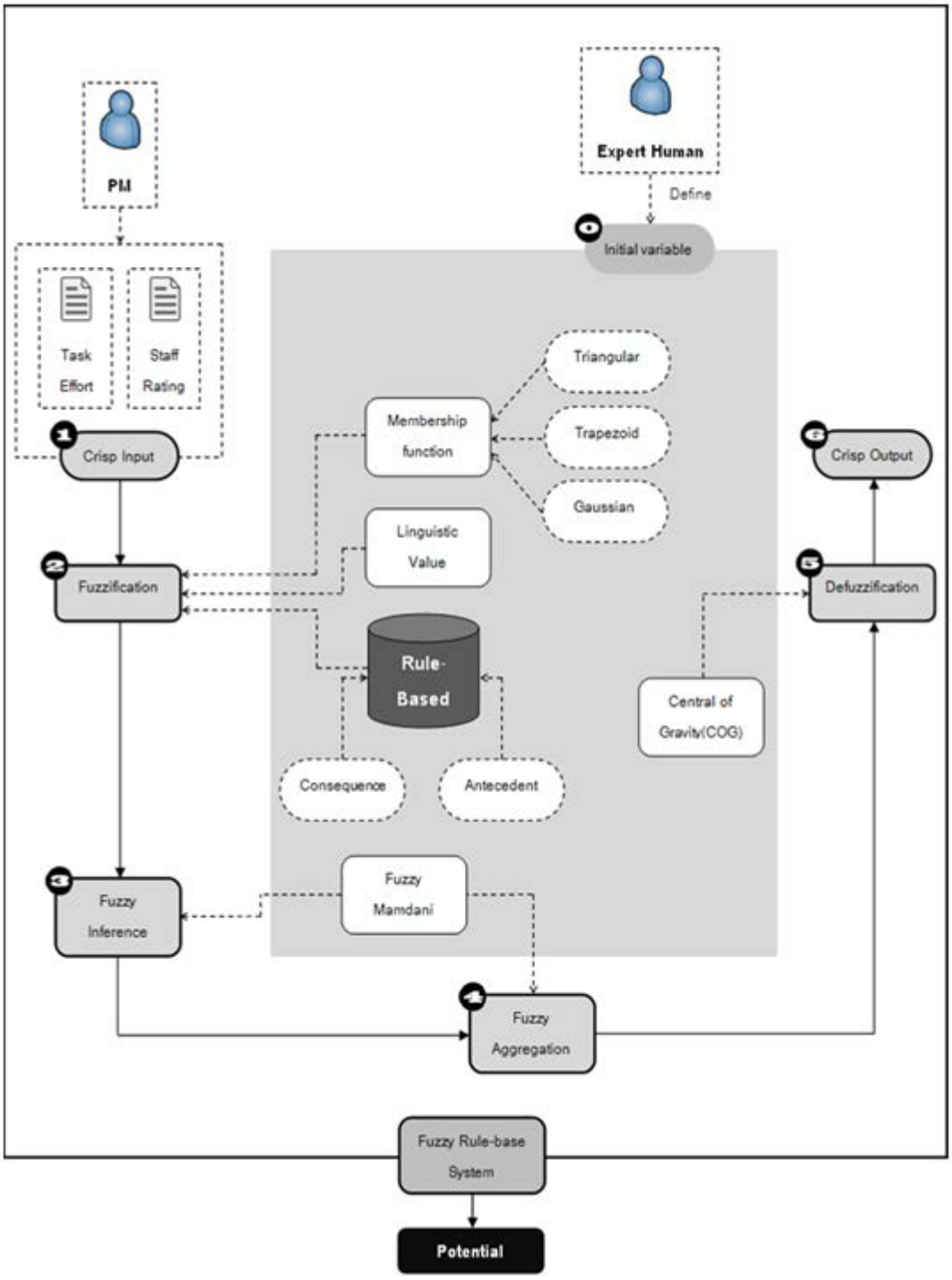
จากตารางที่ 3.10 ข้อมูลนำเข้าจะถูกกำหนดข้อมูลเป็น 2 เซต ซึ่งแต่ละเซตอาจมีจำนวนสมาชิกที่แตกต่างกันไปตามแต่ละโครงการ นั้นคือ “เซตสมาชิกในโครงการ” และ “เซตงาน” โดยเซตงานอาจมีสมาชิกมากกว่าเซตสมาชิกในโครงการ หรือเซตสมาชิกในโครงการอาจมีสมาชิกมากกว่าเซตงานก็ได้ ซึ่งตามรูปแบบของเกล-แชปลีย์อัลกอริทึ่มนั้น จะให้ผลการจับคู่ที่มีเสถียรภาพต่อเมื่อเซตสองเซตมีจำนวนสมาชิกเท่ากัน แต่อย่างไรก็ตามวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ค่าความพึงพอใจในงานวิจัยนั้น ต้องการทราบเพียงว่าสมาชิกในโครงการจะได้ทำงานที่ตนเองพอใจ และผู้จัดการโครงการพึงพอใจด้วยเช่นกันหรือไม่เท่านั้น โดยใช้การวิเคราะห์รูปแบบการให้คะแนน แต่ในกรณีที่เซตงานและเซตสมาชิกมีค่าไม่เท่ากันนั้น ซึ่งผู้วิจัยจะอธิบายโดยละเอียดในส่วนท้ายของหัวข้อที่ 3.4.2 เรื่องการวิเคราะห์ค่าตัวชี้วัด Preference

3.3.4 **ขั้นตอนพัฒนาระบบฟัซซีเพื่อวิเคราะห์ศักยภาพของสมาชิกในโครงการที่มีต่องาน** (Potential)

Potential คือ คะแนนศักยภาพของสมาชิกในโครงการที่มีต่องาน ซึ่งผู้วิจัยให้ความสนใจการวิเคราะห์ความซับซ้อนของงานจากการประมาณกำลังคน และคุณสมบัติของสมาชิกในโครงการที่จะมาปฏิบัติงาน ซึ่งประเมินจากแบบประเมินสมาชิกในโครงการของแต่ละองค์กร ซึ่งรูปแบบของข้อมูลเชิงคุณภาพทั้งสองนั้น มีความคลุมเครือตามธรรมชาติ ผู้วิจัยจึงพิจารณานำระบบฟัซซีมาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพเหล่านั้น ให้เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ

ภาพที่ 3.7 แสดงแบบจำลองในการหาคะแนนศักยภาพของสมาชิกในโครงการที่มีต่องานด้วยระบบฟัซซีที่สร้างขึ้นในงานวิจัย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการหาค่าศักยภาพของสมาชิกใน

โครงการที่มีต่องาน โดยเริ่มต้นจากผู้เชี่ยวชาญทำการกำหนดค่าตั้งต้นในระบบ โดยการพิจารณาขอบเขตและรูปแบบของข้อมูลนำเข้าที่ได้จากผู้จัดการโครงการ จากนั้นเมื่อระบบใช้งานจริง ผู้จัดการโครงการทำการป้อนข้อมูลนำเข้าสู่ระบบ และระบบฟัซซีจะทำตามกระบวนการเพื่อแปลงข้อมูลเชิงคุณภาพที่มีความคลุมเครือเป็นข้อมูลเชิงปริมาณเพื่อนำไปใช้งานจริงผ่านกฎในระบบ



ภาพที่ 3.7 แสดงแบบจำลองในการหาคะแนนศักยภาพของสมาชิกในโครงการที่มีต่องานด้วยระบบฟัซซี

3.3.5 ขั้นตอนพัฒนาระบบวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการปฏิบัติงาน (Available)

Available คือ คะแนนความเป็นไปได้ในการปฏิบัติงานของสมาชิกในโครงการ โดยในงานวิจัยจะคำนึงถึงเรื่องเวลาในการปฏิบัติงานเป็นหลัก ซึ่งสามารถวิเคราะห์ได้จากแผนภาพ Gantt หรือ Gantt Chart โดย Gantt Chart จะแสดงรายละเอียดของระยะเวลาของงานใด ๆ ตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุด รวมถึงระยะเวลาของทรัพยากรหรือสมาชิกในโครงการใด ๆ ที่ปฏิบัติงานในโครงการ โดยจะทำการระบุช่วงระยะเวลาตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุด โดยตารางที่ 3.11 แสดงตัวอย่างบางส่วนของ Gantt Chart ของโครงการพัฒนาซอฟต์แวร์ระบบจัดซื้อ ที่แสดงกิจกรรมต่าง ๆ ของโครงการในขั้นตอนการออกแบบระบบ ตั้งแต่เริ่มต้น (Apr) จนสิ้นสุด (Sep)

ตารางที่ 3.11 Gantt Chart แสดงกิจกรรมในขั้นตอนการออกแบบระบบ ตั้งแต่เริ่มต้น (Apr) จนสิ้นสุด (Sep) โครงการพัฒนาซอฟต์แวร์ระบบจัดซื้อ

โครงการ: Purchase Ordering System: ช่วงแวลา Apr 2012 – Sep 2012

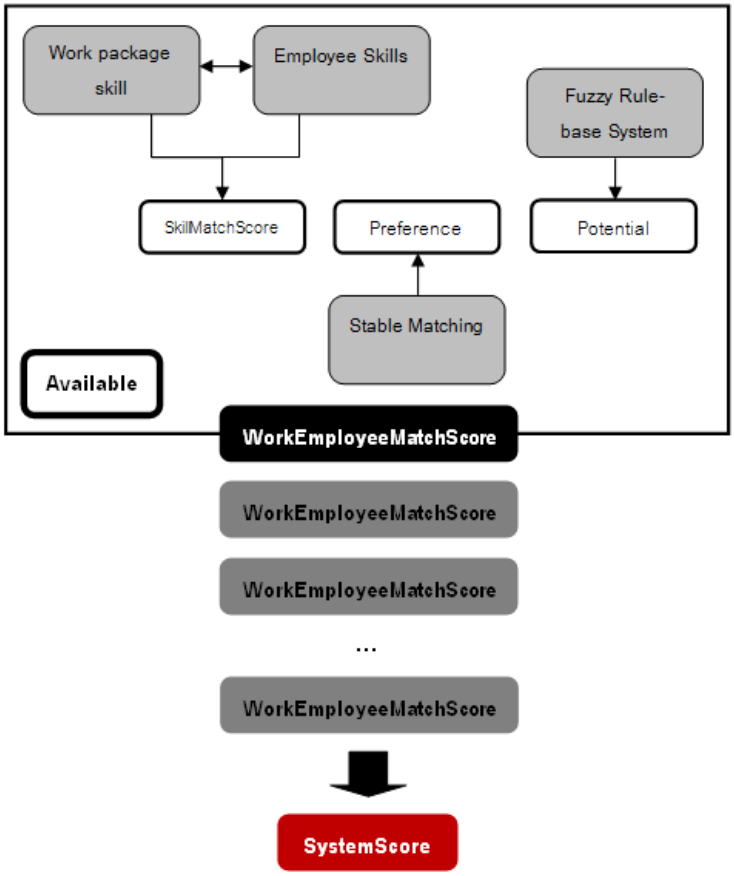
งาน	Apr		May		Jun		Jul		Aug		Sep	
1. High Level Design	■	■	■									
2. Setup Development Environment				■	■							
3. Low Level Design						■	■	■	■	■		
4. Setup Database For Development											■	■

ข้อมูลจาก Gantt Chart ในตารางที่ 3.11 แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับระยะเวลาของงานแต่ละงานในโครงการได้ โดยผู้จัดการโครงการสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบกับเวลาในการปฏิบัติงานของสมาชิกในโครงการได้ โดยดูจากทรัพยากรที่ใช้ใน Gantt Chart (ส่วนที่แรเงาสีทึบ) ซึ่งหากเวลาที่สมาชิกในโครงการมีเพียงพอที่จะปฏิบัติงานใด ๆ ในโครงการตามที่ได้รับมอบหมายแล้วนั้น ค่า Available จะมีค่าเท่ากับ 1 ในสมการแต่หากพบว่าสมาชิกในโครงการมีเวลาไม่เพียงพอหรือไม่มีเวลาที่ จะปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมายนั้น ค่า Available จะมีค่าเท่ากับ 0 ในสมการ นั้นคือการมอบหมายงานไม่เกิดประสิทธิภาพเนื่องจากสมาชิกในโครงการไม่สามารถปฏิบัติงานได้นั่นเอง อย่างไรก็ตามระบบวิเคราะห์คะแนนความเป็นไปได้ในการปฏิบัติงานของสมาชิกในโครงการ ต้องอาศัยข้อมูลจากแหล่งข้อมูลภายนอก เช่น ข้อมูลทรัพยากรจาก Gantt Chart ตามที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้น

3.3.6 ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลส่งออกเพื่อวิเคราะห์ภาพรวมการทำงานของสมาชิกในโครงการ

ขั้นตอนนี้จะเป็นกระบวนการรวบรวมข้อมูลส่งออกจากขั้นตอนทั้งสี่ขั้นตอนในการวิเคราะห์ค่าปัจจัย SkillMatchScore, Preference, Potential และ Available ที่ได้อธิบายไปแล้ว

ในหัวข้อก่อนหน้า โดยนำค่าที่ได้จากทั้งสี่ขั้นตอนมาเป็นตัวชี้วัดในสมการที่ (10) ของงานวิจัย โดยใช้ตัวดำเนินการคูณกับตัวชี้วัดทั้งสี่ค่า เพื่อหาค่า WorkEmployeeMatchScore ซึ่งเป็นผลเฉลยของสมการ ซึ่งค่า WorkEmployeeMatchScore ที่ได้จากสมการ จะเป็นค่าเชิงปริมาณที่แสดงประสิทธิภาพการทำงานของสมาชิกในโครงการแต่ละคน และสามารถใช้สมการที่ (4) เพื่อหาค่าเชิงปริมาณดังกล่าวในรูปแบบผลรวมค่าประสิทธิภาพของสมาชิกทั้งหมดในโครงการได้ โดยค่า SystemScore จะถูกนำมาใช้เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มสมาชิกสองกลุ่มหรือมากกว่า ซึ่งหากค่า SystemScore ของกลุ่มใดมีค่าสูงกว่า หมายถึง สมาชิกกลุ่มนั้นมีประสิทธิภาพในการทำงานกับโครงการนั้นมากกว่าอีกกลุ่ม ซึ่งแสดงว่าการมอบหมายงานของผู้จัดการโครงการมีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงปัจจัยทั้งสี่ที่งานวิจัยนี้ให้ความสนใจ โดยภาพที่ 3.8 แสดงภาพรวมของระบบที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัย เพื่อหาค่า SystemScore โดยให้ความสำคัญกับปัจจัยทั้งสี่ดังกล่าว



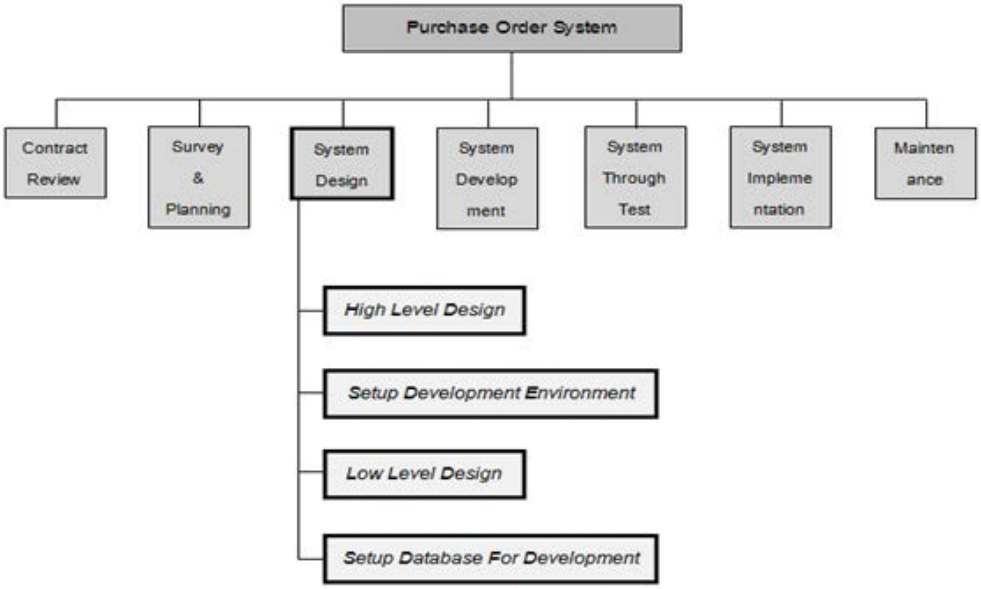
ภาพที่ 3.8 แสดงแบบจำลองของระบบจัดสรรทรัพยากรมนุษย์ในงานวิจัย

3.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลของแต่ละปัจจัย

ในหัวข้อนี้ผู้วิจัยจะทำการสาธิตการวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยหรือค่าตัวชี้วัดแต่ละค่าในสมการโดยจำลองข้อมูลนำเข้าสำหรับการวิเคราะห์ค่าต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

3.4.1 การวิเคราะห์ค่าตัวชี้วัด SkillMatchScore

สมมติให้ผู้จัดการโครงการพัฒนาซอฟต์แวร์ระบบจัดซื้อ (Purchase Ordering System) โครงการหนึ่ง ต้องการหาค่า SkillMatchScoreให้กับสมาชิกในโครงการที่มีหน้าที่เป็นนักวิเคราะห์ธุรกิจจำนวน 2 คน โดยผู้จัดการโครงการ มีวัตถุประสงค์ในการนำค่า SkillMatchScore มาใช้เป็นตัวช่วยในการตัดสินใจสำหรับคัดเลือกผู้ที่จะรับผิดชอบงานในขั้นตอนการออกแบบระบบของโครงการโดยพิจารณางานเฉพาะที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการออกแบบระบบจาก Work Breakdown Structure (WBS) ของโครงการตามภาพที่ 3.9



ภาพที่ 3.9 แสดง Work Breakdown Structure (WBS) ของโครงการพัฒนาซอฟต์แวร์ระบบจัดซื้อ (Purchase Ordering System) โดยให้รายละเอียดเฉพาะขั้นตอนการออกแบบระบบ

ข้อมูลงานจาก WBS และข้อมูลสมาชิกในโครงการ จากเอกสารข้อมูลประวัติสมาชิกในโครงการขององค์กร สามารถสรุปขั้นตอนในการหาค่า SkillMatchScore ได้ดังตารางที่ 3.12

ตารางที่ 3.12 ตารางสาธิตสรุปขั้นตอนในการหาค่า SkillMatchScore

ข้อมูล	**งาน**		**สมาชิกในโครงการ**	
ตัวชี้วัด	Work Package Skill Requirements		EmployeeSkills	
แหล่งที่มา	WBS		Mr. Kosin S.	
งาน และความชำนาญที่งานต้องการ	1. High Level Design	- Use case diagram - Deployment	1. Programming Technical	- PHP - ABAP - Java EE

ข้อมูล	งาน		สมาชิกในโครงการ	
		diagram - Business flow diagram - Sale & Purchase knowledge		- JavaScript - AJAX - Struts framework - Hibernate framework
	2. Setup Development Environment	- IBM WebSphere - Eclipse	2. Analysis and Design	- Use case diagram - Deployment diagram - Class diagram
	3. Low Level Design	- Class diagram - Sequence diagram	3. Business Concept	- Inventory Control - Paperless
	4. Setup Database For Development	- Oracle 11g	4. DBMS	- MySQL 5.0 - SQLServer 2007 - Oracle 11g
			5. Tools	- Eclipse - Netbean
			6. Application Server	- Apache Tomcat 7.0 - IBM WebSphere - Sun Application
			7. Other	- Adobe Photoshop CS3

ข้อมูล	งาน	สมาชิกในโครงการ
เซตความชำนาญที่งานต้องการ และค่าน้ำหนัก	Work Package Skill Requirements = {Use case diagram (0.3), Deployment diagram (0.5), Business flow diagram (0.96), Sale & Purchase (1.0), IBM WebSphere (0.75), Eclipse (0.6), Class diagram (0.7), Sequence Diagram (0.65), Oracle 11g (0.8)}	จากสมการที่ (12) จะได้ว่า SkillMatch = {Use case diagram (0.3), Deployment diagram (0.5), IBM WebSphere (0.75), Eclipse (0.6), Class diagram (0.7), Oracle 11g (0.8)}
ผลรวมค่าน้ำหนัก	จากสมการที่ (13) จะได้ว่า 0.3 + 0.5 +0.96 +1.0 + 0.75 + 0.6 + 0.7+ 0.65 +0.8 = 6.26	จากสมการที่ (13) จะได้ว่า 0.3 + 0.5 + 0.75 + 0.6 + 0.7 + 0.8 = 3.65
คะแนนความความชำนาญ	คะแนนเต็ม : 6.26	คะแนนที่ได้ : 3.65

จากตารางที่ 3.12 จะเห็นว่าการจับคู่กันระหว่างงานกับความชำนาญของสมาชิกในโครงการสามารถทำได้โดยการกำหนดให้เซต Work Package Skill Requirements ที่มีงานทั้งหมดที่เกิดขึ้นในโครงการเป็นสมาชิกของเซต และกำหนดให้เซต EmployeeSkills ที่มีความชำนาญของสมาชิกในโครงการเป็นสมาชิกของเซต จากนั้นจึงนำเซตทั้งสองมาทำการอินเตอร์เซกชัน จะวิธีการตามสมการที่ (12)

$$\text{Work Package Skill Requirements} \cap \text{EmployeeSkill} = \left\{ \text{SkillMatch} \middle| \begin{array}{c} \text{SkillMatch} \in \text{Work Package Skill Requirements} \\ \Lambda \\ \text{SkillMatch} \in \text{StaffSkills} \end{array} \right\} \quad (12)$$

โดยที่กำหนดให้ U (Universal) เป็นงานทั้งหมดที่เกิดขึ้นในโครงการ และ SkillMatch หมายถึง เซตที่ได้จากการอินเตอร์เซกชันกันระหว่าง เซต Work Package Skill Requirements และเซต EmployeeSkills เพราะฉะนั้นค่า SkillMatchScore สามารถวิเคราะห์ได้จากผลรวมของค่าน้ำหนักของสมาชิกในเซต SkillMatch ตามสมการที่ (13) ซึ่งสาเหตุที่ต้องนำผลรวมของค่าน้ำหนักของความชำนาญมาคำนวณ เนื่องจากความสำคัญของความชำนาญใด ๆ ในโครงการ

ย่อมมีความสำคัญหรือค่าน้ำหนักมากน้อยแตกต่างกันไปตามแต่ละคุณลักษณะของแต่ละโครงการ

$$\text{SkillMatchScore} = \sum_{i=1}^{n} \text{Skill}i\text{Weight}i \quad \text{โดยที่ n คือจำนวนสมาชิกของเซต SkillMatch} \tag{13}$$

3.4.2 การวิเคราะห์ค่าตัวชี้วัด Preference

สมมติให้ผู้จัดการโครงการพัฒนาซอฟต์แวร์ระบบจัดซื้อ (Purchase Ordering System) ขององค์กรหนึ่ง ต้องการหาค่า Preference หรือคะแนนความพึงพอใจในงานของสมาชิกในโครงการ โดยผู้จัดการโครงการ มีวัตถุประสงค์ในการนำค่า Preference มาใช้เป็นค่าในการวิเคราะห์ความพึงพอใจในการมอบหมายงาน ซึ่งสามารถวิเคราะห์ค่าได้จากการประยุกต์ใช้เกล-แชปลีย์อัลกอริทึ่ม ตามขั้นตอนวิธีในตารางที่ 2.1 และสามารถสรุปการนำอัลกอริทึ่มดังกล่าวมาใช้งานได้ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1: กำหนดข้อมูลนำเข้าของสมาชิกในโครงการ

ผู้จัดการโครงการกำหนดข้อมูลนำเข้า “เซตสมาชิกในโครงการ” จากการเลือกสมาชิกในโครงการที่ทำหน้าที่เป็นนักวิเคราะห์ธุรกิจจำนวน 4 คน เพื่อมาปฏิบัติงานในขั้นตอนการออกแบบระบบของโครงการ โดยมีงานที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการออกแบบระบบของโครงการ ที่ทำการอ้างอิงมาจาก Work Breakdown Structureของโครงการ ในภาพที่ 3.9 มีทั้งหมด 4 งาน คือ High Level Design, Setup Development Environment, Low Level Design, Setup Database For Development จากนั้นผู้จัดการโครงการจึงทำการเลือกสมาชิกในโครงการที่ต้องการให้ปฏิบัติงานในแต่ละงานจากอันดับสูงไปต่ำตามลำดับ ดังตารางที่ 3.13

ตารางที่ 3.13 แสดงการเลือกสมาชิกในโครงการที่ผู้จัดการโครงการต้องการให้ปฏิบัติงานในแต่ละงานจากมากไปน้อยตามลำดับ

งาน	**สมาชิกในโครงการ**			
High Level Design	*Mr. Kasidit O.*	*Mr. Narit J.*	*Miss Nattiya K.*	*Mr. Kosin S.*
Setup Development Environment	*Mr. Kosin S.*	*Mr. Narit J.*	*Mr. Kasidit O.*	*Miss Nattiya K.*
Low Level Design	*Mr. Kasidit O.*	*Mr. Kosin S.*	*Miss Nattiya K.*	*Mr. Narit J.*

Setup Database For Development	*Mr. Kasidit O.*	*Miss Nattiya K.*	*Mr. Narit J.*	*Mr. Kosin S.*

ขั้นตอนที่ 2: กำหนดข้อมูลนำเข้าของงาน

ผู้จัดการโครงการกำหนดข้อมูลนำเข้า “เซตงาน” จากรายการงานที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการออกแบบระบบของโครงการทั้งหมด 4 งาน โดยสมาชิกในโครงการทำการเลือกงานที่ตนพึงพอใจหรือต้องการจะปฏิบัติงานนั้น โดยเรียงลำดับจากอันดับสูงไปต่ำตามลำดับ

ตารางที่ 3.14 แสดงการเลือกงานที่สมาชิกในโครงการต้องการปฏิบัติงานในแต่ละงานจากมากไปน้อยตามลำดับ

สมาชิกในโครงการ	**งาน**			
Mr. Kasidit O.	*Setup Development Environment*	*Low Level Design*	*Setup Database For Development*	*High Level Design*
Mr. Kosin S.	*Setup Development Environment*	*Setup Database For Development*	*High Level Design*	*Low Level Design*
Mr. Narit J.	*Low Level Design*	*High Level Design*	*Setup Development Environment*	*Setup Database For Development*
Miss Nattiya K.	*High Level Design*	*Setup Database For Development*	*Low Level Design*	*Setup Development Environment*

ขั้นตอนที่ 3: กำหนดค่าตั้งต้นในการจับคู่

กำหนดค่าตั้งต้นก่อนเข้าสู่กระบวนการในการจับคู่ โดยหลังจากที่ได้เซตของข้อมูลนำเข้าทั้ง 2 เซตในขั้นตอนก่อนหน้าแล้ว ทำให้ผู้วิจัยทราบว่ามี “สมาชิกในโครงการ” คนใดบ้างที่เป็นที่ต้องการของ “งาน” เป็นอันดับสูงสุด และมี “งาน” ใดบ้างที่มี “สมาชิกในโครงการ” ที่ได้รับความพึงพอใจและสนใจเป็นอันดับสูงสุด โดยแสดงในตารางที่ 3.15 และตารางที่ 3.16

ตารางที่ 3.15 แสดงสมาชิกในโครงการอันดับสูงสุดที่ผู้จัดการโครงการต้องการให้ปฏิบัติงาน

งาน	**สมาชิกในโครงการ**
High Level Design	Mr. Kasidit O.

Setup Development Environment	Mr. Kosin S.
Low Level Design	Mr. Kasidit O.
Setup Database For Development	Mr. Kasidit O.

ตารางที่ 3.16 แสดงงานอันดับสูงสุดที่สมาชิกในโครงการมีความพึงพอใจและสนใจ

สมาชิกในโครงการ	**งาน**
Mr. Kasidit O.	Setup Development Environment
Mr. Kosin S.	Setup Development Environment
Mr. Narit J.	Low Level Design
Miss Nattiya K.	High Level Design

จากตารางที่ 3.15 แสดงให้เห็นว่ามีสมาชิกในโครงการคนใดบ้างที่ผู้จัดการโครงการต้องการให้ปฏิบัติงานเป็นอันดับสูงสุด เช่นเดียวกันกับตารางที่ 3.16 ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีงานใดบ้างที่สมาชิกในโครงการมีความพึงพอใจและสนใจเป็นอันดับสูงสุด ซึ่งข้อมูลรายการอันดับแรกของทั้งสองตารางสามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลตั้งต้นก่อนเข้าสู่กระบวนการการจับคู่ที่มีเสถียรภาพระหว่างสมาชิกในโครงการกับงานได้

ขั้นตอนที่ 4: การจับคู่ที่มีเสถียรภาพ

นำข้อมูลตั้งต้นที่กำหนดไว้ในขั้นตอนก่อนหน้ามาดำเนินการจับคู่ โดยทำการวนซ้ำจนครบทุกคู่ โดยในแต่ละรอบมีวิธีการดังตารางที่ 3.17 ถึงตารางที่ 3.20 ต่อไปนี้

ตารางที่ 3.17 แสดงการทำงานของการจับคู่ที่มีเสถียรภาพในรอบการทำงานที่ 1

รอบที่	**ผู้ดำเนินการ**	**การดำเนินการ**
1	สมาชิกในโครงการ	ทำการเลือกงานที่พึงพอใจมากที่สุด โดยอ้างอิงจากข้อมูลในตางรางที่ 3.16
	งาน	- หากงานยังไม่ตอบรับสมาชิกในโครงการคนใดหรือยังว่างอยู่ งานจะตอบรับสมาชิกในโครงการคนนั้น - หากมีสมาชิกในโครงการมากกว่า 1 คนที่เลือกงานเดียวกัน งานจะดูว่าสมาชิกในโครงการคนใดอยู่ในอันดับที่งานนั้นเลือกไว้สูงกว่ากัน โดยอ้างอิงจากข้อมูลในตางรางที่ 3.17

การปฏิบัติการ			
สมาชิกในโครงการ	**งาน**	**รีมาร์ค**	**ผลลัพธ์**
Mr. Kasidit O. เลือก		ในขณะที่	

Setup Development Environment			
Mr. Kosin S. เลือก Setup Development Environment		เช่นกัน	
	Setup Development Environment ปฏิเสธ Mr. Kasidit O. และตอบรับ Mr. Kosin S.	เพราะในรายการอันดับของ Setup Development Environment นั้น Mr. Kosin S. อันดับสูงกว่า Mr. Kasidit O.	(Mr. Kosin S., Setup Development Environment)
Mr. Narit J. เลือก Low Level Design	Low Level Design ตอบรับ Mr. Narit J.	เพราะ Low Level Design ยังไม่ตอบรับสมาชิกในโครงการคนใด	(Mr. Narit J., Low Level Design)
Miss Nattiya K. เลือก High Level Design	High Level Design ตอบรับ Miss Nattiya K.	เพราะ High Level Design ยังไม่ตอบรับสมาชิกในโครงการคนใด	(Miss Nattiya K., High Level Design)

จากการจับคู่ในรอบที่ 1 พบว่า มีสมาชิกในโครงการที่จับคู่กับงานเป็นผลสำเร็จ 3 คน คือ Mr. Kosin S., Mr. Narit J., Miss Nattiya K. และมีสมาชิกในโครงการที่ยังไม่จับคู่กันงานใด 1 คน คือ Mr. Kasidit O.

ตารางที่ 3.18 แสดงการทำงานของการจับคู่ที่มีเสถียรภาพในรอบการทำงานที่ 2

รอบที่	**ผู้ดำเนินการ**	**การดำเนินการ**
2	สมาชิกในโครงการ	- สมาชิกในโครงการที่ยังไม่ได้จับคู่กับงานหรือถูกงานปฏิเสธมาจากในขั้นตอนก่อนหน้า ให้สมาชิกในโครงการทำการเลือกงานที่ตนชอบในอันดับถัดไปโดยอ้างอิงจากข้อมูลในตางรางที่ 3.14 - สมาชิกในโครงการที่ยังไม่จับคู่กันงานใด คือ Mr. Kasidit O.
	งาน	- หากงานยังไม่ตอบรับสมาชิกในโครงการคนใดหรือยังว่างอยู่ งานจะตอบรับสมาชิกในโครงการคนนั้น - หากงานทำการจับคู่กับสมาชิกในโครงการคนใดแล้วก็ตาม แต่พบว่าสมาชิกในโครงการใหม่ที่เลือกงานในรอบนี้ มีอันดับสูงกว่าสมาชิกใน

		โครงการที่งานกำลังจับคู่อยู่ งานจะยกเลิกสมาชิกในโครงการที่กำลังจับคู่อยู่ และจับคู่ใหม่กับสมาชิกในโครงการใหม่ที่อันดับสูงกว่าแทน โดยอ้างอิงจากข้อมูลในตางรางที่ 3.13

การปฏิบัติการ			
สมาชิกในโครงการ	**งาน**	**รีมาร์ค**	**ผลลัพธ์**
Mr. Kasidit O. เลือก Low Level Design	Low Level Design ยกเลิกการจับคู่กับ Mr. Narit J. และตอบรับ Mr. Kasidit O.	เพราะในรายการอันดับของ Low Level Design นั้น Mr. Kasidit O. อันดับสูงกว่า Mr. Narit J.	(Mr. Kasidit O., Low Level Design)

จากการจับคู่ในรอบที่ 2 พบว่า มีสมาชิกในโครงการที่จับคู่กับงานเป็นผลสำเร็จ 3 คน คือ Mr. Kosin S., Miss Nattiya K., Mr. Kasidit O. และมีสมาชิกในโครงการที่ถูกงานยกเลิกและยังไม่จับคู่กันงานใด 1 คน คือ Mr. Narit J.

ตารางที่ 3.19 แสดงการทำงานของการจับคู่ที่มีเสถียรภาพในรอบการทำงานที่ 3

รอบที่	**ผู้ดำเนินการ**	**การดำเนินการ**
3	สมาชิกในโครงการ	- สมาชิกในโครงการที่ยังไม่ได้จับคู่กับงานหรือถูกงานปฏิเสธมาจากในขั้นตอนก่อนหน้า ให้สมาชิกในโครงการทำการเลือกงานที่ตนชอบในอันดับถัดไปโดยอ้างอิงจากข้อมูลในตางรางที่ 3.14 - สมาชิกในโครงการที่ยังไม่จับคู่กันงานใด คือ Mr. Narit J.
	งาน	- หากงานยังไม่ตอบรับสมาชิกในโครงการคนใดหรือยังว่างอยู่ งานจะตอบรับสมาชิกในโครงการคนนั้น - หากงานทำการจับคู่กับสมาชิกในโครงการคนใดแล้วก็ตาม แต่พบว่าสมาชิกในโครงการใหม่ที่เลือกงานในรอบนี้ มีอันดับสูงกว่าสมาชิกในโครงการที่งานกำลังจับคู่อยู่ งานจะยกเลิกสมาชิกในโครงการที่กำลังจับคู่อยู่ และจับคู่ใหม่กับสมาชิกในโครงการใหม่ที่อันดับสูงกว่าแทน โดยอ้างอิงจากข้อมูลในตางรางที่ 3.13 - หากงานทำการจับคู่กับสมาชิกในโครงการคนใดแล้วก็ตาม แต่พบว่าสมาชิกในโครงการใหม่ที่เลือกงานในรอบนี้ มีอันดับต่ำกว่าสมาชิกในโครงการที่งานกำลังจับคู่อยู่ งานจะยกเลิกสมาชิกในโครงการใหม่ที่เลือกงาน และจับคู่กับสมาชิกในโครงการเดิมที่อันดับสูงกว่าต่อไปโดย

		อ้างอิงจากข้อมูลในตางรางที่ 3.13	
การปฏิบัติการ			
สมาชิกในโครงการ	**งาน**	**รีมาร์ค**	**ผลลัพธ์**
Mr. Narit J. เลือก Setup Development Environment	Setup Development Environment ปฏิเสธ Mr. Narit J.	เพราะ Setup Development Environment กำลังจับคู่กับ Mr. Kosin S.และในรายการอันดับของ Setup Development Environment นั้น Mr. Narit J. มีอันดับต่ำกว่า Mr. Kosin S.	

จากการจับคู่ในรอบที่ 3 พบว่า มีสมาชิกในโครงการที่จับคู่กับงานเป็นผลสำเร็จเป็นจำนวนเท่ากับในรอบก่อนหน้า คือ 3 คน คือ Mr. Kosin S., Miss Nattiya K., Mr. Kasidit O. และมีสมาชิกในโครงการที่ถูกงานปฏิเสธและยังไม่จับคู่กันงานใด 1 คน คือ Mr. Narit J.

ตารางที่ 3.20 แสดงการทำงานของการจับคู่ที่มีเสถียรภาพในรอบการทำงานที่ 4

รอบที่	**ผู้ดำเนินการ**	**การดำเนินการ**
4	สมาชิกในโครงการ	- สมาชิกในโครงการที่ยังไม่ได้จับคู่กับงานหรือถูกงานปฏิเสธมาจากในขั้นตอนก่อนหน้า ให้สมาชิกในโครงการทำการเลือกงานที่ตนชอบในอันดับถัดไปโดยอ้างอิงจากข้อมูลในตางรางที่ 3.14 - สมาชิกในโครงการที่ยังไม่จับคู่กันงานใด คือ Mr. Narit J.
	งาน	- หากงานยังไม่ตอบรับสมาชิกในโครงการคนใดหรือยังว่างอยู่ งานจะตอบรับสมาชิกในโครงการคนนั้น - หากงานทำการจับคู่กับสมาชิกในโครงการคนใดแล้วก็ตาม แต่พบว่าสมาชิกในโครงการใหม่ที่เลือกงานในรอบนี้ มีอันดับสูงกว่าสมาชิกในโครงการที่งานกำลังจับคู่อยู่ งานจะยกเลิกสมาชิกในโครงการที่กำลังจับคู่อยู่ และจับคู่ใหม่กับสมาชิกในโครงการใหม่ที่อันดับสูงกว่าแทน โดยอ้างอิงจากข้อมูลในตางรางที่ 3.13 - หากงานทำการจับคู่กับสมาชิกในโครงการคนใดแล้วก็ตาม แต่พบว่าสมาชิกในโครงการใหม่ที่เลือกงานในรอบนี้ มีอันดับต่ำกว่าสมาชิกใน

		โครงการที่งานกำลังจับคู่อยู่ งานจะยกเลิกสมาชิกในโครงการใหม่ที่เลือกงาน และจับคู่กับสมาชิกในโครงการเดิมที่อันดับสูงกว่าต่อไปโดยอ้างอิงจากข้อมูลในตางรางที่ 3.13

การปฏิบัติการ			
สมาชิกในโครงการ	**งาน**	**รีมาร์ค**	**ผลลัพธ์**
Mr. Narit J. เลือก Setup Database For Development	Setup Database For Development ตอบรับ Mr. Narit J.	เพราะ Setup Database For Development ยังไม่ตอบรับสมาชิกในโครงการคนใด	(Mr. Narit J., Setup Database For Development)

จากการจับคู่ในรอบที่ 4 พบว่าสมาชิกในโครงการทุกคนทำการจับคู่กับงานเป็นผลสำเร็จ และไม่มีสมาชิกในโครงการหรืองานใด ๆ ที่ยังว่างอยู่ ซึ่งถือว่าเป็นการจับคู่ที่มีเสถียรภาพ โดยสามารถสรุปผลของการจับคู่ที่มีเสถียรภาพระหว่างสมาชิกในโครงการกับงานแต่ละคู่ ได้ดังตารางที่ 3.21

ตารางที่ 3.21 สรุปผลของการจับคู่ที่มีเสถียรภาพระหว่างสมาชิกในโครงการกับงาน

คู่ที่	**สมาชิกในโครงการ**	**งาน**
1	Mr. Kasidit O.	Low Level Design
2	Mr. Kosin	Setup Development Environment
3	Mr. Narit J.	Setup Database For Development
4	Miss Nattiya	High Level Design

ขั้นตอนที่ 5: การให้คะแนนของการจับคู่

ในขั้นตอนนี้ถือเป็นขั้นตอนสุดท้ายของการหาค่า Preference ของงานวิจัย ซึ่งจะเป็นการให้คะแนนการจับคู่ที่มีเสถียรภาพระหว่างสมาชิกในโครงการกับงาน โดยวิธีในการให้คะแนน จะพิจารณาจากตารางรายการงานที่เป็นข้อมูลนำเข้าของงาน ที่ได้ระบุไว้ในขั้นตอนที่ 2 ประกอบกับผลที่ได้จากการจับคู่เมื่อเสร็จสิ้นการจับคู่ในขั้นตอนที่ 4 โดยใช้วิธีการสร้างเมตริกซ์สำหรับรายการงานทั้งหมดโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

กำหนดให้ T= เมตริกซ์ของงาน

N = ขนาดคอลัมน์ของเมตริกซ์

j = ตำแหน่งของคอลัมน์

S = ค่าการจับคู่ของแต่ละคอลัมน์ (สำหรับงานวิจัย)

V = เซตข้อมูลในเมตริกซ์

$$T = \begin{bmatrix} \text{Setup Development Environment} & \text{Low Level Design} & \text{Setup Database For Development} & \text{High Level Design} \\ \text{Setup Development Environment} & \text{Setup Database For Development} & \text{High Level Design} & \text{Low Level Design} \\ \text{Low Level Design} & \text{High Level Design} & \text{Setup Development Environment} & \text{Setup Database For Development} \\ \text{High Level Design} & \text{Setup Database For Development} & \text{Low Level Design} & \text{Setup Development Environment} \end{bmatrix}$$

สำหรับวิธีการให้คะแนนการจับคู่ในงานวิจัย จะกำหนดให้ S เป็น ค่าการจับคู่ของแต่ละคอลัมน์ โดยมีสมการสำหรับการหาค่า S คือ

$$S(j:N) = \begin{cases} N + j, & j = 1 \\ (N - j) + 2, & j > 1 \text{ and } j < N \end{cases} \quad \text{โดยที่ } j \leq N \text{ and } j < 1 \qquad (14)$$

จากเมตริกซ์ T สามารถนำมาแทนค่าในสมการที่ (14) ที่กำหนดขึ้นได้ดังต่อไปนี้

ให้ N = 4 และ j = 1, 2, 3, 4 แล้วจึงนำข้อมูลในเมตริกซ์ T มาจัดกลุ่มตามค่า j แต่ละค่า จะได้ว่า

ถ้า j = 1 แล้ว

V_j = {Setup Development Environment, Setup Development Environment, Low Level Design, High Level Design}

ดังนั้น แทนค่า j ในสมการที่ (14) จะได้ว่า S (j:N) = N + j ฉะนั้น

S (1:4) = 4 + 1 = 5

ถ้า j = 2 แล้ว

V_j = {Low Level Design, Setup Database for Development, High Level Design, Setup Database for Development}

ดังนั้นแทนค่า j ในสมการที่ (14) จะได้ว่า S (j:N) = (N - j) + 2 ฉะนั้น

S (2:4) = (4 - 2) + 2 = 2

ถ้า j = 3 แล้ว

V_j = {Setup Database for Development, High Level Design, Setup Development Environment, Low Level Design}

ดังนั้นแทนค่า j ในสมการที่ (14) จะได้ว่า S (j:N) = (N - j) + 2 ฉะนั้น

S (3:4) = (4 - 3) + 2 = 3

ถ้า j = 4 แล้ว

V_j = {High Level Design, Low Level Design, Setup Database Environment, Setup Development Environment}

ดังนั้นแทนค่า j ในสมการที่ (14) จะได้ว่า S (j:N) = (N - j) + 2 ฉะนั้น

S (4:4) = (4 - 4) + 2 = 2

จากการแทนค่า j ในสมการที่ (14) จะได้ว่า ค่า S หรือค่าการจับคู่ของแต่ละคอลัมน์ในงานวิจัย สามารถนำมาแทนค่าคะแนนความพึงพอใจของแต่ละการจับคู่ได้ โดยนำมาสรุปการกำหนดคะแนนการจับคู่ ที่แสดงในรูปแบบของตารางที่ 3.22

ตารางที่ 3.22 แสดงการกำหนดคะแนนให้แต่ละงานตามอันดับ

สมาชิกในโครงการ	**งาน**			
Mr. Kasidit O.	Setup Development Environment	Low Level Design	Setup Database For Development	High Level Design
Mr. Kosin S.	Setup Development Environment	Setup Database For Development	High Level Design	Low Level Design
Mr. Narit J.	Low Level Design	High Level Design	Setup Development Environment	Setup Database For Development
Miss Nattiya K.	High Level Design	Setup Database For Development	Low Level Design	Setup Development Environment
คะแนน	5	4	3	2

จากตารางที่ 3.22 สามารถสรุปการกำหนดคะแนนในการจับคู่ที่มีเสถียรภาพระหว่างสมาชิกในโครงการกับงานได้ โดยจะเห็นว่าช่องที่กำหนดให้เป็นสีเทาของแต่ละแถวในตาราง จะหมายความถึง การจับคู่กันระหว่างสมาชิกในโครงการกับงาน เช่น แถวที่ 1 ช่องที่กำหนดเป็นสีเทาของคอลัมน์สมาชิกในโครงการคือ “Mr. Kasidit O.” และช่องที่กำหนดให้เป็นสีเทาของคอลัมน์งานคือ “Low Level Design”นั่นหมายความว่า “Mr. Kasidit O.” และ “Low Level Design”จับคู่กันและมีคะแนนในการจับคู่กัน เท่ากับ 4 ตามที่กำหนดไว้ในแต่ละคอมลัมน์งาน ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าผู้จัดการโครงการควรมอบหมายงาน “Low Level Design“ ให้กับสมาชิกในโครงการ “Mr. Kasidit O.” โดยมีคะแนนในการจับคู่กัน หรือเรียกว่า คะแนนความพึงพอใจในงาน (Preference) เท่ากับ 4 เพื่อไว้สำหรับช่วยผู้จัดการโครงการในการตัดสินใจ ว่างานที่มอบหมายให้สมาชิกในโครงการดังกล่าวนั้น สมาชิกในโครงการและผู้จัดการโครงการจะมีความพึงพอใจกันทั้งสองฝ่าย

อย่างไรก็ตาม “เซตสมาชิกในโครงการ” และ “เซตงาน” นั้นในความเป็นจริงอาจมีจำนวนสมาชิกไม่เท่ากันในบางโครงการ ซึ่งตามรูปแบบขั้นตอนวิธีของเกล-แชปลีย์นั้น จะให้ผลการจับคู่ที่มีเสถียรภาพต่อเมื่อเซตสองเซตมีจำนวนสมาชิกเท่ากันตามข้อมูลตัวอย่างที่นำเสนอไปในขั้นตอนต่าง ๆ ของหัวข้อนี้ แต่เนื่องจากวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ค่าตัวชี้วัด Preference นั้น ต้องการทราบเพียงว่าสมาชิกในโครงการจะได้ทำงานที่ตนเองพอใจ และผู้จัดการโครงการพึงพอใจด้วยเช่นกันหรือไม่เท่านั้น โดยใช้การวิเคราะห์รูปแบบการให้คะแนน แต่ในกรณีที่เซตสมาชิกในโครงการและเซตงานมีค่าไม่เท่ากันนั้น ผู้วิจัยจะทำการจำแนกเป็นกรณีต่าง ๆ และอธิบายวิธีการให้คะแนน ดังต่อไปนี้

1) กรณีที่สมาชิกในโครงการมีมากกว่างานในโครงการ จะส่งผลให้สมาชิกของทั้งสองเซตมีค่าต่างกัน และเมื่อข้อมูลนำเข้ารูปแบบนี้เข้าสู่ขั้นตอนวิธีในภาพที่ 2.1 จะทำให้ผลการจับคู่ที่เกิดขึ้นไม่มีเสถียรภาพ นั้นคือมีสมาชิกบางคนไม่ถูกจับคู่กับงานใด ๆ เลย หมายถึงสมาชิกคนนั้นจะมีค่า Preference เท่ากับ 1 โดยตารางที่ 3.23 แสดงการจับคู่และให้คะแนนการจับคู่ตามสมการที่ (14)

ตารางที่ 3.23 แสดงตัวอย่างการให้คะแนนการจับคู่ กรณีที่สมาชิกในโครงการมีมากกว่างานในโครงการ

สมาชิกในโครงการ	**งาน**		
Mr. Kasidit O.	Setup Development Environment	Low Level Design	Setup Database For Development
Mr. Kosin S.	Setup Development Environment	Setup Database For Development	Low Level Design
Mr. Narit J.	Low Level Design	Setup Database For Development	Setup Development Environment
Miss Nattiya K.	Setup Database For Development	Setup Development Environment	Low Level Design
คะแนน	4	3	2

2) กรณีที่สมาชิกในโครงการมีน้อยกว่างานในโครงการ จะส่งผลให้สมาชิกของทั้งสองเซตมีค่าต่างกัน และเมื่อข้อมูลนำเข้าที่มีรูปแบบนี้เข้าสู่ขั้นตอนวิธีในภาพที่ 2.1 จะทำ

ให้ผลการจับคู่ที่เกิดขึ้นไม่มีเสถียรภาพ นั้นคือจะมีงานบางงานไม่ได้ถูกจับคู่กับสมาชิกคนใดเลย แต่ถึงอย่างไรในกรณีนี้จะไม่ส่งผลให้มีสมาชิกคนใดมีค่า Preference เท่ากับ 1 เพราะทุกคนจะมีงานที่ถูกจับคู่แน่นอน เนื่องจากงานในโครงการมีมากกว่าสมาชิกของโครงการ โดยตารางที่ 3.24 แสดงการจับคู่และให้คะแนนการจับคู่ตามสมการที่ (14)

ตารางที่ 3.24 แสดงตัวอย่างการให้คะแนนการจับคู่ กรณีที่สมาชิกในโครงการมีน้อยกว่างานในโครงการ

สมาชิกในโครงการ	**งาน**			
Mr. Kasidit O.	Setup Development Environment	Low Level Design	Setup Database For Development	High Level Design
Mr. Kosin S.	Setup Development Environment	Setup Database For Development	High Level Design	Low Level Design
Mr. Narit J.	Low Level Design	High Level Design	Setup Development Environment	Setup Database For Development
คะแนน	5	4	3	2

3.4.3 การวิเคราะห์ค่าตัวชี้วัด Potential

ในหัวข้อนี้ ผู้วิจัยนำเสนอการวิเคราะห์ค่า Potential หรือค่าศักยภาพของสมาชิกในโครงการ ซึ่งใช้หลักการของฟัซซีลอจิก เพื่อแปลงข้อมูลเชิงปริมาณของสมาชิกในโครงการและงานให้กลายเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพเพื่อนำมาใช้ในสมการ โดยอธิบายเป็นขั้นตอนตามตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.25 แสดงขั้นตอนเริ่มต้นการกำหนดค่าตั้งต้นภายในระบบ

วัตถุประสงค์	เพื่อกำหนดค่าตั้งต้นภายในระบบ สำหรับให้กระบวนการต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นภายในระบบเรียกใช้งาน
ข้อมูลนำเข้า	องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับงานด้านการบริหารโครงการซอฟต์แวร์ของผู้จัดการโครงการหรือผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ที่เกี่ยวข้อง
รายละเอียด	ค่าตั้งต้นภายในระบบ จะถูกกำหนดขึ้นจากองค์ความรู้ของผู้จัดการโครงการหรือผู้เชี่ยวชาญ โดยค่าตั้งต้นที่จะต้องกำหนดขึ้น มีรายการดังต่อไปนี้ - จำนวนข้อมูลนำเข้าและชนิดของข้อมูลนำเข้าแต่ละตัว

- ชนิดของข้อมูลส่งออก
- ตัวแปรภาษาหรือพจน์ภาษาของข้อมูลนำเข้าแต่ละตัวและข้อมูลส่งออก
- ฟังก์ชันความเป็นสมาชิกของแต่ละตัวแปรภาษา และ
- กฎฟัซซี

ขั้นตอนการปฏิบัติ

1. กำหนดข้อมูลนำเข้าจากองค์ความรู้ที่งานวิจัยนี้ให้ความสนใจ คือการหาความเหมาะสมของการมอบหมายงานให้กับสมาชิกในโครงการ เพื่อปฏิบัติงานในโครงการซอฟต์แวร์ โดยแบ่งข้อมูลนำเข้าเป็น 2 ชนิดคือ
   1.1 ค่าประมาณกำลังคน สามารถวิเคราะห์จากวิธีการประมาณกำลังคนเพื่อหาค่าประมาณกำลังคนในหน่วย Man-Months (MM) โดยแสดงตัวอย่างการประมาณกำลังคนในภาคผนวก ง
   1.2 ค่าประเมินความชำนาญงานของสมาชิกในโครงการสามารถวิเคราะห์ได้จากค่าที่สมาชิกในโครงการได้รับการประเมินจากในองค์กร/หน่วยงาน โดยแสดงเอกสารการประมาณความชำนาญงานของสมาชิกในโครงการในภาคผนวก ง
2. กำหนดตัวแปรภาษาให้กับข้อมูลนำเข้าแต่ละตัว
   2.1 ตัวแปรภาษาของงาน (Task) แบ่งออกเป็น 3 ระดับ โดยใช้แนวทางในการจำแนกตัวแปรภาษาโดยอ้างอิงวิธีการประมาณกำลังคนแบบเว็บอ็อบเจกต์ [14] ที่มีการจำแนกงานตามความซับซ้อน 3 ระดับโดยตัวแปรภาษาแต่ละตัวมีความหมาย ดังต่อไปนี้
      - Simple (น้อย) หมายถึง ความซับซ้อนของงานหรือโครงการมีความซับซ้อนน้อย
      - Normal (ปานกลาง) หมายถึง ความซับซ้อนของงานหรือโครงการมีความซับซ้อนปกติ
      - Complexity (มาก) หมายถึง ความซับซ้อนของงานหรือโครงการมีความซับซ้อนมาก
   2.2 ตัวแปรภาษาของสมาชิกในโครงการ (Member) แบ่งออกเป็น 5 ระดับ ตามที่มีการจำแนกระดับความชำนาญงานของสมาชิกในโครงการในการประเมินสมาชิกในโครงการจากในองค์กร/หน่วยงาน โดยตัวแปรภาษาแต่ละตัวมีความหมาย ดังต่อไปนี้
      - Not Observed (ไม่ถูกสังเกต) หมายถึง คนไม่มีผลงานหรือมีประสิทธิภาพในการทำงานต่ำ
      - Developing (กำลังพัฒนา) หมายถึง คนกำลังพัฒนาความชำนาญในการทำงาน
      - Proficient (ชำนาญ) หมายถึง คนมีความชำนาญในการปฏิบัติงานที่ได้มาตรฐาน
      - Outstanding (โดดเด่น) หมายถึง คนมีความชำนาญในการปฏิบัติงานที่สูงกว่ามาตรฐาน

- Role Model (เป็นแบบอย่าง) หมายถึง คนมีความชำนาญในการปฏิบัติงานที่สูงกว่ามาตรฐานและสามารถเป็นแบบอย่างให้กับบุคคลทั่วไปได้

3. กำหนดตัวแปรภาษาให้กับข้อมูลส่งออก คือ ค่าความมีศักยภาพของสมาชิกในโครงการในการปฏิบัติงานในโครงการ (Potential) โดยในงานวิจัยนี้กำหนดให้ระดับของค่าความเหมาะสมมี 5 ระดับ ดังต่อไปนี้
   - Very Low (ต่ำมาก) หมายถึง ค่าความมีศักยภาพของสมาชิกในโครงการต่ำมาก
   - Low (ต่ำ) หมายถึง ค่าความมีศักยภาพของสมาชิกในโครงการต่ำมาก
   - Medium (ปานกลาง) หมายถึง ค่าความมีศักยภาพของสมาชิกในโครงการปานกลาง
   - High (สูง) หมายถึง ค่าความมีศักยภาพของสมาชิกในโครงการสูง
   - Very High (สูง) หมายถึง ค่าความมีศักยภาพของสมาชิกในโครงการสูงมาก
4. เลือกฟังก์ชันความเป็นสมาชิกให้กับตัวแปรภาษาแต่ละตัว โดยพิจารณาจากความเหมาะสมของข้อมูล
   - ฟังก์ชันความเป็นสมาชิกของตัวแปรภาษาของข้อมูลนำเข้าของงานโดยกำหนดช่วงของข้อมูลตามความเหมาะสมที่ 0 ถึง 100
   - ฟังก์ชันความเป็นสมาชิกของตัวแปรภาษาของข้อมูลนำเข้าของคนโดยกำหนดช่วงของข้อมูลตามความเหมาะสมที่ 0 ถึง 100
   - ฟังก์ชันความเป็นสมาชิกของตัวแปรภาษาของข้อมูลส่งออกของความเหมาะสมโดยกำหนดช่วงของข้อมูลตามความเหมาะสมที่ 0 ถึง 100
5. สร้างฟัซซีเซตจากฟังก์ความเป็นสมาชิกแบบสามเหลี่ยมของตัวแปรภาษาทุกตัวของข้อมูลนำเข้าและข้อมูลส่งออก โดยการสร้างฟัซซีเซตแสดงในภาคผนวก ค
6. กฎฟัซซีที่ออกแบบโดยผู้เชี่ยวชาญ จากการทำแบบสอบถามความเหมาะสมของการมอบหมายงานแก่สมาชิกในโครงการ ที่แสดงในภาคผนวก ข ตัวอย่างเช่น

   Rule1: IF *Task* is *Simple* AND *Member* is Not Observed THEN *Potential* is *Very Low*

   Rule2: IF *Task* is *Simple* AND *Member* is *Developing* THEN *Potential* is *Low*

   …

   Rule N: IF *Task* is … AND *Member* is …THEN *Potential* is …

ข้อมูลส่งออก	- ฟัซซีเซตทั้งหมด 13 ฟัซซีเซต - กฎฟัซซีในระบบทั้งหมด 15 กฎ
อ้างอิง	- การประมาณกำลังคน - การประเมินความชำนาญงานของสมาชิกในโครงการ - แบบสอบถามความเหมาะสมของการมอบหมายงานแก่สมาชิกในโครงการ

ตารางที่ 3.26 แสดงขั้นตอนการเตรียมข้อมูลนำเข้าเข้าสู่ระบบ

วัตถุประสงค์	เพื่อเป็นการรับข้อมูลนำเข้าเข้าสู่ระบบ และเป็นการเริ่มต้นการทำงานตามกระบวนการในระบบ เพื่อให้ได้ข้อมูลส่งออกที่ต้องการ
ข้อมูลนำเข้า	- ข้อมูลการประมาณกำลังคน - ข้อมูลการประเมินความชำนาญงานของสมาชิกในโครงการ
รายละเอียด	- ผู้จัดการโครงการทำการแบ่งงานที่เกิดขึ้นในโครงการให้เป็นส่วนย่อยที่สุด และทำการประมาณกำลังคนให้กับโครงการตามวิธีของแต่ละองค์กร และคิดเป็นเปอร์เซนต์สำหรับนำข้อมูลเข้าระบบ - ผู้จัดการโครงการทำการประเมินความชำนาญงานของสมาชิกในโครงการในโครงการที่จะปฏิบัติงาน โดยการประเมินสมาชิกในโครงการตามวิธีของแต่ละองค์กร/หน่วยงาน หรือใช้ข้อมูลด้านทรัพยากรบุคคลขององค์กร และคิดเป็นเปอร์เซนต์สำหรับนำข้อมูลเข้าระบบ
ขั้นตอนการปฏิบัติ	
1. ผู้จัดการโครงการทำการประมาณกำลังคนให้กับโครงการ ๆ หนึ่ง ซึ่งมีค่าประมาณกำลังคนในหน่วย Man-Months (MM) เท่ากับ 0.5 MM คิดเป็นเปอร์เซ็นเท่ากับ 2.27% โดยรายละเอียดวิธีการประมาณกำลังคน แสดงในภาคผนวก ง	
2. ผู้จัดการโครงการทำการประเมินความชำนาญงานของสมาชิกในโครงการตามแต่รูปแบบที่องค์กรกำหนดไว้ว่าด้วยเรื่องการประเมินพนักงาน ซึ่งสามารถดูตัวอย่างแบบฟอร์มการประเมินพนักงานได้ในภาคผนวก ง แล้วผู้จัดการโครงการจึงระบุคะแนนที่พนักงานได้ คือ 48 จาก 60 คิดเป็นเปอร์เซ็น เท่ากับ 80%	
ข้อมูลส่งออก	- ค่าประมาณกำลังคน มีหน่วยเป็น % - ค่าประเมินความชำนาญงานของสมาชิกในโครงการ มีหน่วยเป็น %
อ้างอิง	- การประมาณกำลังคนในภาคผนวก ง - การประเมินความชำนาญงานของสมาชิกในโครงการตามแบบฟอร์มการประเมินพนักงานได้ในภาคผนวก ง

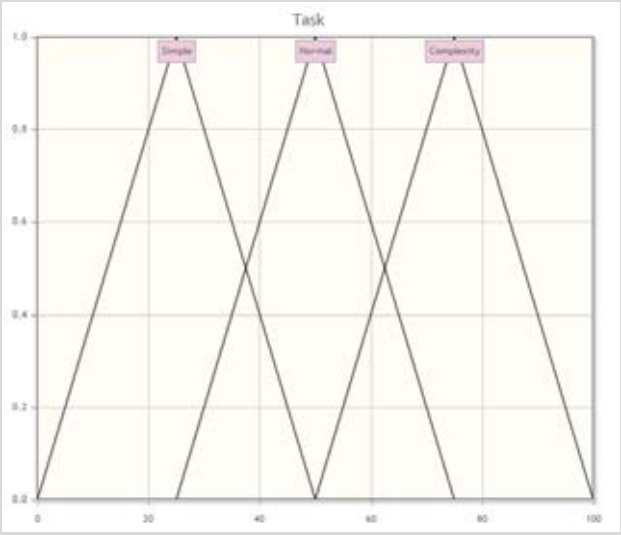
ตารางที่ 3.27 แสดงขั้นตอนการทำฟัซซี

วัตถุประสงค์	เพื่อแปลงค่าประมาณกำลังคนและค่าประเมินความชำนาญงานที่เป็นข้อมูล

	นำเข้าของระบบ ให้อยู่ในรูปของค่าฟัซซี เพื่อที่จะสามารถนำค่าเหล่านี้ไปใช้ในการดำเนินการตามกระบวนการต่าง ๆ ในระบบได้
ข้อมูลนำเข้า	- ค่าตั้งต้นของระบบ ประกอบไปด้วย กฎฟัซซี และฟัซซีเซตและฟังก์ชันความเป็นสมาชิกของแต่ละตัวแปรภาษา - ค่าประมาณกำลังคน - ค่าประเมินความชำนาญงาน
รายละเอียด	เป็นการนำค่าประมาณกำลังคนและค่าประเมินความชำนาญงานที่เป็นข้อมูลนำเข้า มาคำนวณหาค่าฟัซซีผ่านฟังก์ชันความเป็นสมาชิกใด ๆ ที่เลือกใช้ของแต่ละตัวแปรภาษาจากส่วนข้อสมมติฐานของกฎฟัซซีแต่ละข้อ เพื่อหาค่าดีกรีระหว่าง 0 ถึง 1

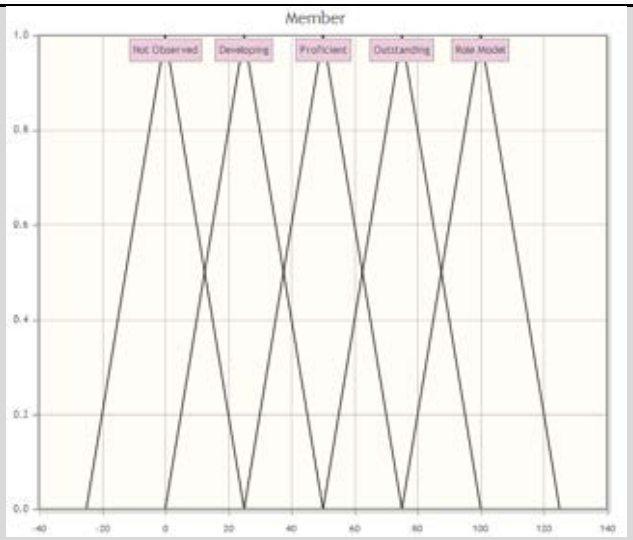
ขั้นตอนการปฏิบัติ

1. หาค่าฟัซซีจากกฎผ่านฟังก์ชันความเป็นสมาชิกของแต่ละตัวแปรภาษาจากส่วนข้อสมมติฐานของกฎโดยใช้ข้อมูลต่อไปนี้ในการทำฟัซซี
   - ค่าประมาณกำลังคนของงาน มีค่าเท่ากับ 2.27%
   - ค่าประเมินความชำนาญงานของสมาชิกในโครงการ มีค่าเท่ากับ 80%
   - ระบบมีกฎทั้งหมด 15 กฎ
   - ฟัซซีเซตของข้อมูลนำเข้างาน



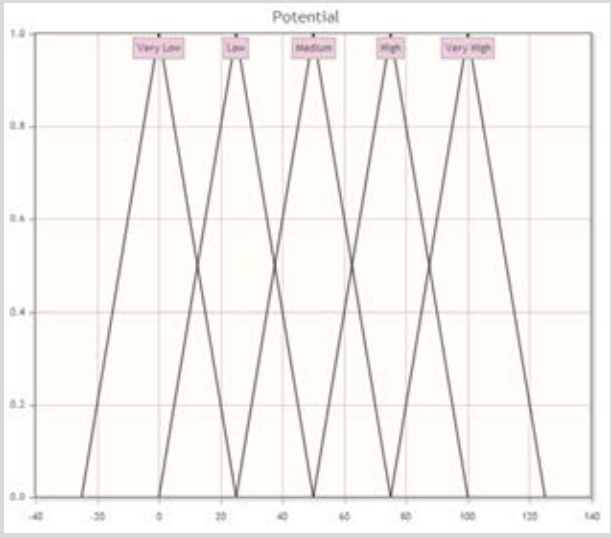
ภาพที่ 3.10 กราฟฟัซซีเซตของข้อมูลนำเข้างาน (Simple, Normal, Complexity)

   - ฟัซซีเซตของข้อมูลนำเข้าสมาชิกในโครงการ



ภาพที่ 3.11 กราฟฟัซซีเซตของข้อมูลนำเข้าสมาชิกในโครงการ (Not Observed, Developing, Proficient, Outstanding, Role Model)

- ฟัซซีเซตของข้อมูลส่งออกค่าศักยภาพ



ภาพที่ 3.12 กราฟฟัซซีเซตของข้อมูลส่งออกค่าศักยภาพ (Very Low, Low, Medium, High, Very High)

โดยฟังก์ชันสามเหลี่ยมมีตัวชี้วัดทั้งหมด 3 ตัว คือ {a, b, c} ตามรูปแบบสมการที่ (15) คือ

$$\text{Triangular}(\text{x: a, b, c}) = \begin{cases} 0 & \text{x} < a \\ (\text{x} - \text{a}) \div (\text{b} - \text{a}) & \text{a} < x < b \\ (\text{c} - \text{x}) \div (\text{c} - \text{b}) & \text{b} \leq \text{x} \leq \text{c} \\ 0 & \text{x} > c \end{cases} \quad (15)$$

2. กระทำการหาค่าฟัซซีจากกฎทุกข้อ ซึ่งแสดงไว้ในภาคผนวก ข โดยคำอธิบายต่อไปนี้ จะเป็นการแสดงตัวอย่างการหาค่าฟัซซีจากฎ

Rule4: IF *Task* is *Simple* AND *Member* is *Outstanding* THEN *Potential* is *High*

เมื่อพิจารณาจากกฎพบว่ามีข้อสมมติฐานทั้งหมด 2 ส่วน คือ *Task* is *Simple* และ *Member* is *Outstanding* จะสามารถวิเคราะห์ได้ว่า

- ค่าฟัซซีของ Task แทนค่าฟังก์ชันความเป็นสมาชิกแบบสามเหลี่ยมในสมการที่ (15) คือ Simple(x1, aSimple, bSimple, cSimple) โดยที่
  x1 คือ ข้อมูลนำเข้า โดยกำหนดให้เป็น 2.27
  aSimple คือ ค่าต่ำสุดของข้อมูลของกลุ่มที่ได้กำหนดไว้ โดยกำหนดให้เป็น 0
  bSimple คือ ค่าเฉลี่ยของข้อมูลของกลุ่มที่ได้กำหนดไว้ โดยกำหนดให้เป็น 25
  cSimple คือ ค่าสูงสุดของข้อมูลของกลุ่มที่ได้กำหนดไว้ โดยกำหนดให้เป็น 50
  จะได้

Simple(x1, aSimple, bSimple, cSimple)	= Triangular(2.27, 0, 25, 50)
	= (cSimple-x1)÷(cSimple-bSimple)
	= (2.27−0) ÷ (25−0)
	= 0.09

- ค่าฟัซซีของ Member แทนค่าฟังก์ชันความเป็นสมาชิกแบบสามเหลี่ยมในสมการที่ (15) คือ Outstanding(x2, aOutstanding, bOutstanding, cOutstanding) โดยที่
  x2 คือ ข้อมูลนำเข้า โดยกำหนดให้เป็น 80
  aOutstanding คือ ค่าต่ำสุดของข้อมูลของกลุ่มที่ได้กำหนดไว้ โดยกำหนดให้เป็น 50
  bOutstanding คือ ค่าเฉลี่ยของข้อมูลของกลุ่มที่ได้กำหนดไว้ โดยกำหนดให้เป็น 75
  cOutstanding คือ ค่าสูงสุดของข้อมูลของกลุ่มที่ได้กำหนดไว้ โดยกำหนดให้เป็น 100
  จะได้

Outstanding(x2, aOutstanding, bOutstanding, cOutstanding)	= Triangular(80, 50, 75, 100)
	= (x2−aOutstanding) ÷ (bOutstanding−aOutstanding)
	= (100−80) ÷ (100−75)
	= 0.8

3. กระทำการหาค่าฟัซซีจากกฎข้ออื่น ๆ โดยแสดงตัวอย่างการหาค่าฟัซซีจากกฎได้ดังต่อไปนี้
   Rule11: IF *Task* is *Complexity* AND *Member* is *Not Observed* THEN *Potential* is *Very Low*

เมื่อพิจารณาจากกฎ พบว่ามีข้อสมมติฐานทั้งหมด 2 ส่วน คือ *Task* is *Complexity* และ *Member* is *Not Observed* จะได้ว่า

- <u>ค่าฟัซซีของ Task</u> แทนค่าฟังก์ชันความเป็นสมาชิกแบบสามเหลี่ยมในสมการ Complexity(x1, aComplexity, bComplexity, cComplexity) โดยที่
  x1 คือ ข้อมูลนำเข้า โดยกำหนดให้เป็น 2.27
  aComplexity คือ ค่าต่ำสุดของข้อมูลของกลุ่มที่ได้กำหนดไว้ โดยกำหนดให้เป็น 50
  bComplexity คือ ค่าเฉลี่ยของข้อมูลของกลุ่มที่ได้กำหนดไว้ โดยกำหนดให้เป็น 75
  cComplexity คือ ค่าสูงสุดของข้อมูลของกลุ่มที่ได้กำหนดไว้ โดยกำหนดให้เป็น 100
  จะได้

  Complexity(x1, aComplexity, bComplexity, cComplexity) = Triangular(2.27, 50, 75, 100)
  = 0
- <u>ค่าฟัซซีของ Member</u> แทนค่าฟังก์ชันความเป็นสมาชิกแบบสามเหลี่ยมในสมการ Not Observed(x2, aNotObserved, bNotObserved, cNotObserved) โดยที่
  x2 คือ ข้อมูลนำเข้า โดยกำหนดให้เป็น 80
  aNotObserved คือ ค่าต่ำสุดของข้อมูลของกลุ่มที่ได้กำหนดไว้ โดยกำหนดให้เป็น -25
  bNotObserved คือ ค่าสูงสุดของข้อมูลของกลุ่มที่ได้กำหนดไว้ โดยกำหนดให้เป็น 0
  cNotObserved คือ ค่าสูงสุดของข้อมูลของกลุ่มที่ได้กำหนดไว้ โดยกำหนดให้เป็น 25
  จะได้

  NotObserved(x2, aNotObserved, bNotObserved, cNotObserved) = Triangular(80, -25, 0, 25)
  = 0

4. จากนั้นกระทำการหาค่าฟัซซีจากกฎข้อถัดไป ด้วยแทนค่าฟังก์ชันความเป็นสมาชิกแบบสามเหลี่ยมในสมการที่ (15) ให้กับกฎทุกข้อจนครบ 15 กฎ ที่แสดงไว้ในภาคผนวก ข

ข้อมูลส่งออก	ข้อมูลส่งออกที่เป็นค่าฟัซซีของกฎแต่ละข้อ
อ้างอิง	- ฟังก์ชันความเป็นสมาชิกแบบสามเหลี่ยม

ตารางที่ 3.28 แสดงขั้นตอนการอนุมานหรือการตีความ

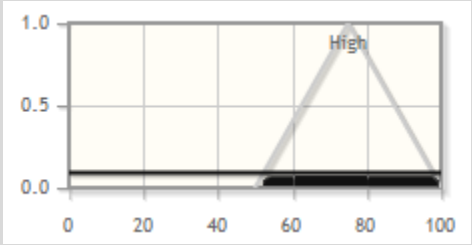
วัตถุประสงค์	เพื่อกำหนดฟัซซีเซตของกฎแต่ละกฎ ด้วยการตีความแบบ Max-Min method

ข้อมูลนำเข้า	ค่าฟัซซีของแต่ละข้อมูลนำเข้าของแต่ละกฎ
รายละเอียด	เป็นการใช้ค่าดีกรีฟัซซีสนับสนุนจากทั้งกฎ เพื่อใช้ข้อตามของกฎที่แสดงโดยฟังก์ชันความเป็นสมาชิกที่ได้กำหนดไว้ด้วยการตีความแบบ Max-Min method เป็นตัวกำหนดรูปร่างของฟัซซีเซตที่เป็นข้อมูลส่งออกของกฎแต่ละกฎซึ่งถ้าข้อสมมติฐานมีค่าฟัซซีต่ำกว่า 1 หมายถึงมีความถูกต้องเพียงบางส่วน ฟัซซีเซตที่เป็นข้อมูลส่งออกจะถูกตัดออกไป

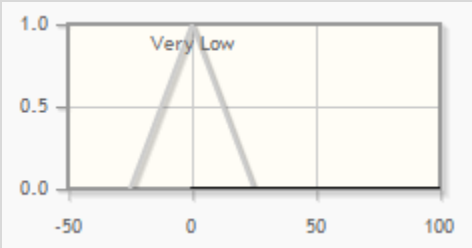
ขั้นตอนการปฏิบัติ

หาผลสรุปของค่าฟัซซีในรูปแบบแมมดานิให้กับกฎแต่ละกฎ โดยใช้ตัวดำเนินการแบบหาค่าต่ำสุดของวิธีการ Max-Min method ในการเชื่อมประโยคของข้อสมมติฐานที่เป็นแบบ “AND” โดยค่าฟัซซีที่ได้ในแต่ละกฎมีค่าดังต่อไปนี้

Rule1 = min(0.09, 0) = 0, Rule2 = min(0.09, 0) = 0, Rule3 = min(0.09, 0) = 0, Rule4 = min(0.09, 0.8) = 0.09, Rule5 = min(0.09, 0.8) = 0.09, Rule6 = min(0, 0) = 0, Rule7 = min(0, 0) = 0, Rule8 = min(0, 0) = 0, Rule9 = min(0, 0.8) = 0, Rule10 = min(0, 0.8) = 0, Rule11 = min(0, 0) = 0, Rule12 = min(0, 0) = 0, Rule13 = min(0, 0) = 0, Rule14 = min(0, 0.8) = 0, Rule9 = min(0, 0.2) = 0



ภาพที่ 3.13 กราฟฟัซซีของ Rule4 = 0.09 ที่แสดงค่าฟัซซีในข้อตามของกฎ (Potential = High)



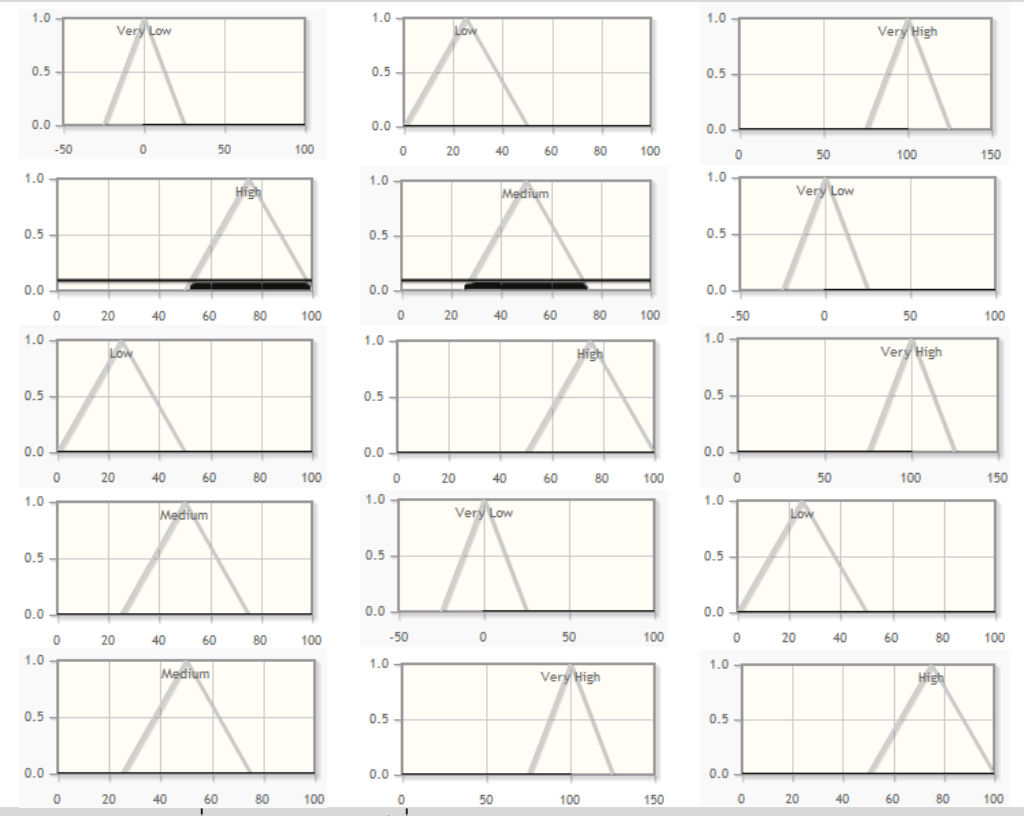
ภาพที่ 3.14 กราฟฟัซซีของRule11 = 0 ที่แสดงค่าฟัซซีในข้อตามของกฎ (Potential = Very Low)

จากภาพที่ 3.13 และภาพที่ 3.14 แสดงกราฟฟัซซีที่เป็นข้อมูลส่งออกของกฎข้อที่ 4 และ 11 ตามลำดับ ซึ่งเป็นบางส่วนของกฎทั้งหมด โดยกราฟทั้งสองแสดงให้เห็นว่า ค่าฟัซซีที่ได้จากอนุมานกฎ สามารถใช้ในการสร้างฟัซซีเซตของข้อมูลส่งออก(เส้นกราฟทึบ) โดยนำข้อตาม

	ของกฎ ที่ใช้ฟังก์ชันความเป็นสมาชิกแบบสามเหลี่ยมเป็นตัวกำหนดรูปร่างของฟัซซีเซตดังกล่าว
ข้อมูลส่งออก	ฟัซซีเซตของกฎแต่ละข้อ
อ้างอิง	- กฎฟัซซีแบบแมมดานิ - Max-Min method

ตารางที่ 3.29 แสดงขั้นตอนการรวมกฎ

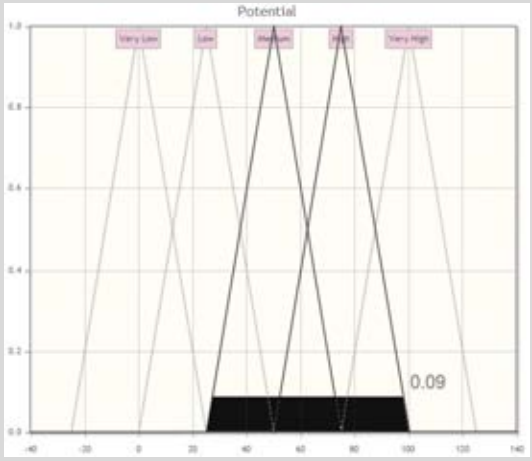
วัตถุประสงค์	เพื่อหาฟัซซีเซตทั้งหมดของทั้งระบบ
ข้อมูลนำเข้า	ฟัซซีเซตของกฎแต่ละข้อ
รายละเอียด	หาผลรวมของข้อมูลส่งออกแบบฟัซซีเซตจากข้อตามที่ได้จากกฎแต่ละข้อ ด้วยวิธีการซ้อนทับและไม่มีการคิดค่าน้ำหนักให้กับแต่ละฟัซซีเซต
ขั้นตอนการปฏิบัติ	



ภาพที่ 3.15 กราฟฟัซซีที่เป็นข้อมูลส่งออกของข้อตามของกฎทุกกฎ

จากภาพที่ 3.15 นำค่าฟัซซีจากกราฟฟัซซีทั้งหมด ที่ได้จากแต่ละกฎมาทำการรวมกันด้วย

วิธีการซ้อนทับ และเทียบเคียงผลลัพธ์ที่ได้กับค่าฟัซซีของระบบ โดยส่วนที่ซ้อนทับและอยู่ในขอบเขตของข้อตามของกฎจะแสดงเป็นส่วนที่แรเงาทึบตามภาพที่ 3.16



ภาพที่ 3.16 กราฟฟัซซีที่เกิดจากการรวมฟัซซีเซตของแต่ละกฎ

ข้อมูลส่งออก	ผลรวมฟัซซีเซตของทุกกฎ
อ้างอิง	- กฎฟัซซีแบบแมมดานิ - การดำเนินการแบบยูเนียน

ตารางที่ 3.30 แสดงขั้นตอนการทำดีฟัซซี

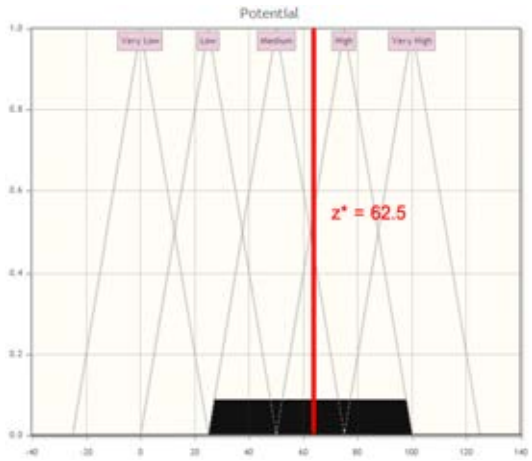
วัตถุประสงค์	เพื่อแปลงค่าฟัซซีให้เป็นค่าปกติ และสามารถนำค่าปกติที่ได้ไปใช้เป็นข้อมูลนำเข้าสำหรับในการคำนวณของระบบอื่นภายนอก
ข้อมูลนำเข้า	ผลรวมฟัซซีเซตของทุกกฎที่ได้จากการตีความ
รายละเอียด	ทำการแปลงค่าฟัซซีให้อยู่ในรูปแบบของตัวเลขปกติ โดยใช้วิธีดีฟัซซีแบบวิธีค่าพื้นที่กลาง (Central Of Gravity) ด้วยการหาค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของพื้นที่ใต้กราฟฟัซซีเซต ซึ่งค่าที่ได้จะประมาณเทียบเคียงค่าจุดศูนย์ถ่วงโดยรวม ตามสมการที่ (16) $$z^* = \frac{\sum_{i=1}^{N} \mu_c(z_i) \cdot z_i}{\sum_{i=1}^{N} \mu_c(z_i)} \quad (16)$$

ขั้นตอนการปฏิบัติ

1. นำฟัซซีเซตของระบบมาแทนค่าในสมการที่ (16) โดยให้ N = 9 จะได้
   C(z) = {0/0 + 0/12.5 + 0/25 + 0.09/37.5 + 0.09/50 + 0.09/62.5 +0.09/75 + 0.09/87.5 + 0/100}

z*=(0×0+12.5×0+25×0+37.5×0.09+50×0.09+62.5×0.09+75×0.09+87.5×0.09+100×0)/ (0+0+0+0.09+0.09+0.09+0.09+0.09+0)   z* = 28.4/0.45   z* = 62.5

2. ภาพที่ 3.17 แสดงค่าที่ได้จากการเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของพื้นที่ใต้กราฟฟัซซีเซต จากการคำนวณ



ภาพที่ 3.17 แสดงค่าพื้นที่กลางในพื้นที่บริเวณความคลุมเครือจากการทำดีฟัซซี

ข้อมูลส่งออก	ค่าปกติ
อ้างอิง	- การทำดีฟัซซี - วิธีค่าพื้นที่กลาง (Central Of Gravity)

ตารางที่ 3.31 แสดงขั้นตอนการส่งข้อมูลส่งออกออกสู่ระบบ

วัตถุประสงค์	เพื่อแทนค่าศักยภาพสำหรับนำไปใช้ในแบบจำลองวิธีการจัดสรรทรัพยากรมนุษย์ของงานวิจัย
ข้อมูลนำเข้า	ค่าปกติ (Crisp Output)
รายละเอียด	ค่าฟัซซีที่ผ่านการทำดีฟัซซีในขั้นตอนก่อนหน้าแล้ว จะกลายเป็นค่าจริง หรือค่าปกติ ที่สามารถนำไปใช้ในการคำนวณหรือเป็นข้อมูลนำเข้าข้องระบบอื่น ๆ ภายนอกได้
ขั้นตอนการปฏิบัติ	
แทนค่าศักยภาพ (Potential) ด้วยค่าปกติที่ผ่านการทำดีฟัซซีเท่ากับ 62.5	
ข้อมูลส่งออก	คะแนนศักยภาพ (Potential) เท่ากับ 62.5

จากขั้นตอนการทำงานที่แสดงในตารางที่ 3.25 ถึงตารางที่ 3.31 ของระบบฟัซซี สำหรับการหาคะแนนศักยภาพของสมาชิกในโครงการในงานวิจัย สามารถสรุปได้ว่าการสร้างระบบฟัซซีจำเป็นต้องอาศัยองค์ความรู้จากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำมาใช้ในการกำหนดค่าตั้งต้นของระบบ และเมื่อระบบมีการนำข้อมูลเข้าสู่ระบบแล้วนั่น การดำเนินการต่าง ๆ ภายในจะเกิดขึ้นโดยยึดฐานกฎฟัซซีเป็นตัวอ้างอิงสำคัญที่ใช้ในการหาคำตอบ เพื่อที่จะทำการนำข้อมูลนำเข้ามาเปรียบเทียบกับกฎที่ออกแบบโดยผู้เชี่ยวชาญจากฐานกฎดังกล่าว จากนั้นข้อมูลจะถูกกำหนดออกมาให้อยู่ในรูปของความคลุมเครือหรือเป็นค่าฟัซซี ซึ่งไม่สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลนำเข้าสำหรับระบบอื่น ๆ ภายนอกได้ จึงต้องมีการแปลงค่าฟัซซีดังกล่าวให้กลายเป็นค่าจริง เพื่อที่จะบรรลุวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ที่ต้องการนำเอาระบบฟัซซีมาแปลงความจากข้อมูลเชิงปริมาณให้กลายเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ ซึ่งข้อมูลเชิงคุณภาพดังกล่าว ถือเป็นค่าศักยภาพของสมาชิกในโครงการ (Potential) ในงานวิจัยนี้ และสามารถนำค่าความเหมาะสมนี้ไปใช้ในการคำนวณต่อไปได้

3.4.5 **การวิเคราะห์ค่าตัวชี้วัด** Available

ค่าความเป็นไปได้ในการปฏิบัติงานของสมาชิกในโครงการ หรือค่า Available ตามที่ได้กล่าวไว้ในส่วนท้ายของหัวข้อที่ 3.3.5 คือค่า Available ต้องอาศัยข้อมูลจากแหล่งข้อมูลภายนอก เช่น ข้อมูลทรัพยากรจาก Gantt Chart ซึ่งหากการตรวจสอบข้อมูลทรัพยากรจาก Gantt Chart แล้ว พบว่าสมาชิกในโครงการยังมีสถานะว่าง คือยังไม่ถูกนำไปใช้ในโครงการอื่น หรือปฏิบัติงานใด ๆ ค้างอยู่ จะถือว่าสมาชิกในโครงการมีค่าความเป็นไปได้ที่จะนำมาใช้ในสมการคือ 1 แต่หากไม่สามารถปฏิบัติงานได้จะมีค่าเท่ากับ 0 ซึ่งจะเป็นตัวแปรที่ทำให้ผลลัพธ์ของสมการเท่ากับ 0 ทันที อย่างไรก็ตามผู้วิจัยนี้ใช้ค่า Available ดังกล่าวเพื่อให้สมการในงานวิจัยมีความครอบคลุมต่อการนำไปใช้งาน และลดจำนวนการเพิ่มของข้อมูล โดยจะไม่นำสมาชิกในโครงการที่ไม่มีความเป็นไปได้ในการปฏิบัติงานมาใช้งานในระบบการหาผลลัพธ์ของสมการ

3.4.6 **การสังเคราะห์ค่า** SystemScore

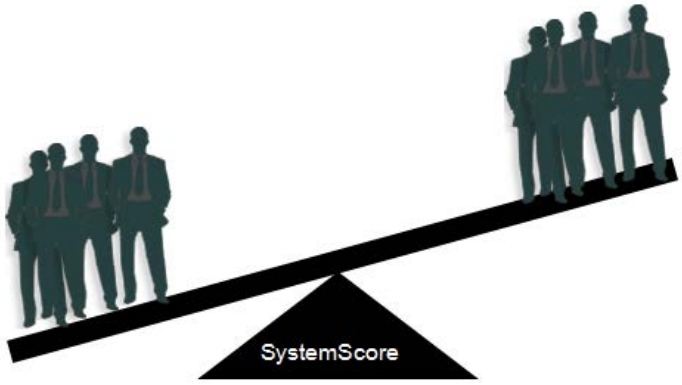
ผู้วิจัยทำการรวบรวมข้อมูลส่งออกที่ได้จากการวิเคราะห์ค่าตัวชี้วัดทั้ง 4 ค่า คือ SkillMatchScore Preference Potential และ Available เพื่อใช้ในการคำนวณหาค่า WorkEmployeeMatchScore ให้กับสมาชิกในโครงการแต่ละคน จากนั้นเมื่อสามารถหาค่า WorkEmployeeMatchScore ของสมาชิกในโครงการครบทุกคนแล้ว จึงสามารถนำค่า WorkEmployeeMatchScore ของสมาชิกแต่ละคนไปหาค่า SystemScore ตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) จากตารางที่ 3.12 ข้อมูลส่งออกจากการวิเคราะห์ค่าตัวชี้วัด SkillMatchScore ของ Mr. Kosin S. มีค่าเท่ากับ 3.75
2) จากตารางที่ 3.22 ข้อมูลส่งออกจากการวิเคราะห์ค่าตัวชี้วัด Preference ของ Mr. Kosin S. มีค่าเท่ากับ 5
3) จากตารางที่ 3.31 ข้อมูลส่งออกจากการวิเคราะห์ค่าตัวชี้วัด Potential ของ Mr. Kosin S. มีค่าเท่ากับ 62.5
4) สมมติให้ Mr. Kosin S. มีความเป็นไปได้ในการปฏิบัติงานเมื่อตรวจสอบข้อมูลจากแหล่งข้อมูลภายนอกแล้ว พบว่าค่าตัวชี้วัด Available ของ Mr. Kosin S. มีค่าเท่ากับ 1

ดังนั้นเมื่อรวบรวมข้อมูลในแต่ละปัจจัยของสมาชิกในโครงการแล้ว จากนั้นจึงนำข้อมูลทั้งหมด ไปใช้แทนค่าตัวชี้วัดในสมการที่ (10) พบว่า WorkEmployeeMatchScore ของ Mr. Kosin S. มีค่าเท่ากับ 1171.875 ซึ่งหากปฏิบัติการซ้ำในสมการที่ (10) เพื่อวิเคราะห์ค่า WorkEmployeeMatchScore ให้กับสมาชิกคนอื่น ๆ ในโครงการจนครบ แล้วจึงนำค่า WorkEmployeeMatchScore รวมกันตามรูปแบบสมการที่ (4) ก็จะสามารถวิเคราะค่า SystemScore ได้จากวิธีการที่งานวิจัยนี้นำเสนอ

3.5 การใช้ประโยชน์จากค่า SystemScore

ค่า SystemScore ซึ่งเป็นผลลัพธ์จากวิธีการในงานวิจัย ในหัวข้อนี้จะอธิบายถึงการนำค่า SystemScore ไปใช้งาน เพื่อให้เห็นภาพที่ชัดเจนของการบรรลุวัตถุประสงค์ของงานวิจัย คือ ต้องการจัดตั้งทีมงานที่ดีที่สุดในโครงการซอฟต์แวร์โครงการหนึ่ง ให้มีความเป็นไปได้ว่าจะสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถใช้ค่า SystemScore ในการเปรียบเทียบกันระหว่างสมาชิกของโครงการ 2 กลุ่ม หรือหลาย ๆ กลุ่มได้ โดยใช้ข้อมูลงานประเภทเดียวกันคือข้อมูลโครงการ และใช้ค่า SystemScore เพื่อวิเคราะห์ว่า หากค่า SystemScore ของสมาชิกกลุ่มใดมากที่สุด สมาชิกกลุ่มนั้นจะถือว่ามีความเหมาะสมต่อการรับผิดชอบงานในโครงการนั้น



ภาพที่ 3.18 แสดงการเปรียบเทียบค่า SystemScore ของสมาชิกแต่ละกลุ่ม

แต่เนื่องจากค่า SystemScore ไม่มีขอบเขตข้อมูลชัดเจนที่แน่นอน หรือไม่มีคะแนนเต็มที่ชัดเจน เนื่องจากการวิเคราะห์ค่าตัวชี้วัดหรือปัจจัยแต่ละตัว พบว่าค่าตัวชี้วัด Potential ซึ่งได้จากระบบฐานกฎฟัซซีเป็นค่าที่ไม่สามารถหาคะแนนเต็มได้ เนื่องมาจากหลักการของฟัซซีเซตต่างจากทฤษฎีอื่น ที่มีขอบเขตข้อมูลชัดเจน เช่น การวิเคราะห์ค่า SkillMatchScore Preference หรือ Available ที่สามารถกำหนดคะแนนเต็มของการวิเคราะห์ได้ ดังนั้นจึงทำให้ค่า SystemScore มีการเหวี่ยง หรือเกินของเขตของคะแนนเต็ม อย่างไรก็ตามแม้ว่าค่า Potential จากระบบฐานกฎฟัซซีจะไม่สามารถหาคะแนนเต็มได้ แต่สามารถแสดงคะแนนที่เหมาะสมที่สุดของข้อมูลส่งออกที่ควรจะเป็น เมื่อนำข้อมูลนำเข้าใด ๆ เข้าสู่ระบบและผ่านกฎทั้งหมดในระบบ ดังนั้น การวัดค่า SystemScore ที่ได้กับคะแนนเต็ม จะถูกแทนที่ด้วยการวัดค่า SystemScore จากคะแนนที่เหมาะสมแทน เพื่อหาว่า SystemScore ที่ได้จากระบบนั้น มีเปอร์เซ็นความแตกต่างจากคะแนนที่เหมาะสมที่ควรจะเป็นอยู่เท่าใด โดยตารางที่ 3.32 และตารางที่ 3.33 จะเป็นการยกตัวอย่างการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นความแตกต่างจากคะแนนที่เหมาะสมของสมาชิก 2 กลุ่ม ภายใต้ข้อมูลงานในโครงการเดียวกัน เพื่อหากลุ่มสมาชิกที่มีเปอร์เซ็นความแตกต่างของ SystemScore น้อยที่สุด ซึ่งจากการหาเปอร์เซ็นความแตกต่างของ SystemScore ของสมาชิกทั้ง 2 กลุ่ม พบว่า สมาชิกกลุ่มที่ 2 มีเปอร์เซ็นความแตกต่างของ SystemScore คือ 2.72 % ซึ่งน้อยกว่ากลุ่มที่ 1 จากการคำนวณด้วยสมการที่ (17) ดังต่อไปนี้

$$\text{เปอร์เซ็นความแตกต่างของ } SystemScore = \frac{|(\text{คะแนนที่ได้} - \text{คะแนนที่เหมาะสม})| \times 100}{\text{คะแนนที่เหมาะสม}} \quad (17)$$

โดยคะแนนที่เหมาะสมสามารถหาได้จากผลรวมของคะแนนเต็มของค่า SkillMatchScore Preference และ Potential โดยที่ค่า Potential คะแนนที่ได้อาจจะมากหรือน้อยกว่าคะแนนเต็ม ซึ่งแตกต่างกับ SkillMatchScore และ Preference เนื่องมาจากค่า Potential จะวิเคราะห์ผ่านระบบฟัซซี ซึ่งส่งออกข้อมูลเป็นค่าจุดศูนย์ถ่วงในพื้นที่ความคลุมเครือใต้กราฟ ดังนั้นคะแนนเต็มของค่า Potential จึงไม่สามารถอธิบายได้ด้วยค่าฟัซซี แต่สามารถแสดงคะแนนที่เหมาะสมกับบริบทที่ข้อมูลนำเข้าให้ความสนใจ โดยจากตัวอย่างค่า Potential ที่เหมาะสมตามตารางที่ 3.32 และตารางที่ 3.33 แสดงค่าไว้เท่ากับ 50

ตารางที่ 3.32 ตัวอย่างเปอร์เซ็นความแตกต่างของ SystemScore ของสมาชิกกลุ่มที่ 1

รายชื่อสมาชิก	Available	SkillMatchScore	Preference	Potential	**คะแนนที่เหมาะสม**	**คะแนนที่ได้**	**เปอร์เซ็นความแตกต่าง**
Member A	1	31.5 / 43.25	7 / 8	58.46 / 50	17300	12891.05	25.49 %
Member B	1	19.5 / 43.25	8 / 8	63.48 / 50	17300	9903.8	42.75 %
Member C	1	32.25 / 43.25	8 / 8	70.95 / 50	17300	20010.33	15.67 %
Member D	1	16.5 / 43.25	8 / 8	75 / 50	17300	9900	42.77 %
				SystemScore:	69200	52705.18	23.84 %

ตารางที่ 3.33 ตัวอย่างเปอร์เซ็นความแตกต่างของ SystemScore ของสมาชิกกลุ่มที่ 2

รายชื่อสมาชิก	Available	SkillMatchScore	Preference	Potential	**คะแนนที่เหมาะสม**	**คะแนนที่ได้**	**เปอร์เซ็นความแตกต่าง**
Member E	1	33.5 / 43.25	8 / 8	48.46 / 50	17300	12987.28	24.92 %
Member F	1	40.5 / 43.25	8 / 8	64.21 / 50	17300	20804.04	20.25 %
Member G	1	37.5 / 43.25	8 / 8	70.46 / 50	17300	21138	22.18 %
Member H	1	38.5 / 43.25	8 / 8	52.46 / 50	17300	16157.68	6.6 %
				SystemScore:	69200	71087	2.72 %

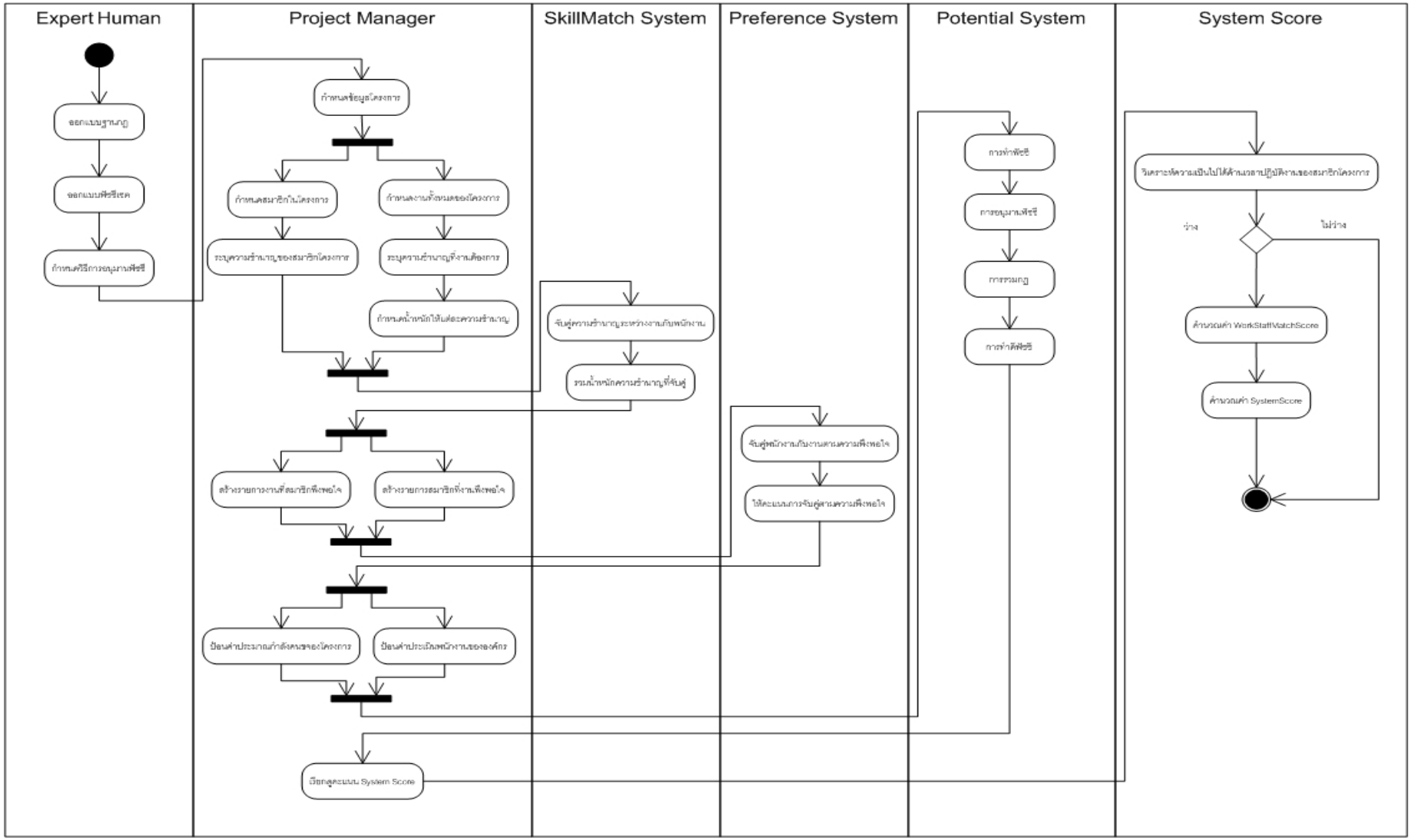
บทที่ 4
การพัฒนาระบบ

ในบทนี้จะกล่าวถึงรายละเอียดการพัฒนาระบบจัดสรรทรัพยากรมนุษย์โดยใช้ฐานกฎฟัซซีในการวิเคราะห์ความเหมาะสมของการมอบหมายงานในโครงการซอฟต์แวร์โดยจะกล่าวถึงการออกแบบหน้าที่การทำงานของระบบ การออกแบบส่วนต่อประสานของผู้ใช้งานระบบ ขั้นตอนการพัฒนาระบบ ตัวอย่างการใช้งาน และสภาพแวดล้อมที่ใช้ในการพัฒนาระบบ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.1 การออกแบบหน้าที่การทำงานของระบบ

การออกแบบหน้าที่การทำงานของระบบ ผู้วิจัยใช้แผนภาพยูสเคสเพื่อแสดงฟังก์ชันการทำงานหลักของระบบ และแสดงชนิดของผู้ใช้งานที่มีปฏิสัมพันธ์กับระบบ เพื่อให้เห็นความสามารถของระบบตามแต่ละผู้ใช้งาน ซึ่งแสดงรายละเอียดได้ดังภาพที่ 4.1 และจากภาพที่ 4.1 แสดงแผนภาพยูสเคสฟังก์ชันการทำงานของเครื่องมือ แสดงให้เห็นว่าเครื่องสามารถรองรับการตั้งค่าของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ และมีส่วนของการรับข้อมูลนำเข้าจากผู้ใช้งานหรือผู้จัดการโครงการ เพื่อส่งต่อให้ส่วนของฟังก์ชันงานการวิเคราะห์ค่าแต่ละปัจจัยเพื่อเป็นข้อมูลส่งออกของระบบได้ และจากแผนภาพยูสเคสแสดงฟังก์ชันการทำงานของระบบ สามารถเขียนเป็นแผนภาพกิจกรรมโดยแสดงดังภาพที่ 4.2 เพื่อแสดงให้เห็นถึงกิจกรรมที่เกิดขึ้นในระบบ

ภาพที่ 4.1 แผนภาพยูสเคสแสดงฟังก์ชันการทำงานของระบบ

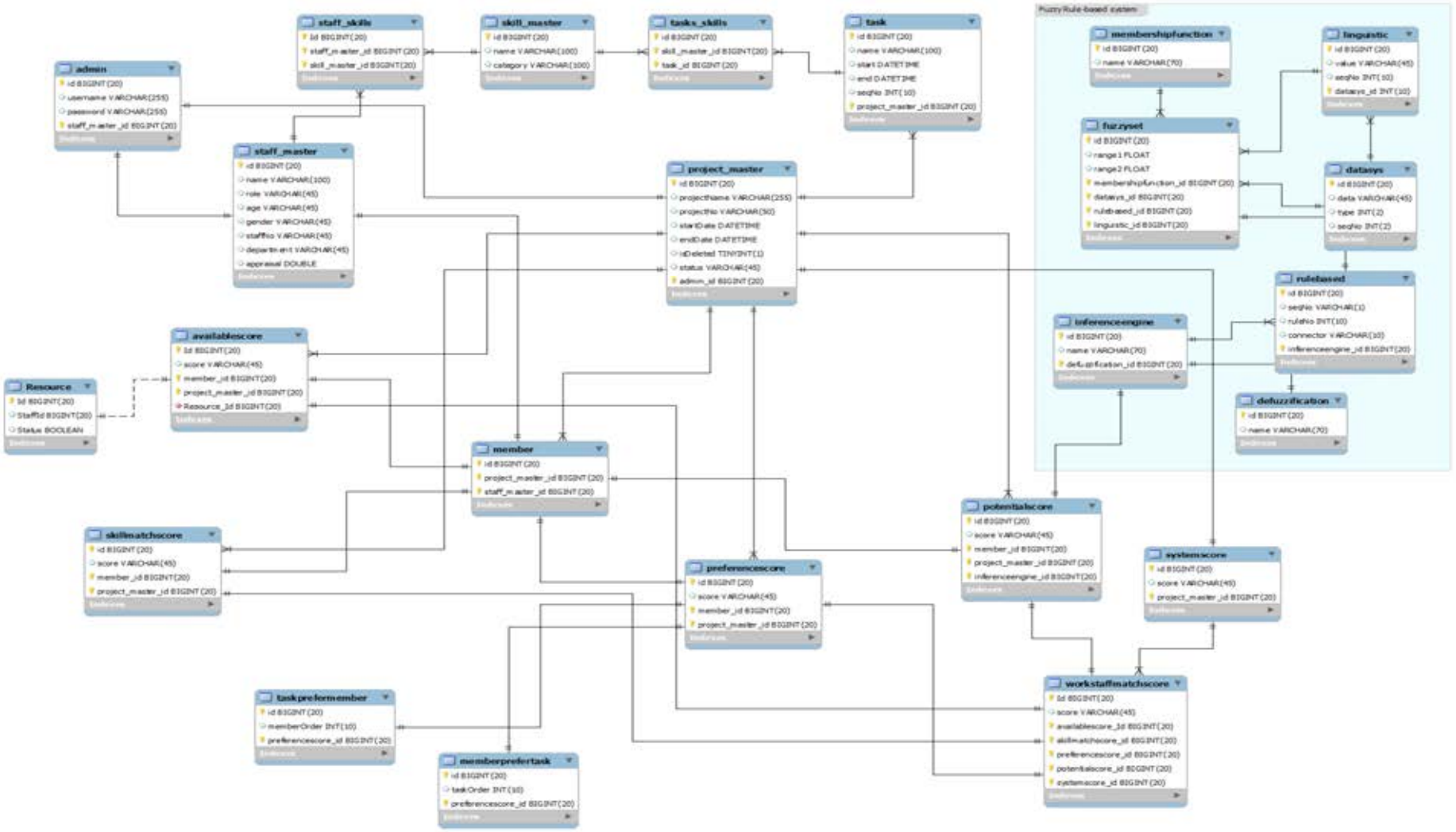


ภาพที่ 4.2 แผนภาพกิจกรรมการทำงานของระบบ

จากภาพที่ 4.2 เริ่มต้นจากเริ่มต้นจากผู้เชี่ยวชาญที่มีองค์ความรู้ด้านการมอบหมายงาน ทำการกำหนดกฎในระบบ รวมถึงการตั้งค่าตั้งต้นของระบบฟัซซี เพื่อกำหนดฟัซซีเซต และวิธีการอนุมานฟัซซี จากนั้นเมื่อเข้าสู่การใช้งานจริง ผู้จัดการโครงการจะเป็นผู้ที่นำข้อมูลของโครงการและข้อมูลสมาชิกในโครงการนำเข้าสู่ระบบ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลนำออกตามแต่ละปัจจัย จากนั้นจึงส่งข้อมูลเหล่านั้นไปยังระบบ เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลส่งออกของระบบต่อไป

4.2 โครงสร้างระบบและการออกแบบส่วนต่อประสาน

โครงสร้างระบบประกอบด้วยโมดูลการทำงานหลักทั้งหมด 4 โมดูล คือ ระบบวิเคราะห์คะแนนชำนาญ (SkillMatch Score Analysis) ระบบวิเคราะห์คะแนนความพึงพอใจ (PreferenceScore Analysis) ระบบวิเคราะห์คะแนนศักยภาพ (Potential Score Analysis) และระบบวิเคราะห์คะแนนภาพรวมของการมอบหมายงาน (Assignment Score Analysis) โดยระบบที่เป็นหัวใจสำคัญคือระบบวิเคราะห์คะแนนศักยภาพ ซึ่งใช้ระบบกฎฟัซซีบนพื้นฐานของกฎในการวิเคราะห์เพื่อหาข้อมูลส่งออกจากระบบ อย่างไรก็ตามโมดูลหลักทั้ง 4 โมดูลล้วนมีความสัมพันธ์กันทางข้อมูล และโครงสร้างตามวิธีการในงานวิจัย โดยแผนภาพคลาสที่แสดงดังภาพที่ 4.3 สามารถใช้เพื่ออธิบายโครงสร้างทั้งหมดของระบบได้ดังต่อไปนี้

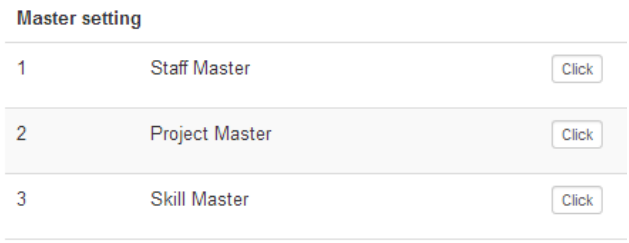


ภาพที่ 4.3 แผนภาพคลาสแสดงโครงสร้างของระบบ

สำหรับการออกแบบส่วนต่อประสานของผู้ใช้งานระบบ จัดทำเพื่อแสดงโครงสร้างและองค์ประกอบของหน้าจอที่ปรากฏอยู่ในซอฟต์แวร์ เพื่อใช้เป็นส่วนต่อประสานในการรับส่งข้อมูลระหว่างกันของผู้ใช้งานและระบบ ซึ่งระบบจะแบ่งส่วนหน้าจอสำหรับรองรับผู้ใช้งานเป็น 2 ส่วนหลัก ๆ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.2.1 **ส่วนต่อประสานของผู้ใช้งานด้านการตั้งค่าระบบ**

1. เมนูการตั้งค่าข้อมูลหลัก ประกอบด้วย



ภาพที่ 4.4 เมนูการตั้งค่าข้อมูลหลัก

1.1 การตั้งค่าข้อมูลสมาชิกในโครงการ (Member Master) เป็นหน้าจอสำหรับการกรอกข้อมูลสมาชิกในโครงการทั้งหมดในระบบ โดยต้องระบุความชำนาญของสมาชิกในโครงการแต่ละคน

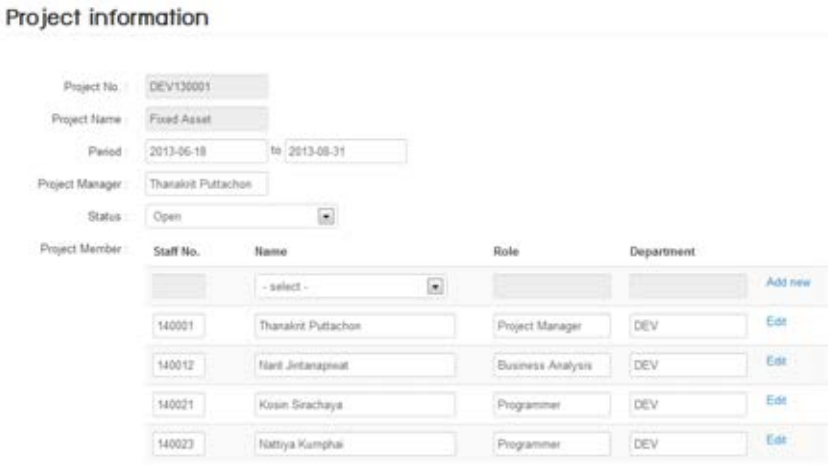
1.2 การตั้งค่าข้อมูลโครงการ (Project Master) เป็นหน้าจอสำหรับการกรอกข้อมูลโครงการ โดยจะต้องระบุงานทั้งหมดที่เกิดขึ้นในโครงการ

1.3 การตั้งค่าข้อมูลความชำนาญของสมาชิกในโครงการ (Skill Master) เป็นหน้าจอสำหรับป้อนความชำนาญต่าง ๆ เข้าสู่ระบบ เพื่อสำหรับการดึงค่าไปใช้งานในส่วนอื่น ซึ่งเมนูนี้เป็นเพียงข้อมูลสำหรับให้ส่วนอื่นนำไปใช้งานเท่านั้น

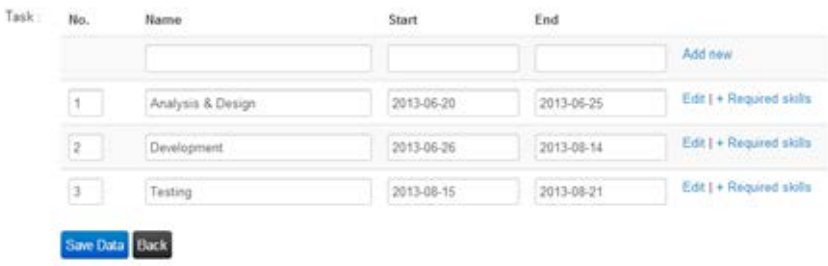
ภาพที่ 4.5 หน้าจอแสดงรายชื่อข้อมูลสมาชิกในโครงการในระบบ

ภาพที่ 4.6 หน้าจอการป้อนข้อมูลสมาชิกในโครงการและระบุความชำนาญแต่ละด้านของสมาชิกในโครงการ

ภาพที่ 4.7 หน้าจอแสดงรายชื่อโครงการในระบบ



ภาพที่ 4.8 หน้าจอการป้อนข้อมูลโครงการ ระบุสมาชิกของโครงการ



ภาพที่ 4.9 หน้าจอการป้อนข้อมูลงานในโครงการ และความชำนาญที่แต่ละงานต้องการเข้าสู่ระบบ

2. เมนูการตั้งค่าข้อมูลตั้งต้นระบบฟัซซีประกอบด้วย
   2.1 การตั้งค่าข้อมูลนำเข้า
   2.2 การตั้งค่าตัวแปรภาษา
   2.3 การตั้งค่าฟังก์ชันความเป็นสมาชิก
   2.4 การตั้งค่าฐานกฎระบบฟัซซี
   2.5 การตั้งค่าฟัซซีเซต
   2.6 การตั้งค่าเครื่องอนุมานฟัซซี
   2.7 การตั้งค่าวิธีการแปลงค่าฟัซซีให้เป็นค่าจริง

	Task	Simple, Normal, Complexity
	Member	Not Observed, Developing, Proficient, Outstanding, Role Model
	Potential	Low, Medium, High

ภาพที่ 4.10 ข้อมูลนำเข้า และตัวแปรภาษาในระบบ

Rule No. 1	*IF*	Task	*is*	Simple
	AND	Member	*is*	Outstanding
	THEN	Potential	*is*	High
Rule No. 2	*IF*	Task	*is*	Simple
	AND	Member	*is*	Role Model
	THEN	Potential	*is*	High

ภาพที่ 4.11 การตั้งค่ากฎในระบบ

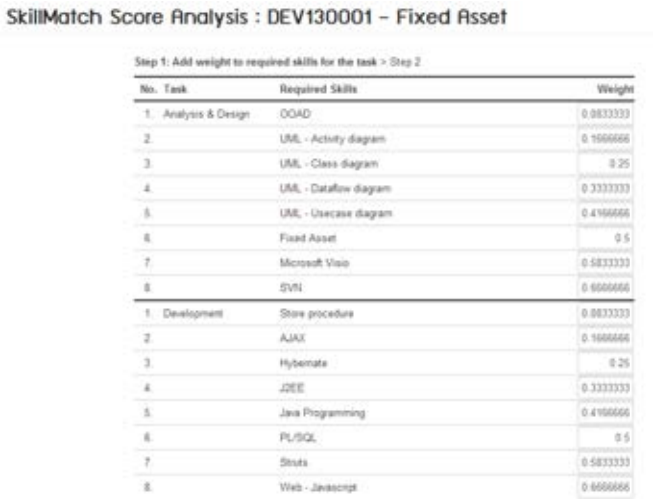
ภาพที่ 4.12 การตั้งค่าฟัซซีเซตของกฎแต่ละข้อ

4.2.2 **ส่วนต่อประสานของผู้ใช้งาน**

1. หน้าจอสำหรับรับข้อมูลนำเข้างานและข้อมูลสมาชิกในโครงการ
2. เมนูการวิเคราะห์คะแนนความเป็นไปได้ (Available Score Analysis)
3. เมนูการวิเคราะห์คะแนนชำนาญ (SkillMatch Score Analysis)
4. เมนูการวิเคราะห์คะแนนความพึงพอใจ (PreferenceScore Analysis)
5. เมนูการวิเคราะห์คะแนนศักยภาพ (Potential Score Analysis)

6. เมนูการวิเคราะห์คะแนนภาพรวมของการมอบหมายงาน (Assignment Score Analysis)

ภาพที่ 4.13 หน้าจอสำหรับรับข้อมูลนำเข้างานและข้อมูลสมาชิกในโครงการ



ภาพที่ 4.14 การกำหนดค่าน้ำหนักให้แต่ละความชำนาญ

ภาพที่ 4.15 หน้าจอแสดงการผลลัพธ์ของการคำนวณค่า SkillMatchScore

I would like to match **4** pairs of **Staffs** and match pairs of 3 **Tasks**.

Staff	Task 1	Task 2	Task 3
Thanakrit Puttachon	Analysis & Design	Testing	Development
Narit Jintanapiwat	Development	Analysis & Design	Testing
Kosin Sirachaya	Testing	Analysis & Design	Development
Nattiya Kumphai	Development	Testing	Analysis & Design

Save Back

ภาพที่ 4.16 การกำหนดลำดับงานตามความพึงพอใจของสมาชิกในโครงการ

I would like to match **4** pairs of **Staffs** and match pairs of 3 **Tasks**.

Task	Staff 1	Staff 2	Staff 3	Staff 4
Analysis & Design	Narit Jintanapiwat	Thanakrit Puttachon	Nattiya Kumphai	Kosin Sirachaya
Development	Thanakrit Puttachon	Nattiya Kumphai	Narit Jintanapiwat	Kosin Sirachaya
Testing	Thanakrit Puttachon	Kosin Sirachaya	Nattiya Kumphai	Narit Jintanapiwat

Save Back

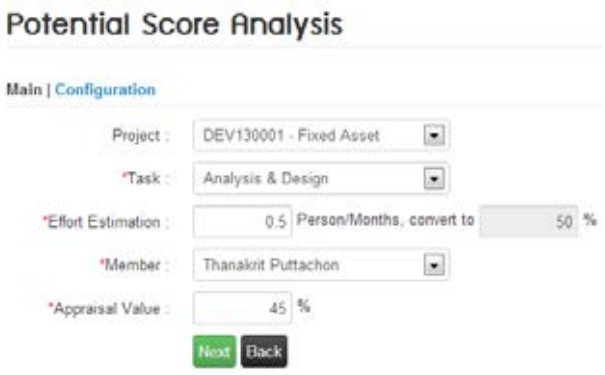
ภาพที่ 4.17 การกำหนดลำดับสมาชิกในโครงการตามความพึงพอใจของงาน

Tasks preference list

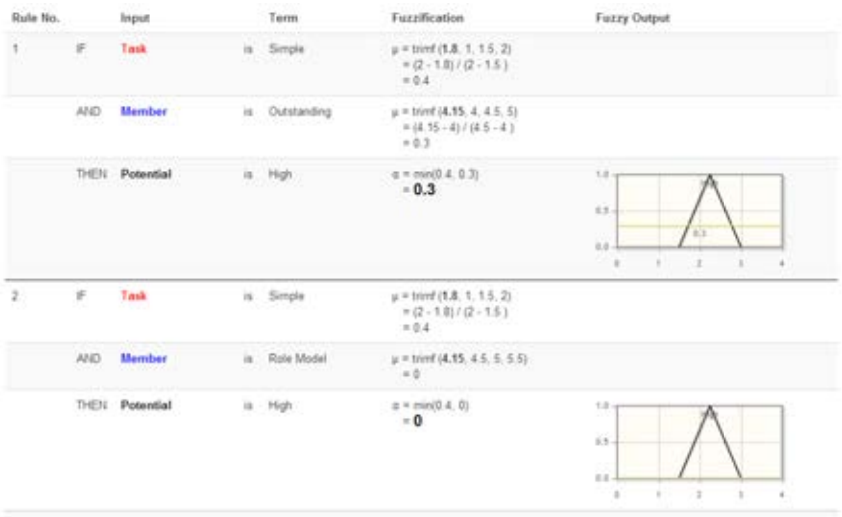
Staff	Task 1	Task 2	Task 3	Score
Thanakrit Puttachon	Analysis & Design	**Testing**	Development	3
Narit Jintanapiwat	Development	**Analysis & Design**	Testing	3
Kosin Sirachaya	Testing	Analysis & Design	Development	1
Nattiya Kumphai	**Development**	Testing	Analysis & Design	4

Submit Preference Score Back

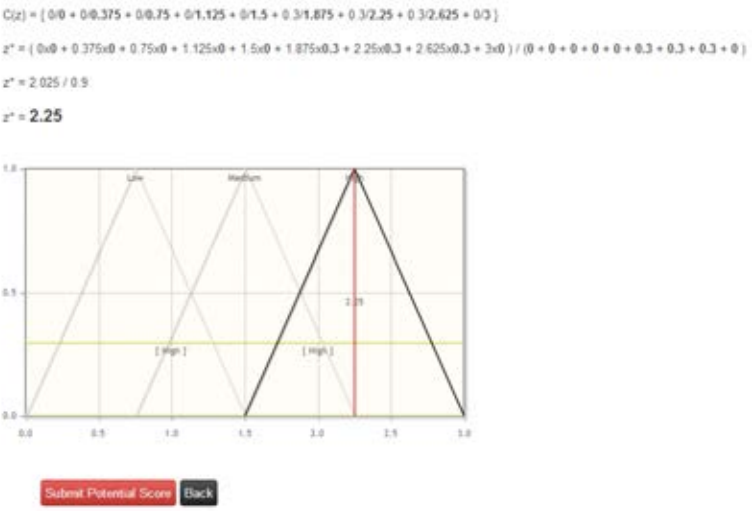
ภาพที่ 4.18 หน้าจอแสดงการผลลัพธ์ของการคำนวณค่า PreferenceScore



ภาพที่ 4.19 หน้าจอสำหรับรับข้อมูลค่าประมาณกำลังคนและข้อมูลค่าประเมินสมาชิกในโครงการ



ภาพที่ 4.20 หน้าจอแสดงการหาค่าฟัซซีของกฎแต่ละข้อจากข้อมูลนำเข้า



ภาพที่ 4.21 หน้าจอแสดงการผลลัพธ์ของการอนุมานฟัซซี (Potential Score)

No.	Staff Name	Available	SkillMatch	Preference	Potential	[Project Score]	[Gained Score]	[Diff. Score]
1.	Samachit Techasangpaisarn (Business Analysis)	1 / 1	25 / 38.5	8 / 8	56.9444 / 50	15400	11388.88	26.05 %
2.	Woranij Somsuwan (Software Analysis)	1 / 1	32 / 38.5	8 / 8	69.7297 / 50	15400	17850.8	15.91 %
3.	Montri Srijan (Software Analysis)	1 / 1	22 / 38.5	7 / 8	68.9016 / 50	15400	10610.85	31.1 %
4.	Metus Sirikul (Programmer)	1 / 1	14 / 38.5	8 / 8	72.5043 / 50	15400	8120.48	47.27 %
					[Project Assignment Score] :	61600	47971.01	22.12 %

* Acceptable value is: 25.12% from 26 projects.

ภาพที่ 4.22 หน้าจอแสดงการผลลัพธ์ของการคำนวณค่า SystemScore

4.3 สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการพัฒนาเครื่องมือ

สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการพัฒนาเครื่องมือผู้วิจัยใช้ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.3.1 ฮาร์ดแวร์

ฮาร์ดแวร์สำหรับพัฒนาเครื่องมือมีรายละเอียดดังนี้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก หน่วยประมวลผล อินเทล คอร์ 2 ดูโอ1.83กิกะเฮิร์ทซ์ (Intel(R) Core(TM)2 Duo CPU T5550 1.83 GHz)
2. หน่วยความจำ (Memory) 2.0 กิกะไบต์
3. จานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ความจุ 160 กิกะไบต์

4.3.2 ซอฟต์แวร์

ซอฟต์แวร์สำหรับพัฒนาเครื่องมือมีรายละเอียดดังนี้

1. ระบบปฏิบัติการไมโครซอฟท์วินโดวส์ 7 โปรเฟสชันนอล (Microsoft Windows 7 Professional)
2. Nodepad ++
3. MySQL 5.0
4. MySQL Query Browser
5. PHP 5.2.6
6. Apache Web Server
7. jPlot

บทที่ 5
วิเคราะห์ผลการวิจัย

การวิเคราะห์ผลการวิจัยในบทนี้ ผู้วิจัยนำเสนอการวิเคราะห์ผลของการเก็บข้อมูล โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือของข้อมูลส่งออกจากระบบที่พัฒนาขึ้นสำหรับการวิเคราะห์ความเหมาะสมของการมอบหมายงานในโครงการซอฟต์แวร์ โดยผู้วิจัยทำการรวบรวมข้อมูลของโครงการซอฟต์แวร์ต้นแบบในอดีตที่เป็นโครงการที่ประสบความสำเร็จด้านความคุ้มทุนและส่งมอบทันเวลา ทั้งหมด 26 โครงการ โดยเป็นโครงการประเภทพัฒนาซอฟต์แวร์ และใช้รูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบวอเตอร์ฟอลทุกโครงการ เพื่อใช้เป็นข้อมูลตั้งต้นในการหาค่ามาตรฐานที่สามารถยอมรับได้ของเครื่องมือ เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับข้อมูลส่งออกของเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัย จากนั้นจึงทำการทดสอบเครื่องมือกับข้อมูลโครงการในอดีตเพื่อตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากเครื่องมือ และทำการสรุปผลการทดสอบในหัวข้อสุดท้ายของบทนี้ ซึ่งการวิเคราะห์ผลการวิจัยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.1 การประเมินผลสรุปการใช้เครื่องมือจัดสรรทรัพยากรมนุษย์โดยใช้ฐานกฎฟัซซีในการวิเคราะห์ความเหมาะสมของการมอบหมายงาน

จากข้อมูลต้นแบบโครงการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบวอเตอร์ฟอล 26 โครงการ และทุกโครงการเป็นโครงการที่ประสบความสำเร็จด้านความคุ้มทุน และส่งมอบทันเวลา ผู้วิจัยนำข้อมูลของโครงการต้นแบบจากเอกสารสรุปรายงานปิดโครงการ ซึ่งประกอบไปด้วย

1. ข้อมูลสมาชิกโครงการ
   - รายชื่อสมาชิกทั้งหมด
   - ความชำนาญของสมาชิกแต่ละคน
2. ข้อมูลโครงการ
   - ตารางช่วงเวลาการทำงานของโครงการที่วางแผนไว้ และเวลาที่ใช้ไปจริงทั้งหมด
   - ตารางการวิเคราะห์งานเพื่อการประมาณกำลังคน และกำลังคนที่ใช้ไปจริงทั้งหมด
   - ประเด็น ความเสี่ยง และข้อผิดพลาดที่พบในระหว่างการดำเนินการของโครงการ รวมถึงวิธีแก้ไขหรือป้องกันไม่ให้เกิดขึ้น
   - เอกสารทุกเอกสารที่เกิดขึ้นหรือเกี่ยวข้องกับการดำเนินโครงการในทุกขั้นตอน
   - บทเรียนที่ได้จากโครงการ
   - ข้อมูลสรุปปิดโครงการ

จากเอกสารสรุปรายงานการปิดโครงการ ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เกี่ยวข้องในเอกสารเป็นข้อมูลนำเข้าให้กับเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัย ด้วยวัตถุประสงค์ที่ว่า ต้องการหาค่ามาตรฐานซึ่ง

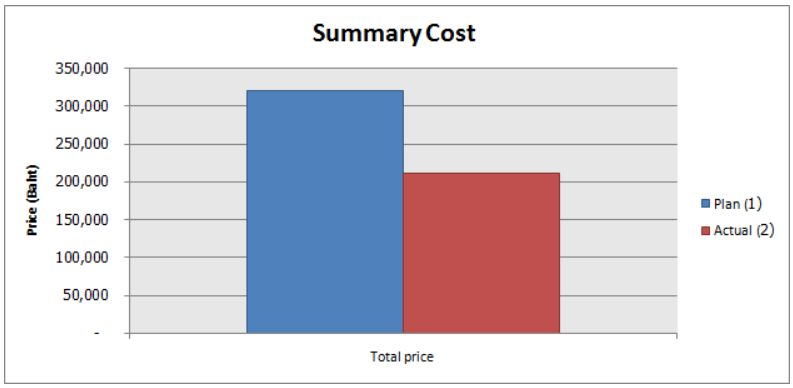
สามารถยอมรับได้จากเครื่องมือดังกล่าว จากโครงการทั้งหมด 26 โครงการ ซึ่งแสดงรายละเอียดบางส่วนที่สำคัญดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 แสดงข้อมูลนำเข้าจากโครงการต้นแบบ 26 โครงการ

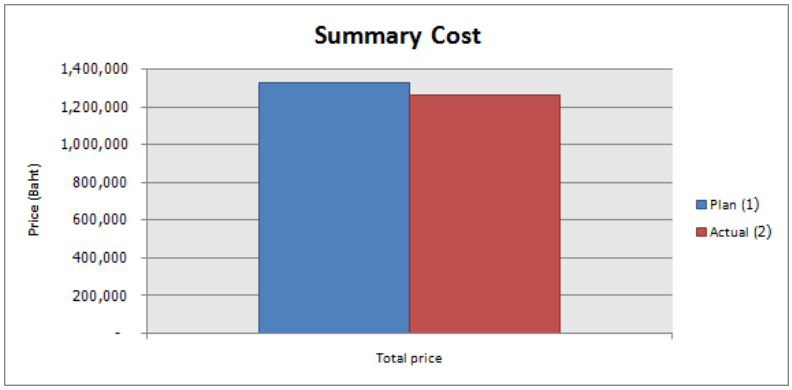
	ชื่อโครงการ	**จำนวนสมาชิก**	**คะแนนประเมินสมาชิกโดยเฉลี่ย (%)**	**ค่าประมาณกำลังคน (Man/Months)**
1	e-Customs Paperless (Combined Invoices)	3	49.5	1.31
2	Purchase Order System Phase II	5	47.3	9.14
3	Paperless System modification to support SAP	3	49.5	1.99
4	Service Mind System	4	49	6.57
5	Budgeting System	5	47.2	7.84
6	Trading Enhancement	5	46.8	9.54
7	Investment Plan System	5	47.8	2.55
8	SAP Business One	4	53.12	6.81
9	SAP Business One Phase II	3	52.5	3.05
10	ERP Insurance Broker	4	49	6.22
11	Project Database (PDB)	8	46.5	14.24
12	Office Supply Purchasing	4	48.5	3.29
13	Profit Center Management	6	47.33	6.57
14	Paperless Export Declaration System	3	49.5	0.90
15	BTS Enhancement	4	47.25	5.51
16	Questionnaire for Control Self Assessment	4	48.25	5.97
17	Purchase Invoice & Sales Order Enhancement	6	46.33	8.43
18	PIS	3	48	13.07
19	PPO Noted DB	4	48.25	0.67
20	KBY Trading	6	45.83	3.95

	ชื่อโครงการ	จำนวนสมาชิก	คะแนนประเมินสมาชิกโดยเฉลี่ย (%)	ค่าประมาณกำลังคน (Man/Months)
21	ERP Service System	4	49	4.45
22	Purchase Order System	8	45.5	9.14
23	Toray Inventory System	5	47.2	10.45
24	Subscription & Courier System	4	50.12	2.93
25	Specific Report System	3	48.33	3.59
26	Cost Calculation System	9	44.44	14.54

จากข้อมูลโครงการต้นแบบในตารางที่ 5.1 ผู้วิจัยทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลโครงการจากข้อมูลสรุปปิดโครงการ เพื่อเป็นการยืนยันว่าโครงการทั้งหมดเป็นโครงการในอดีตที่ประสบความสำเร็จ โดยภาพที่ 5.1 และภาพที่ 5.2 แสดงให้เห็นถึงค่าใช้จ่ายของโครงการตัวอย่าง 2 โครงการที่เกิดขึ้นจริง ในช่วงตลอดระยะเวลาของโครงการที่นำมาเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายที่วางแผนไว้ก่อนเริ่มโครงการ



ภาพที่ 5.1 แผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายของโครงการ e-Customs Paperless (Combined Invoices)



ภาพที่ 5.2 แผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายของโครงการ Purchase Order System Phase II

จากนั้นผู้วิจัยนำข้อมูลของโครงการที่ประสบความสำเร็จในอดีตทั้งหมด 26 โครงการ มาใช้ในการวิเคราะห์หาค่ามาตรฐานที่ยอมรับได้ในงานวิจัย ซึ่งประกอบไปด้วย

1. ข้อมูลงานทั้งหมดในโครงการ และระยะเวลาที่ต้องส่งมอบในแต่ละงาน รวมไปถึงข้อมูลรายชื่อสมาชิกและความชำนาญแต่ละด้าน เพื่อนำไปใช้ในการกำหนดค่าน้ำหนักให้กับการวิเคราะห์ค่าปัจจัย SkillMatchScore ของเครื่องมือ

2. ข้อมูลการมอบหมายงานของผู้จัดการโครงการที่กำหนดไว้ให้กับสมาชิกแต่ละคน เพื่อนำไปใช้ในการกำหนดค่าปัจจัย Preference ของเครื่องมือ

3. ข้อมูลการประมาณกำลังคนของโครงการ และข้อมูลคะแนนการประเมินพนักงานในทีมงานของโครงการ เพื่อนำไปใช้ในการกำหนดค่าปัจจัย Potential ของเครื่องมือ

โดยข้อมูลส่งออกจากเครื่องมือของแต่ละโครงการจะถูกแสดงออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนจากค่าที่ยอมรับได้ ภายใต้การวิเคราะห์ข้อมูลโครงการกับปัจจัยทั้งหมดของขั้นตอนวิธีในเครื่องมือ ซึ่งพบว่าจากข้อมูลส่งออกทั้งหมด 26 โครงการ โดยเฉลี่ยแล้วมีค่าเท่ากับ 25.12 %

5.2 การทดสอบเครื่องมือ

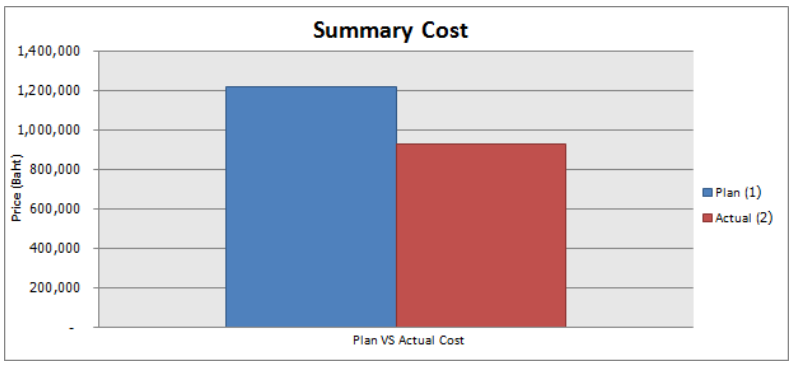
ในหัวข้อนี้ผู้วิจัยนำเสนอการทดสอบเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นตามหลักทฤษฎีในงานวิจัย โดยแบ่งการทดสอบออกเป็น 3 กรณี คือ การทดสอบเครื่องมือกับโครงการที่ประสบความสำเร็จในอดีต การทดสอบเครื่องมือกับโครงการที่ล้มเหลวในอดีต และการทดสอบการเปลี่ยนแปลงข้อมูลสมาชิกในเครื่องมือกับโครงการที่ประสบความสำเร็จในอดีต

5.2.1 การทดสอบเครื่องมือกับโครงการที่ประสบความสำเร็จในอดีต

จากค่ามาตรฐานที่ยอมรับได้ที่มีค่าเท่ากับ 25.12% ในหัวข้อนี้ผู้วิจัยนำข้อมูลโครงการที่ประสบความสำเร็จในอดีตมาใช้ในการทดสอบเครื่องมือ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบข้อมูลส่งออกจากเครื่องมือ และข้อมูลส่งออกดังกล่าวต้องมีค่าไม่เกินค่ามาตรฐานที่ยอมรับได้ โดยข้อมูลโครงการต้นแบบที่นำมาทดสอบ เป็นข้อมูลโครงการที่ประสบความสำเร็จในอดีต 3 โครงการ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5.2 ข้อมูลโครงการต้นแบบที่ประสบความสำเร็จในอดีตโครงการที่ 1

ชื่อโครงการ	Fixed Asset Depreciation Calculation System
รายละเอียดโครงการ	โครงการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบวอเตอร์ฟอล ที่ใช้ภาษาจาวาในการพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อใช้ในการคำนวณค่าเสื่อมราคาและจัดการสินทรัพย์ภายในองค์กร
ค่าประมาณกำลังคน	6.02 Man/Months (ใช้วิธีประมาณ Object-Point Analysis)
สมาชิกในโครงการ	- Business Analysis ที่มีความรู้ด้านการจัดการสินทรัพย์ภายในองค์กร 1 คน - System Analysis ที่มีความรู้ด้านการออกแบบระบบจัดการสินทรัพย์ภายในองค์กร 1 คน - Programmer ถนัดภาษาจาวา 2 คน - รวมทั้งหมด 4 คน
คะแนนประเมินสมาชิกโดยเฉลี่ย	78.96%



ภาพที่ 5.3 แผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายของโครงการ Fixed Asset Depreciation Calculation System

ภาพที่ 5.3 แผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบค่าใช้ตลอดระยะเวลาโครงการ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าค่าใช้จ่ายตลอดระยะเวลาโครงการที่ใช้ไปจริงน้อยกว่างบประมาณที่วางแผนไว้ ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการสรุปปิดโครงการ และแสดงให้เห็นถึงความสำเร็จของโครงการด้านกำไร-ขาดทุน เมื่อผู้วิจัยมีข้อมูลของโครงการจากข้อมูลสรุปปิดโครงการจากโครงการต้นแบบแล้ว จึงนำข้อมูลงานและข้อมูลพนักงานในโครงการเป็นข้อมูลนำเข้าให้กับเครื่องมือในงานวิจัย เพื่อคำนวณหาค่าที่เป็นข้อมูลส่งออก ผู้วิจัยจึงพบว่าข้อมูลส่งออกที่ได้จากเครื่องมือมีค่าเท่ากับ 4.71% ซึ่งมีค่าไม่เกินค่าที่ยอมรับได้คือ 25.12% ดังภาพที่ 5.4

No.	Staff Name	Available	SkillMatch	Preference	Potential	[Project Score]	[Gained Score]	[Diff. Score]
1.	Thanakawa Putta (Programmer)	1 / 1	33.5 / 43.75	8 / 8	72.9455 / 50	17500	19549.39	11.71 %
2.	Narit Jintanapiwat (Business Analysis)	1 / 1	31.75 / 43.75	7 / 8	57.8116 / 50	17500	12848.63	26.58 %
3.	Nattiya Kumphai (Software Analysis)	1 / 1	28.75 / 43.75	8 / 8	67.1884 / 50	17500	15453.33	11.7 %
4.	Kosin Sirachaya (Programmer)	1 / 1	32.5 / 43.75	8 / 8	72.5156 / 50	17500	18854.06	7.74 %
					[Project Assignment Score] :	70000	66705.41	4.71 %

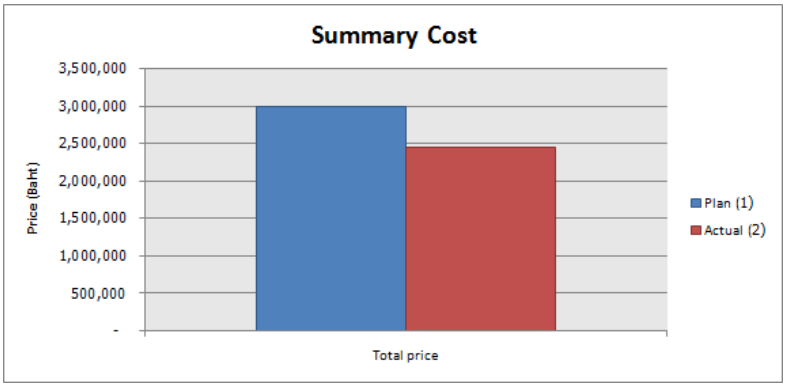
* Acceptable value is: 25.12% from 26 projects.

ภาพที่ 5.4 หน้าจอโปรแกรมแสดงข้อมูลส่งออกของโครงการต้นแบบที่นำมาทดสอบ

ตารางที่ 5.3 ข้อมูลโครงการต้นแบบที่ประสบความสำเร็จในอดีตโครงการที่ 2

ชื่อโครงการ	e-Commerce Shopping Provider System
รายละเอียดโครงการ	โครงการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบวอเตอร์ฟอล ที่ใช้ภาษาจาวาในการพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อใช้ในการซื้อขายสินค้าออนไลน์และให้บริการการให้ข้อมูลสินค้าเพื่ออำนวยความสะดวก
ค่าประมาณกำลังคน	10.45 Man/Months (ใช้วิธีประมาณ Object-Point Analysis)
สมาชิกในโครงการ	- Business Analysis ที่มีความรู้ด้านการขายสินค้าออนไลน์และการทำเหมืองข้อมูล 2 คน - System Analysis ที่มีความรู้ด้านการขายสินค้าออนไลน์ 1 คน - Programmer ถนัดภาษาจาวา 1 คน - รวมทั้งหมด 5 คน
คะแนนประเมินสมาชิกโดย	67.8 %

เฉลี่ย	



ภาพที่ 5.5 แผนภูมิแท่งแสดงค่าใช้จ่ายของโครงการ e-Commerce Shopping Provider System

ภาพที่ 5.5 แผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบค่าใช้ตลอดระยะเวลาโครงการ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าค่าใช้จ่ายตลอดระยะเวลาโครงการที่ใช้ไปจริงน้อยกว่างบประมาณที่วางแผนไว้ จากนั้นผู้วิจัยนำข้อมูลงานและข้อมูลพนักงานในโครงการเป็นข้อมูลนำเข้าให้กับเครื่องมือในงานวิจัย เพื่อคำนวณหาค่าที่เป็นข้อมูลส่งออก ผู้วิจัยจึงพบว่าข้อมูลส่งออกที่ได้จากเครื่องมือมีค่าเท่ากับ 15.78% ซึ่งมีค่าไม่เกินค่าที่ยอมรับได้คือ 25.12% ดังภาพที่ 5.6

No.	Staff Name	Available	SkillMatch	Preference	Potential	[Project Score]	[Gained Score]	[Diff. Score]
1.	Narit Jintanapiwat (Business Analysis)	**1** / 1	**33.5** / 42	**8** / 8	**70.516** / 50	16800	18898.29	**12.49 %**
2.	Poemwinij Hemwakool (Business Analysis)	**1** / 1	**27.5** / 42	**8** / 8	**74.1681** / 50	16800	16316.98	**2.88 %**
3.	Kangsadarn Jirameth (Software Analysis)	**1** / 1	**35** / 42	**7** / 8	**77.686** / 50	16800	19033.07	**13.29 %**
4.	Sasikatemanee Asawaphiboon (Programmer)	**1** / 1	**29** / 42	**6** / 8	**59.8448** / 50	16800	10413	**38.02 %**
5.	Songpon Singsarat (Programmer)	**1** / 1	**14.5** / 42	**7** / 8	**59.9354** / 50	16800	6083.44	**63.79 %**
					[Project Assignment Score] :	**84000**	**70744.78**	**15.78 %**

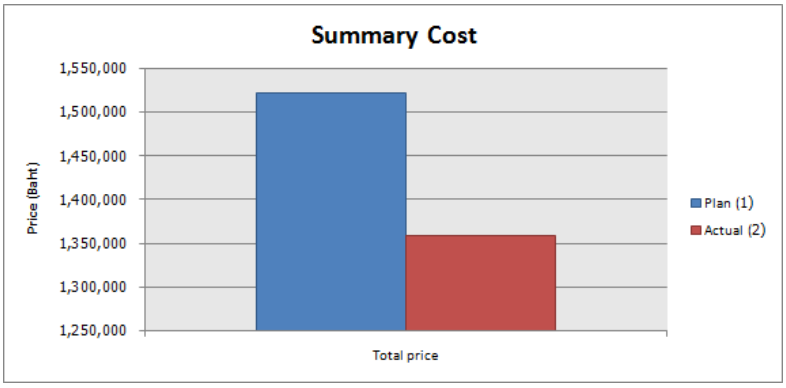
** Acceptable value is: **25.12%** from 26 projects.*

ภาพที่ 5.6 หน้าจอโปรแกรมแสดงข้อมูลส่งออกของโครงการต้นแบบที่นำมาทดสอบ

ตารางที่ 5.4 ข้อมูลโครงการต้นแบบที่ประสบความสำเร็จในอดีตโครงการที่ 3

ชื่อโครงการ	Process Mamangement Supporting System
รายละเอียดโครงการ	โครงการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบวอเตอร์ฟอล ที่ใช้ภาษาจาวาในการพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อใช้ในการจัดการเอกสารที่สนับสนุนกระบวนการภายในองค์กร

ค่าประมาณกำลังคน	5.97 Man/Months (ใช้วิธีประมาณ Object-Point Analysis)
สมาชิกในโครงการ	- Business Analysis ที่มีความรู้ด้านกระบวนการภายในองค์กรองค์กร 1 คน - System Analysis ที่มีความรู้ด้านการออกแบบระบบการจัดการเอกสาร 2 คน - Programmer ถนัดภาษาจาวา 1 คน - รวมทั้งหมด 4 คน
คะแนนประเมินสมาชิกโดยเฉลี่ย	52.12%



ภาพที่ 5.7 แผนภูมิแท่งแสดงค่าใช้จ่ายของโครงการ Process Mamangement Supporting System

ภาพที่ 5.7 แผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบค่าใช้ตลอดระยะเวลาโครงการ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าค่าใช้จ่ายตลอดระยะเวลาโครงการที่ใช้ไปจริงน้อยกว่างบประมาณที่วางแผนไว้ จากนั้นผู้วิจัยนำข้อมูลงานและข้อมูลพนักงานในโครงการเป็นข้อมูลนำเข้าให้กับเครื่องมือในงานวิจัย เพื่อคำนวณหาค่าที่เป็นข้อมูลส่งออก ผู้วิจัยจึงพบว่าข้อมูลส่งออกที่ได้จากเครื่องมือมีค่าเท่ากับ 22.12% ซึ่งมีค่าไม่เกินค่าที่ยอมรับได้คือ 25.12% ดังภาพที่ 5.8

No.	Staff Name	Available	SkillMatch	Preference	Potential	[Project Score]	[Gained Score]	[Diff. Score]
1.	Samachit Techasangpaisarn (Business Analysis)	1 / 1	25 / 38.5	8 / 8	56.9444 / 50	15400	11388.88	26.05 %
2.	Woranij Somsuwan (Software Analysis)	1 / 1	32 / 38.5	8 / 8	69.7297 / 50	15400	17850.8	15.91 %
3.	Montri Srijan (Software Analysis)	1 / 1	22 / 38.5	7 / 8	68.9016 / 50	15400	10610.85	31.1 %
4.	Metus Sirikul (Programmer)	1 / 1	14 / 38.5	8 / 8	72.5043 / 50	15400	8120.48	47.27 %
					[Project Assignment Score] :	61600	47971.01	22.12 %

* Acceptable value is: 25.12% from 26 projects.

ภาพที่ 5.8 หน้าจอโปรแกรมแสดงข้อมูลส่งออกของโครงการต้นแบบที่นำมาทดสอบ

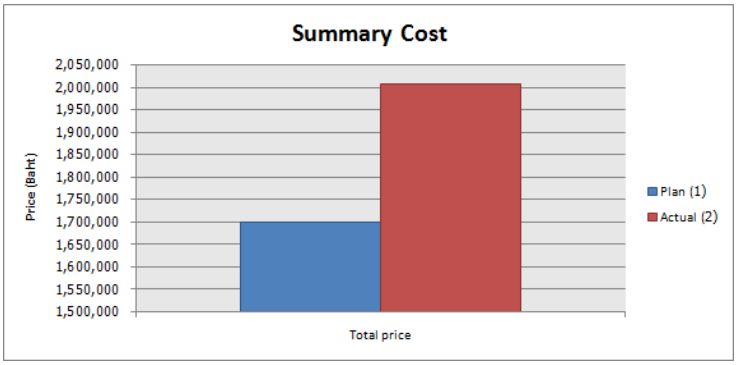
5.2.2 การทดสอบเครื่องมือกับโครงการที่ล้มเหลวในอดีต

จากการนำโครงการที่ประสบความสำเร็จในอดีตทดสอบเป็นข้อมูลนำเข้าในเครื่องมือแล้วนั้น และข้อมูลส่งออกที่ได้มีค่าเท่ากับ 4.71% ซึ่งถือเป็นค่าที่ไม่เกินกว่าค่าที่ยอมรับได้เท่ากับ 25.12% ในหัวข้อนี้ผู้วิจัยจะนำเสนอการทดสอบเครื่องมือ โดยใช้ข้อมูลโครงการที่ล้มเหลวในอดีตเป็นข้อมูลนำเข้าของโครงการ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบข้อมูลส่งออกจากเครื่องมือ และข้อมูลส่งออกดังกล่าวต้องมีค่าเกินค่ามาตรฐานที่ยอมรับได้ โดยข้อมูลโครงการที่ล้มเหลวในอดีต 3 โครงการ ที่นำมาทดสอบมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5.5 ข้อมูลโครงการที่ล้มเหลวในอดีตโครงการที่ 1

ชื่อโครงการ	Inventory Control and Management System
รายละเอียดโครงการ	โครงการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบวอเตอร์ฟอล ที่ใช้ภาษาจาวาในการพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อใช้ในควบคุมการจัดการสินค้าในคลังสินค้า และออกรายงานทางการบัญชี
ที่มาของความล้มเหลว	โครงการจำเป็นต้องจัดหาบุคคลากรภายนอกเข้ามาในโครงการ เนื่องจากองค์กรมีบุคคลากรไม่เพียงพอ จึงจำเป็นต้องหาบุคคลากรอื่นมาทดแทนภายในระยะเวลาที่จำกัด ทำให้การมอบหมายงานไม่เป็นไปตามที่วางแผนไว้
ค่าประมาณกำลังคน	10.21 Man/Months (ใช้วิธีประมาณ Object-Point Analysis)
สมาชิกในโครงการ	- Business Analysis (บุคคลากรภายใน) มีความรู้ด้านการจัดการคลังสินค้าและการบัญชี 2 คน - System Analysis (บุคคลากรภายใน) มีความรู้ด้านการ

	ออกแบบระบบการจัดการคลังสินค้าและระบบบัญชี 1 คน - System Analysis (บุคคลากรภายนอก) มีความรู้ด้านการออกแบบระบบการจัดการคลังสินค้า 1 คน - Programmer (บุคคลากรภายใน) ถนัดภาษาจาวา 2 คน - Programmer (บุคคลากรภายนอก) ถนัดภาษาจาวา 2 คน - รวมทั้งหมด 8 คน
คะแนนประเมินสมาชิกโดยเฉลี่ย	46.57%



ภาพที่ 5.9 แผนภูมิแท่งแสดงค่าใช้จ่ายของโครงการ Inventory Control and Management System

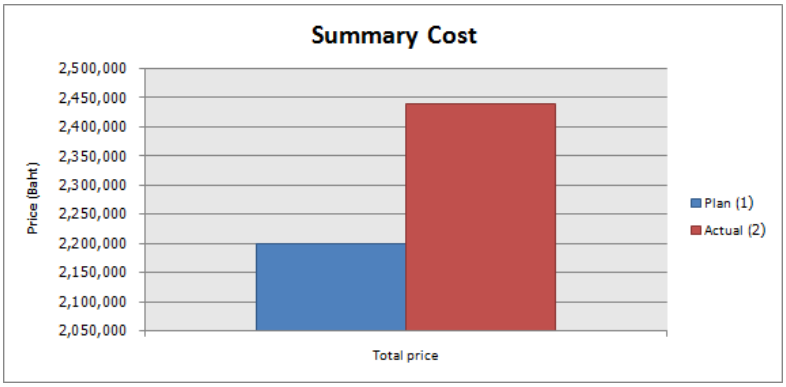
ภาพที่ 5.9 แผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบค่าใช้ตลอดระยะเวลาโครงการ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าค่าใช้จ่ายตลอดระยะเวลาโครงการที่ใช้ไปจริงสูงกว่างบประมาณที่วางแผนไว้ ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการสรุปปิดโครงการ และแสดงให้เห็นถึงความล้มเหลวของโครงการด้านกำไร-ขาดทุน เมื่อผู้วิจัยมีข้อมูลของโครงการจากข้อมูลสรุปปิดโครงการแล้ว จึงนำข้อมูลงานและข้อมูลพนักงานในโครงการเป็นข้อมูลนำเข้าให้กับเครื่องมือในงานวิจัย เพื่อคำนวณหาค่าที่เป็นข้อมูลส่งออก ผู้วิจัยจึงพบว่าข้อมูลส่งออกที่ได้จากเครื่องมือมีค่าเท่ากับ 39.14% ซึ่งมีค่าเกินค่าที่ยอมรับได้คือ 25.12% ดังภาพที่ 5.10

No.	Staff Name	Available	SkillMatch	Preference	Potential	[Project Score]	[Gained Score]	[Diff. Score]
1.	Narit Jintanapiwat (Business Analysis)	1 / 1	30.5 / 46.5	8 / 8	62.4129 / 50	18600	15228.75	18.13 %
2.	Nattiya Kumphai (Software Analysis)	1 / 1	30.5 / 46.5	7 / 8	66.6353 / 50	18600	14226.64	23.51 %
3.	Sasikatemanee Asawaphiboon (Programmer)	1 / 1	34.5 / 46.5	5 / 8	61.1381 / 50	18600	10546.32	43.3 %
4.	Thanakawa Putta (Programmer)	1 / 1	33.5 / 46.5	6 / 8	61.1381 / 50	18600	12288.76	33.93 %
5.	Kangsadarn Jirameth (Software Analysis)	1 / 1	37.5 / 46.5	8 / 8	72.343 / 50	18600	21702.9	16.68 %
6.	Parida Kongsomrit (Programmer (Outsource))	1 / 1	13 / 46.5	1 / 8	61.5078 / 50	18600	799.6	95.7 %
7.	Wasu Ritisan (Programmer (Outsource))	1 / 1	13 / 46.5	8 / 8	61.1381 / 50	18600	6358.36	65.82 %
8.	Piboon Rungjun (Software Analysis (Outsource))	1 / 1	17 / 46.5	8 / 8	69.1727 / 50	18600	9407.49	49.42 %
					[Project Assignment Score] :	148800	90558.82	39.14 %

ภาพที่ 5.10 หน้าจอโปรแกรมแสดงข้อมูลส่งออกของโครงการที่ล้มเหลวที่นำมาทดสอบ

ตารางที่ 5.6 โครงการที่ล้มเหลวในอดีตโครงการที่ 2

ชื่อโครงการ	ROW Support Standard
รายละเอียดโครงการ	โครงการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบวอเตอร์ฟอล ที่ใช้ภาษาจาวาในการพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อใช้ในจัดการเอกสารเกี่ยวกับการร้องขอบริการของลูกค้า
ที่มาของความล้มเหลว	สมาชิกของโครงการขาดความชำนาญด้านระบบที่พัฒนาและมอบหมายงานผิดประเภท
ค่าประมาณกำลังคน	0.67 Man/Months (ใช้วิธีประมาณ Object-Point Analysis)
สมาชิกในโครงการ	- Business Analysis มีความรู้ด้านธุรกิจที่ให้บริการ 1 คน - System Analysis มีความรู้ด้านการออกแบบระบบด้านธุรกิจที่ให้บริการ 2 คน - Programmer ถนัดภาษาจาวา 1 คน - รวมทั้งหมด 4 คน
คะแนนประเมินสมาชิกโดยเฉลี่ย	48.25%



ภาพที่ 5.11 แผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายของโครงการ ROW Support Standard

ภาพที่ 5.11 แผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบค่าใช้ตลอดระยะเวลาโครงการ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าค่าใช้จ่ายตลอดระยะเวลาโครงการที่ใช้ไปจริงสูงกว่างบประมาณที่วางแผนไว้ เมื่อผู้วิจัยนำข้อมูลงานและข้อมูลพนักงานในโครงการเป็นข้อมูลนำเข้าให้กับเครื่องมือในงานวิจัย เพื่อคำนวณหาค่าที่เป็นข้อมูลส่งออก ผู้วิจัยจึงพบว่าข้อมูลส่งออกที่ได้จากเครื่องมือมีค่าเท่ากับ 28.92% ซึ่งมีค่าเกินค่าที่ยอมรับได้คือ 25.12% ดังภาพที่ 5.12

No.	Staff Name	Available	SkillMatch	Preference	Potential	[Project Score]	[Gained Score]	[Diff. Score]
1.	Woranij Somsuwan (Software Analysis)	1 / 1	33 / 41.5	8 / 8	62.5 / 50	16600	16500	0.6 %
2.	Samachit Techasangpaisarn (Business Analysis)	1 / 1	23.5 / 41.5	8 / 8	62.5 / 50	16600	11750	29.22 %
3.	Anayawee Borirak (Programmer)	1 / 1	17 / 41.5	8 / 8	75 / 50	16600	10200	38.55 %
4.	Montri Srijan (Software Analysis)	1 / 1	20 / 41.5	7 / 8	62.5 / 50	16600	8750	47.29 %
					[Project Assignment Score] :	66400	47200	28.92 %

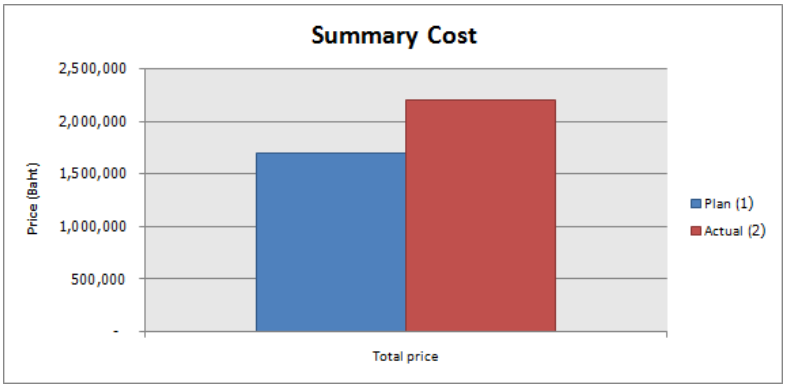
* Acceptable value is: 25.12% from 26 projects.

ภาพที่ 5.12 หน้าจอโปรแกรมแสดงข้อมูลส่งออกของโครงการที่ล้มเหลวที่นำมาทดสอบ

ตารางที่ 5.7 โครงการที่ล้มเหลวในอดีตโครงการที่ 3

ชื่อโครงการ	HR Management System
รายละเอียดโครงการ	โครงการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบวอเตอร์ฟอล ที่ใช้ภาษาจาวาในการพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อใช้ในการจัดการทรัพยากรบุคคลภายในองค์กร
ที่มาของความล้มเหลว	โครงการประสบปัญหามีบุคคลากรขาดแคลน จึงมีการมอบหมายงานเกินส่วนที่รับผิดชอบระหว่างบุคคลากร

ค่าประมาณกำลังคน	6.57 Man/Months (ใช้วิธีประมาณ Object-Point Analysis)
สมาชิกในโครงการ	- Business Analysis มีความรู้ด้านการจัดการทรัพยากรบุคคลภายในองค์กร 2 คน - System Analysis มีความรู้ด้านการออกแบบระบบการจัดการทรัพยากรบุคคลภายในองค์กร 1 คน - System Analysis ไม่มีความรู้ด้านออกแบบระบบการจัดการทรัพยากรบุคคลภายในองค์กร 1 คน - Programmer ถนัดภาษาจาวา 2 คน - รวมทั้งหมด 6 คน
คะแนนประเมินสมาชิกโดยเฉลี่ย	57.21%



ภาพที่ 5.13 แผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายของโครงการ HR Management System

ภาพที่ 5.13 แผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบค่าใช้ตลอดระยะเวลาโครงการ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าค่าใช้จ่ายตลอดระยะเวลาโครงการที่ใช้ไปจริงสูงกว่างบประมาณที่วางแผนไว้ เมื่อผู้วิจัยนำข้อมูลงานและข้อมูลพนักงานในโครงการเป็นข้อมูลนำเข้าให้กับเครื่องมือในงานวิจัย เพื่อคำนวณหาค่าที่เป็นข้อมูลส่งออก ผู้วิจัยจึงพบว่าข้อมูลส่งออกที่ได้จากเครื่องมือมีค่าเท่ากับ 32.57% ซึ่งมีค่าเกินค่าที่ยอมรับได้คือ 25.12% ดังภาพที่ 5.14

No.	Staff Name	Available	SkillMatch	Preference	Potential	[Project Score]	[Gained Score]	[Diff. Score]
1.	Narit Jintanapiwat (Business Analysis)	1 / 1	31.5 / 41	8 / 8	57.8116 / 50	16400	14568.52	11.17 %
2.	Nattiya Kumphai (Software Analysis)	1 / 1	27.5 / 41	7 / 8	67.1884 / 50	16400	12933.77	21.14 %
3.	Kangsadarn Jirameth (Software Analysis)	1 / 1	31 / 41	7 / 8	71.8932 / 50	16400	15600.82	4.87 %
4.	Panya Intamara (Programmer)	1 / 1	16 / 41	8 / 8	69.9008 / 50	16400	8947.3	45.44 %
5.	Songpon Singsarat (Programmer)	1 / 1	14.5 / 41	6 / 8	69.9008 / 50	16400	6081.37	62.92 %
6.	Poemwinij Hemwakool (Business Analysis)	1 / 1	18.5 / 41	7 / 8	63.4859 / 50	16400	8221.42	49.87 %
					[Project Assignment Score] :	98400	66353.2	32.57 %

* Acceptable value is: 25.12% from 26 projects.

ภาพที่ 5.14 หน้าจอโปรแกรมแสดงข้อมูลส่งออกของโครงการที่ล้มเหลวที่นำมาทดสอบ

5.2.3 การทดสอบเปลี่ยนแปลงข้อมูลสมาชิกในโครงการที่ประสบความสำเร็จในอดีต

ในการทดสอบในหัวข้อนี้ ผู้วิจัยจะใช้ข้อมูลจากโครงการที่ประสบความสำเร็จในอดีตที่ได้ทำการทดสอบกับเครื่องมือไปแล้วในหัวข้อที่ 5.2.1 โดยนำเอาข้อมูลโครงการในตารางที่ 5.2 มาใช้ในการทดสอบ โดยมีวัตถุประสงค์จากการตั้งสมมติฐานว่าหากโครงการที่ประสบความสำเร็จในอดีตมีการเปลี่ยนแปลงสมาชิกในโครงการ จะทำให้ข้อมูลส่งออกจากเครื่องมือที่ได้จากการเปลี่ยนแปลงสมาชิกในโครงการจะส่งผลอย่างไร ผู้วิจัยได้ทำการสร้างกรณีทดสอบเพื่อตรวจสอบข้อมูลส่งออกในกรณีที่มีค่าเกินกว่าค่าที่ยอมรับได้ โดยทำการสร้างกรณีทดสอบทั้งหมด 9 กรณี และวิเคราะห์ผลการทดสอบในแต่ละกรณี ซึ่งแสดงภาพประกอบกรณีทดสอบ และรายละเอียดกรณีทดสอบในตารางต่อไปนี้

No.	Staff Name	Available	SkillMatch	Preference	Potential	[Project Score]	[Gained Score]	[Diff. Score]
1.	Narit Jintanapiwat (Business Analysis)	1 / 1	31.75 / 43.75	7 / 8	57.8116 / 50	17500	12848.63	26.58 %
2.	Nattiya Kumphai (Software Analysis)	1 / 1	28.75 / 43.75	8 / 8	67.1884 / 50	17500	15453.33	11.7 %
3.	Kosin Sirachaya (Programmer)	1 / 1	32.5 / 43.75	8 / 8	72.5156 / 50	17500	18854.06	7.74 %
4.	Chaninya Lertsuwanmetanon (Programmer)	1 / 1	15 / 43.75	5 / 8	72.8719 / 50	17500	5465.39	68.77 %
					[Project Assignment Score] :	70000	52621.41	24.83 %

* Acceptable value is: 25.12% from 26 projects.

ภาพที่ 5.15 ภาพประกอบกรณีทดสอบที่แสดงผลจากการปรับเปลี่ยนสมาชิก 1 คน ในโครงการต้นแบบ

No.	Staff Name	Available	SkillMatch	Preference	Potential	[Project Score]	[Gained Score]	[Diff. Score]
1.	Narit Jintanapiwat (Business Analysis)	1 / 1	31.75 / 43.75	7 / 8	57.8116 / 50	17500	12848.63	26.58 %
2.	Nattiya Kumphai (Software Analysis)	1 / 1	28.75 / 43.75	8 / 8	67.1884 / 50	17500	15453.33	11.7 %
3.	Metus Sirikul (Programmer)	1 / 1	7.5 / 43.75	5 / 8	72.2889 / 50	17500	2710.83	84.51 %
4.	Chaninya Lertsuwanmetanon (Programmer)	1 / 1	15 / 43.75	5 / 8	72.8719 / 50	17500	5465.39	68.77 %
					[Project Assignment Score] :	70000	36478.18	47.89 %

** Acceptable value is: **25.12%** from 26 projects.*

ภาพที่ 5.16 ภาพประกอบกรณีทดสอบที่แสดงผลจากการปรับเปลี่ยนสมาชิก 2 คน ในโครงการต้นแบบ

ตารางที่ 5.8 แสดงกรณีทดสอบที่ 1, 2 เพื่อตรวจสอบข้อมูลส่งออกในกรณีที่มีค่าเกินกว่าค่าที่ยอมรับได้

กรณีที่	**ขั้นตอน**	**ผลที่ได้รับ**	**การวิเคราะห์ผลการทดสอบ**	**อ้างอิง**
1	1. จากข้อมูลโครงการต้นแบบตามภาพที่ 5.4 นำสมาชิกชื่อ Thanakawa Putta (Programmer) ออกจากโครงการ 2. เพิ่มสมาชิกชื่อ Chaninya Lertsuwanmetanon (Programmer) เข้ามาในโครงการตามภาพที่ 5.15	ข้อมูลส่งออกมีค่าเพิ่มขึ้นเท่ากับ 24.83% ตามภาพที่ 5.15 และมีค่าเกือบเกินกว่าค่าที่ยอมรับได้	การเปลี่ยนแปลงสมาชิกในโครงการต้นแบบตามภาพที่ 5.4 จะเห็นว่าค่าที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม 4.71% เป็น 24.83% ซึ่งมีอัตราการเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนจนเกือบจะเกินค่าที่ยอมรับได้คือ 25.12% เนื่องจากสมาชิกที่เปลี่ยนแปลงเข้ามามีความชำนาญที่ตรงกันกับความต้องการของโครงการน้อยลง และส่งผลให้ผู้จัดการโครงการไม่สามารถมอบหมายงานให้ได้ตามความพึง	- ภาพที่ 5.4 - ภาพที่ 5.15

กรณีที่	ขั้นตอน	ผลที่ได้รับ	การวิเคราะห์ผลการทดสอบ	อ้างอิง
			พอใจ จึงทำให้สมาชิกดังกล่าวมีค่า SkillMatch และค่า Preference น้อย ตามภาพที่ 5.15	
2	1. จากกรณีที่ 1 และภาพที่ 5.15 นำสมาชิกชื่อ Kosin Sirachaya (Programmer) ออกจากโครงการ 2. เพิ่มสมาชิกชื่อ Metus Sirikul (Programmer) เข้ามาในโครงการตามภาพที่ 5.16	ข้อมูลส่งออกมีค่าเท่ากับ 47.89% ตามภาพที่ 5.16 และมีค่าเกินค่าที่ยอมรับได้	การเปลี่ยนแปลงสมาชิกในโครงการต้นแบบต่อจากกรณีที่ 1 ส่งผลให้ข้อมูลส่งออกมีค่าสูงเกินกว่าค่าที่ยอมรับได้ เนื่องจากสมาชิกที่เปลี่ยนแปลงเข้ามาไม่สามารถสร้างความแตกต่างหรือทำให้ข้อมูลส่งออกมีค่าลดลงได้ จึงทำให้มีค่าเกินกว่าค่าที่ยอมรับได้	- กรณีที่ 1 - ภาพที่ 5.15 - ภาพที่ 5.16

No.	Staff Name	Available	SkillMatch	Preference	Potential	[Project Score]	[Gained Score]	[Diff. Score]
1.	Narit Jintanapiwat (Business Analysis)	1 / 1	31.75 / 43.75	7 / 8	57.8116 / 50	17500	12848.63	26.58 %
2.	Nattiya Kumphai (Software Analysis)	1 / 1	28.75 / 43.75	8 / 8	67.1884 / 50	17500	15453.33	11.7 %
3.	Metus Sirikul (Programmer)	1 / 1	7.5 / 43.75	5 / 8	72.2889 / 50	17500	2710.83	84.51 %
4.	Chaninya Lertsuwanmetanon (Programmer)	1 / 1	15 / 43.75	5 / 8	72.8719 / 50	17500	5465.39	68.77 %
5.	Kasin Soros (Programmer)	1 / 1	11 / 43.75	4 / 8	72.7075 / 50	17500	3199.13	81.72 %
					[Project Assignment Score] :	87500	39677.31	54.65 %

* Acceptable value is: 25.12% from 26 projects.

ภาพที่ 5.17 ภาพประกอบกรณีทดสอบที่แสดงผลจากการปรับเปลี่ยนสมาชิก 3 คน ในโครงการต้นแบบ

Project : DEV120020 - Fixed Asset Depreciation Calculation

No.	Staff Name	Available	SkillMatch	Preference	Potential	[Project Score]	[Gained Score]	[Diff. Score]
1.	Narit Jintanapiwat (Business Analysis)	1 / 1	31.75 / 43.75	7 / 8	57.8116 / 50	17500	12848.63	26.58 %
2.	Nattiya Kumphai (Software Analysis)	1 / 1	28.75 / 43.75	8 / 8	67.1884 / 50	17500	15453.33	11.7 %
3.	Metus Sirikul (Programmer)	1 / 1	7.5 / 43.75	5 / 8	72.2889 / 50	17500	2710.83	84.51 %
4.	Chaninya Lertsuwanmetanon (Programmer)	1 / 1	15 / 43.75	5 / 8	72.8719 / 50	17500	5465.39	68.77 %
5.	Kasin Soros (Programmer)	1 / 1	11 / 43.75	4 / 8	72.7075 / 50	17500	3199.13	81.72 %
6.	Pajaree Panroch (Programmer)	1 / 1	28 / 43.75	6 / 8	71.6828 / 50	17500	12042.71	31.18 %
					[Project Assignment Score] :	105000	51720.02	50.74 %

* Acceptable value is: 25.12% from 26 projects.

ภาพที่ 5.18 ภาพประกอบกรณีทดสอบที่แสดงผลจากการเพิ่มสมาชิก 1 คน ในโครงการต้นแบบ

ตารางที่ 5.9 แสดงกรณีทดสอบที่ 3, 4 เพื่อตรวจสอบข้อมูลส่งออกในกรณีที่มีค่าเกินกว่าค่าที่ยอมรับได้

กรณีที่	ขั้นตอน	ผลที่ได้รับ	การวิเคราะห์ผลการทดสอบ	อ้างอิง
3	จากกรณีที่ 2 ในตารางที่ 5.8 นำสมาชิกชื่อ Kasin Soros (Programmer) เพิ่มเข้ามาในโครงการตามภาพที่ 5.17	ข้อมูลส่งออกมีค่าเท่ากับ 54.65% ตามภาพที่ 5.17 และมีค่าเกินค่าที่ยอมรับได้	การเพิ่มสมาชิกในโครงการต้นแบบต่อจากกรณีที่ 2 ยิ่งส่งผลให้ข้อมูลส่งออกมีค่าสูงเกินกว่าค่าที่ยอมรับได้มากขึ้น เนื่องจากสมาชิกที่เพิ่มมาไม่สามารถสร้างความแตกต่างหรือทำให้ข้อมูลส่งออกมีค่าลดลงได้ จึงทำให้มีค่าเกินกว่าค่าที่ยอมรับได้	- กรณีที่ 2 ในตารางที่ 5.8 - ภาพที่ 5.17
4	จากกรณีที่ 3 นำสมาชิกชื่อ Pajaree Panroch (Programmer) เพิ่มเข้า	ข้อมูลส่งออกมีค่าเท่ากับ 50.74% ตามภาพที่ 5.18 และมีค่า	การเพิ่มสมาชิกในโครงการข้อมูลทดสอบต่อจากกรณีที่ 3 ส่งผลให้	- กรณีที่ 3 - ภาพที่

กรณีที่	ขั้นตอน	ผลที่ได้รับ	การวิเคราะห์ผลการทดสอบ	อ้างอิง
	มาในโครงการตามภาพที่ 5.18	เกินค่าที่ยอมรับได้	ข้อมูลส่งออกมีค่าเท่ากับ 50.74% ซึ่งลดลงจากข้อมูลส่งออกในกรณีที่ 3 คือ 54.65% เนื่องจากสมาชิกที่เพิ่มเข้ามามีความชำนาญที่ตรงกันกับความต้องการของโครงการมากขึ้น และส่งผลให้ผู้จัดการโครงการสามารถมอบหมายงานให้ได้ตามความพอใจ จึงทำให้สมาชิกดังกล่าวมีค่า SkillMatch และค่า Preference มากขึ้นเพียงเล็กน้อย จึงทำให้ข้อมูลส่งออกมีค่าลดลง แต่อย่างไรก็ตามข้อมูลสมาชิกที่นำเข้ามาใหม่ดังกล่าว ยังไม่สามารถทำให้ข้อมูลส่งออกน้อยกว่าค่าที่ยอมรับได้	5.18

No.	Staff Name	Available	SkillMatch	Preference	Potential	[Project Score]	[Gained Score]	[Diff. Score]
1.	Thanakawa Putta (Programmer)	1 / 1	33.5 / 43.75	8 / 8	72.9455 / 50	17500	19549.39	11.71 %
2.	Narit Jintanapiwat (Business Analysis)	1 / 1	31.75 / 43.75	7 / 8	57.8116 / 50	17500	12848.63	26.58 %
3.	Kosin Sirachaya (Programmer)	1 / 1	32.5 / 43.75	8 / 8	72.5156 / 50	17500	18854.06	7.74 %
4.	Attaya Somsuwan (Software Analysis)	1 / 1	9 / 43.75	2 / 8	72.8448 / 50	17500	1311.21	92.51 %
					[Project Assignment Score] :	70000	52563.29	24.91 %

* Acceptable value is: 25.12% from 26 projects.

ภาพที่ 5.19 ภาพประกอบกรณีทดสอบที่แสดงผลจากการปรับเปลี่ยนสมาชิก 1 คน ในโครงการต้นแบบ

No.	Staff Name	Available	SkillMatch	Preference	Potential	[Project Score]	[Gained Score]	[Diff. Score]
1.	Thanakawa Putta (Programmer)	1 / 1	33.5 / 43.75	8 / 8	72.9455 / 50	17500	19549.39	11.71 %
2.	Narit Jintanapiwat (Business Analysis)	1 / 1	31.75 / 43.75	7 / 8	57.8116 / 50	17500	12848.63	26.58 %
3.	Kosin Sirachaya (Programmer)	1 / 1	32.5 / 43.75	8 / 8	72.5156 / 50	17500	18854.06	7.74 %
4.	Woranij Somsuwan (Software Analysis)	1 / 1	15 / 43.75	5 / 8	69.7297 / 50	17500	5229.73	70.12 %
5.	Attaya Somsuwan (Software Analysis)	1 / 1	9 / 43.75	2 / 8	72.8448 / 50	17500	1311.21	92.51 %
					[Project Assignment Score] :	87500	57793.02	33.95 %

* Acceptable value is: 25.12% from 26 projects.

ภาพที่ 5.20 ภาพประกอบกรณีทดสอบที่แสดงผลจากการเพิ่มสมาชิก 1 คน ในโครงการต้นแบบ

ตารางที่ 5.10 แสดงกรณีทดสอบที่ 5, 6 เพื่อตรวจสอบข้อมูลส่งออกในกรณีที่มีค่าเกินกว่าค่าที่ยอมรับได้

กรณีที่	ขั้นตอน	ผลที่ได้รับ	การวิเคราะห์ผลการทดสอบ	อ้างอิง
5	1. จากข้อมูลโครงการต้นแบบตามภาพที่ 5.4 นำสมาชิกชื่อ Nattiya Kumphai (Software Analysis) ออกจากโครงการ 2. นำสมาชิกชื่อ Attaya Somsuwan (Software Analysis) เพิ่มเข้ามาในโครงการตามภาพที่ 5.19	ข้อมูลส่งออกมีค่าเท่ากับ 24.91% ตามภาพที่ 5.19 และมีค่าเกือบเกินกว่าค่าที่ยอมรับได้	การเปลี่ยนแปลงสมาชิกในโครงการต้นแบบตามภาพที่ 5.4 จะเห็นว่าค่าที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม 4.71% เป็น 24.91% มีอัตราการเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนจนเกือบจะเกินค่าที่ยอมรับได้คือ 25.12% เนื่องจากสมาชิกที่เปลี่ยนแปลงเข้ามามีความชำนาญที่ตรงกันกับความต้องการของโครงการน้อยลง และส่งผลให้ผู้จัดการโครงการ	- ภาพที่ 5.4 - ภาพที่ 5.19

กรณีที่	ขั้นตอน	ผลที่ได้รับ	การวิเคราะห์ผลการทดสอบ	อ้างอิง
			ไม่สามารถมอบหมายงานได้ตามความพอใจ จึงทำให้สมาชิกดังกล่าวมีค่า SkillMatch และค่า Preference น้อย ตามภาพที่ 5.9	
6	จากกรณีที่ 5 และภาพที่ 5.19 นำสมาชิกชื่อ Woranij Somsuwan (Software Analysis) เพิ่มเข้ามาในโครงการตามภาพที่ 5.20	ข้อมูลส่งออกมีค่าเพิ่มขึ้นเท่ากับ 33.95% ตามภาพที่ 5.20 และมีค่าเกินค่าที่ยอมรับได้	การเพิ่มสมาชิกในโครงการข้อมูลทดสอบต่อจากกรณีที่ 5 เป็นจำนวน 1 คน ส่งผลให้ข้อมูลส่งออกมีค่าสูงเกินกว่าค่าที่ยอมรับได้ เนื่องจากสมาชิกที่เปลี่ยนแปลงเข้ามาไม่สามารถสร้างความแตกต่างหรือทำให้ข้อมูลส่งออกมีค่าลดลงได้ จึงทำให้มีค่าเกินกว่าค่าที่ยอมรับได้	- กรณีที่ 5 - ภาพที่ 5.19 - ภาพที่ 5.20

No.	Staff Name	Available	SkillMatch	Preference	Potential	[Project Score]	[Gained Score]	[Diff. Score]
1.	Thanakawa Putta (Programmer)	1 / 1	33.5 / 43.75	8 / 8	72.9455 / 50	17500	19549.39	11.71 %
2.	Nattiya Kumphai (Software Analysis)	1 / 1	28.75 / 43.75	8 / 8	67.1884 / 50	17500	15453.33	11.7 %
3.	Kosin Sirachaya (Programmer)	1 / 1	32.5 / 43.75	8 / 8	72.5156 / 50	17500	18854.06	7.74 %
4.	Samachit Techasangpaisarn (Business Analysis)	1 / 1	23.25 / 43.75	5 / 8	72.2889 / 50	17500	8403.58	51.98 %
					[Project Assignment Score] :	70000	62260.36	11.06 %

*Acceptable value is: 25.12% from 26 projects.

ภาพที่ 5.21 ภาพประกอบกรณีทดสอบที่แสดงผลจากการเปลี่ยนแปลงสมาชิก 1 คน ในโครงการต้นแบบ

No.	Staff Name	Available	SkillMatch	Preference	Potential	[Project Score]	[Gained Score]	[Diff. Score]
1.	Thanakawa Putta (Programmer)	1 / 1	33.5 / 43.75	8 / 8	72.9455 / 50	17500	19549.39	11.71 %
2.	Nattiya Kumphai (Software Analysis)	1 / 1	28.75 / 43.75	8 / 8	67.1884 / 50	17500	15453.33	11.7 %
3.	Kosin Sirachaya (Programmer)	1 / 1	32.5 / 43.75	8 / 8	72.5156 / 50	17500	18854.06	7.74 %
4.	Samachit Techasangpaisarn (Business Analysis)	1 / 1	23.25 / 43.75	5 / 8	72.2889 / 50	17500	8403.58	51.98 %
5.	Vorawut Winaidee (Business Analysis)	1 / 1	21.75 / 43.75	7 / 8	54.4643 / 50	17500	8292.19	52.62 %
					[Project Assignment Score] :	87500	70552.55	19.37 %

* Acceptable value is: 25.12% from 26 projects.

ภาพที่ 5.22 ภาพประกอบกรณีทดสอบที่แสดงผลจากการเพิ่มสมาชิก 1 คน ในโครงการต้นแบบ

ตารางที่ 5.11 แสดงกรณีทดสอบที่ 7, 8 เพื่อตรวจสอบข้อมูลส่งออกในกรณีที่มีค่าเกินกว่าค่าที่ยอมรับได้

กรณีที่	**ขั้นตอน**	**ผลที่ได้รับ**	**การวิเคราะห์ผลการทดสอบ**	**อ้างอิง**
7	1. จากข้อมูลโครงการต้นแบบตามภาพที่ 5.4 นำสมาชิกชื่อ Narit Jintanapiwat (Business Analysis) ออกจากโครงการ 2. นำสมาชิกชื่อ Samachit Techasangpaisarn (Business Analysis) เพิ่มเข้ามาในโครงการตามภาพที่ 5.21	ข้อมูลส่งออกมีค่าเพิ่มขึ้นเท่ากับ 11.06% ตามภาพที่ 5.21 และมีค่าเกือบเกินกว่าค่าที่ยอมรับได้	การเปลี่ยนแปลงสมาชิกในโครงการข้อมูลทดสอบตามภาพที่ 5.4 จะเห็นว่าค่าที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม 4.71% เป็น 11.06% มีอัตราการเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน เนื่องจากสมาชิกที่เปลี่ยนแปลงเข้ามามีความชำนาญที่ตรงกันกับความต้องการของโครงการน้อยลง และส่งผลให้ผู้จัดการโครงการไม่สามารถมอบหมายงานให้ได้ตามความพึงพอใจ จึงทำให้สมาชิกดังกล่าวมีค่า SkillMatch	- ภาพที่ 5.4 - ภาพที่ 5.21

กรณีที่	ขั้นตอน	ผลที่ได้รับ	การวิเคราะห์ผลการทดสอบ	อ้างอิง
			และค่า Preference น้อย ตามภาพที่ 5.21	
8	จากกรณีที่ 7 นำสมาชิกชื่อ Vorawut Winaidee (Business Analysis) เพิ่มเข้ามาในโครงการ ตามภาพที่ 5.22	ข้อมูลส่งออกมีค่าเพิ่มขึ้นเท่ากับ 19.37% ตามภาพที่ 5.22 และมีค่าเกือบเกินกว่าค่าที่ยอมรับได้	การเพิ่มสมาชิกในโครงการข้อมูลทดสอบต่อจากกรณีที่ 7 เป็นจำนวน 1 คน จะเห็นว่าค่าที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม 11.06% เป็น 19.37% มีอัตราการเพิ่มขึ้นเนื่องจากสมาชิกที่เปลี่ยนแปลงเข้ามามีความชำนาญที่ตรงกันกับความต้องการของโครงการน้อยลง แต่ยังไม่ส่งผลให้ค่าดังกล่าวเกินกว่าค่าที่ยอมรับได้	- กรณีที่ 7 - ภาพที่ 5.22

Project : DEV080014 - BTS Enhancement

No.	Staff Name	Available	SkillMatch	Preference	Potential	[Project Score]	[Gained Score]	[Diff. Score]
1.	Samachit Techasangpaisarn (Business Analysis)	1 / 1	25 / 41.25	8 / 8	56.9444 / 50	16500	11388.88	30.98 %
2.	Attaya Somsuwan (Software Analysis)	1 / 1	32 / 41.25	8 / 8	74.9479 / 50	16500	19186.66	16.28 %
3.	Woranij Somsuwan (Software Analysis)	1 / 1	31 / 41.25	8 / 8	69.7297 / 50	16500	17292.97	4.81 %
4.	Anayawee Borirak (Programmer)	1 / 1	15 / 41.25	7 / 8	74.9221 / 50	16500	7866.82	52.32 %
			[Project Assignment Score] :			66000	55735.33	15.55 %

* Acceptable value is: 25.12% from 26 projects.

ภาพที่ 5.23 ภาพประกอบกรณีทดสอบที่แสดงหน้าจอโปรแกรมแสดงข้อมูลส่งออกจากการวิเคราะห์แต่ละปัจจัยของโครงการอื่นที่นำมาทดสอบ

Project : DEV120020 - Fixed Asset Depreciation Calculation

No.	Staff Name	Available	SkillMatch	Preference	Potential	[Project Score]	[Gained Score]	[Diff. Score]
1.	Woranij Somsuwan (Software Analysis)	1 / 1	26.75 / 43.75	5 / 8	69.7297 / 50	17500	9326.35	46.71 %
2.	Samachit Techasangpaisarn (Business Analysis)	1 / 1	23.25 / 43.75	5 / 8	72.2889 / 50	17500	8403.58	51.98 %
3.	Attaya Somsuwan (Software Analysis)	1 / 1	24.5 / 43.75	2 / 8	72.8448 / 50	17500	3569.4	79.6 %
4.	Anayawee Borirak (Programmer)	1 / 1	8 / 43.75	4 / 8	72.2889 / 50	17500	2313.24	86.78 %
					[Project Assignment Score] :	70000	23612.57	66.27 %

* Acceptable value is: 25.12% from 26 projects.

ภาพที่ 5.24 ภาพประกอบกรณีทดสอบที่แสดงผลจากการปรับเปลี่ยนสมาชิกทุกคนในโครงการอื่นมาในโครงการต้นแบบ

ตารางที่ 5.12 แสดงกรณีทดสอบที่ 9 เพื่อตรวจสอบข้อมูลส่งออกในกรณีที่มีค่าเกินกว่าค่าที่ยอมรับได้

กรณีที่	ขั้นตอน	ผลที่ได้รับ	การวิเคราะห์ผลการทดสอบ	อ้างอิง
9	1. จากข้อมูลโครงการต้นแบบตามภาพที่ 5.4 นำสมาชิกทั้งหมดออกจากโครงการ 2. นำโครงการอื่นที่ประสบความสำเร็จที่มีข้อมูลส่งออกเท่ากับ 15.55% ซึ่งไม่เกินค่าที่ยอมรับได้ และมีจำนวนสมาชิกเท่ากัน 4 คน ตามภาพที่ 5.23 มาใช้เป็นสมาชิกของโครงการต้นแบบ	ข้อมูลส่งออกมีค่าเพิ่มขึ้นเท่ากับ 66.27% ตามภาพที่ และมีค่าเกินค่าที่ยอมรับได้	จากเดิมที่กลุ่มสมาชิกในภาพที่ 5.13 มีข้อมูลส่งออกจากโครงการของตนเองเท่ากับ 15.55% แต่เมื่อเปลี่ยนสมาชิกกลุ่มดังกล่าวมาในโครงการต้นแบบ โดยเปลี่ยนแปลงกลุ่มสมาชิกใหม่ทั้งหมด ทำให้ข้อมูลส่งออกที่ได้มีค่าเท่ากับ 66.27% ซึ่งเกินกว่าค่าที่ยอมรับได้ เนื่องจากกลุ่มสมาชิกใหม่ไม่มีความชำนาญที่ตรงกันกับความต้องการของโครงการ และส่งผลให้	- ภาพที่ 5.4 - ภาพที่ 5.2 - ภาพที่ 5.24

กรณีที่	ขั้นตอน	ผลที่ได้รับ	การวิเคราะห์ผลการทดสอบ	อ้างอิง
	3. เปลี่ยนสมาชิกทั้งหมดจากโครงการอื่นที่ประสบความสำเร็จเข้ามาในโครงการต้นแบบ โดยแสดงผลของการเปลี่ยนกลุ่มตามภาพที่ 5.24		ผู้จัดการโครงการไม่สามารถมอบหมายงานให้ได้ตามความพอใจ จึงทำให้กลุ่มสมาชิกดังกล่าวมีค่า SkillMatch และค่า Preference น้อยมากตามภาพที่ 5.24	

จากการทดสอบการเปลี่ยนแปลงข้อมูลสมาชิกกับโครงการที่ประสบความสำเร็จผ่านเครื่องมือในงานวิจัย เพื่อให้ได้ข้อมูลส่งออกในกรณีต่าง ๆ โดยสามารถสรุปผลการทดสอบได้ดังต่อไปนี้

1. จากการทดสอบในกรณีทดสอบที่ 1, 5, 7 และ 8 พบว่าการเปลี่ยนแปลงสมาชิกในทีมงานเพียง 1 คน อาจไม่ทำให้ข้อมูลส่งออกมีค่าเกินกว่าค่าที่ยอมรับได้ หากสมาชิกที่ยังเหลืออยู่ในโครงการมีค่า SkillMatch หรือ Preference มากเกินกว่าสมาชิกที่นำออกไป แต่พบว่าข้อมูลส่งออกที่ได้จากการเปลี่ยนแปลงสมาชิกในทีมงานเพียง 1 คน ยังคงเพิ่มมากขึ้นและขยับเข้าใกล้ค่า 25.12% ซึ่งเป็นค่าที่ยอมรับได้ของเครื่องมือ ดังนั้นจึงส่งผลให้การเปลี่ยนแปลงสมาชิกครั้งถัด ๆ ไปทำให้ข้อมูลส่งออกเกินกว่าค่าที่ยอมรับได้ ซึ่งนำไปสู่การสรุปในข้อถัดไปนี้
2. จากการทดสอบในกรณีทดสอบที่ 2, 6 พบว่าการเปลี่ยนแปลงสมาชิกในทีมงานจะทำให้ข้อมูลส่งออกเกินค่าที่ยอมรับได้ ในกรณีที่สมาชิกในโครงการที่ถูกเปลี่ยนออกมีค่า SkillMatch หรือค่า Preference มาก ดังนั้นจึงส่งผลจะทำให้ข้อมูลส่งออกเกินกว่าค่าที่ยอมรับได้
3. จากการทดสอบในกรณีทดสอบที่ 3, 4 พบว่าในขณะที่ข้อมูลส่งออกของโครงการมีค่ามากกว่าค่าที่ยอมรับได้ การเพิ่มจำนวนสมาชิกให้มากขึ้น ไม่สามารถทำให้ข้อมูลส่งออกมีค่าน้อยลงได้ แต่การเพิ่มสมาชิกที่มีค่า SkillMatch หรือค่า Preference มากสามารถทำให้ข้อมูลส่งออกค่อย ๆ น้องลงได้ แต่จะเป็นการเปลืองทรัพยากรบุคคลในการจัดตั้งทีมงานจนเกินความจำเป็น

4. จากการทดสอบในกรณีทดสอบที่ 9 พบว่าการปรับเปลี่ยนสมาชิกทั้งโครงการจะส่งผลให้ข้อมูลส่งออกมีค่ามากกว่าค่าที่ยอมรับได้อยู่มาก เนื่องจากกลุ่มสมาชิกที่นำมาปรับเปลี่ยนไม่มีความชำนาญและความสามารถเพียงพอที่จะบริหารจัดการโครงการดังกล่าว

5.3 การสรุปผลการทดสอบ

จากการทดสอบเครื่องมือกับข้อมูลทั้ง 3 ประเภท คือ โครงการที่ประสบความสำเร็จ โครงการที่ล้มเหลว และการทดสอบการเปลี่ยนแปลงข้อมูลสมาชิกกับโครงการที่ประสบความสำเร็จ และผลลัพธ์ที่เป็นข้อมูลส่งออกของเครื่องมือนั้นมีค่าที่สามารถเชื่อถือได้ โดยพบว่าข้อมูลส่งออกจากโครงการที่ประสบความสำเร็จในอดีตมีค่าไม่เกินค่าที่ยอมรับได้ และข้อมูลส่งออกจากโครงการที่ล้มเหลวมีค่าเกินค่าที่ยอมรับได้ และการทดสอบการปรับเปลี่ยนสมาชิกในโครงการที่ประสบความสำเร็จในอดีตมีข้อมูลส่งออกที่มีแนวโน้มจะเกินค่าที่ยอมรับได้มากขึ้นเรื่อย ด้วยผลจากการทดสอบนี้ ทำให้ผู้วิจัยเชื่อว่าเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัยจะสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องในด้านการคัดเลือกสมาชิกเข้าโครงการ โดยหากการคัดเลือกสมาชิกเป็นไปอย่างไม่เหมาะสมในด้านของความชำนาญของพนักงานที่มีต่อโครงการ ด้านความพึงพอใจในการทำงาน และศักยภาพของพนักงานที่มีต่อโครงการ เครื่องมือจะแสดงข้อมูลส่งออกที่เกินกว่าค่าที่ยอมรับได้ ในทางเดียวกันหากการคัดเลือกสมาชิกเข้าโครงการเป็นไปอย่างเหมาะสมในด้านความชำนาญของพนักงานที่มีต่อโครงการ ด้านความพึงพอใจในการทำงาน และศักยภาพของพนักงานที่มีต่อโครงการ ข้อมูลส่งออกจะมีค่าน้อยกว่าค่าที่ยอมรับได้หรือเข้าใกล้ค่าศูนย์นั่นเอง

บทที่ 6
สรุปผลการวิจัย ข้อเสนอแนะและแนวทางการวิจัยในอนาคต

6.1 สรุปผลการวิจัย

จากการพัฒนาเครื่องมือจัดสรรทรัพยากรมนุษย์โดยใช้ฐานกฎฟัซซีในการวิเคราะห์ความเหมาะสมของการมอบหมายงานตามวิธีวิเคราะห์ในงานวิจัยเพื่อตอบสนองต่อวัตถุประสงค์งานวิจัยตามขอบเขต และสืบเนื่องไปถึงการทดสอบเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นนั้น สามารถสรุปได้ว่าข้อมูลส่งออกจากเครื่องมือที่พัฒนาขึ้น สามารถช่วยผู้จัดการโครงการในการตัดสินใจสำหรับการจัดสรรสมาชิกในโครงการพัฒนาซอฟต์แวร์ หรือเพื่อใช้ในการคัดเลือกสมาชิกเพื่อปฏิบัติงานในโครงการ ด้วยการนำข้อมูลส่งออกที่ได้นั้นมาเปรียบเทียบกันว่าทีมงานกลุ่มใดมีข้อมูลส่งออกห่างจากค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้มากกว่ากัน จะถือว่าทีมงานกลุ่มนั้นมีประสิทธิภาพในการทำงานให้กับโครงการมากกว่าอีกกลุ่ม บนพื้นฐานปัจจัยด้านความชำนาญงานของพนักงาน ความพึงพอใจของพนักงาน และศักยภาพของพนักงาน โดยค่าที่ยอมรับได้จากข้อมูลส่งออกของเครื่องมือต้องมีค่าไม่เกิน 25.12 % ซึ่งหากพบว่าในกรณีที่ข้อมูลส่งออกมีค่ามากกว่าค่ามาตรฐานที่ยอมรับได้ นั่นหมายความว่า การจัดสรรสมาชิกของโครงการนั้น อาจไม่ประสบผลสำเร็จ โดยอาจมีการลาออกของสมาชิกในโครงการ มีการเปลี่ยนงาน หรือมีการเปลี่ยนแปลงสมาชิกในโครงการ ซึ่งนำไปสู่การมอบหมายงานใหม่ แต่สิ่งเหล่านี้ย่อมนำมาซึ่งความไม่คุ้มค่าด้านทรัพยากร มีการขาดทุน หรือส่งมอบไม่ทันเวลา ซึ่งผลกระทบเหล่านี้ล้วนอยู่ภายใต้ปัจจัยที่งานวิจัยให้ความสนใจในการจัดสรรทรัพยกรมนุษย์เพื่อการมอบหมายงานทั้งสิ้น

6.2 ปัญหาและข้อจำกัด

1. ในส่วนงานด้านการวิเคราะห์ความชำนาญ (SkillMatch) ของสมาชิกในโครงการ ของระบบจัดสรรทรัพยากรที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ผู้จัดการโครงการหรือผู้ใช้จำเป็นต้องมีความรู้และมีประสบการณ์ในองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับโครงการซอฟต์แวร์ เพื่อที่จะสามารถกำหนดค่าน้ำหนักความสำคัญให้กับแต่ละความชำนาญได้อย่างเหมาะสม

2. ในส่วนงานด้านการวิเคราะห์ศักยภาพ (Potential) ของสมาชิกในโครงการ ในระบบจัดสรรทรัพยากรที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ซึ่งใช้ระบบฐานกฎฟัซซีในการวิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลส่งออกของระบบที่ได้จะมีความแม่นยำ ก็ต่อเมื่อกฎในระบบถูกกำหนดขึ้นจากผู้ที่มีความเชี่ยวชาญหรือมีองค์ความรู้ในด้านการมอบหมายงานแก่สมาชิกในโครงการ

3. จำนวนโครงการต้นแบบที่นำมาใช้เพื่อหาค่ามาตรฐานที่ยอมรับได้กับข้อมูลส่งออกของเครื่องมือในงานวิจัยมีจำนวน 26 โครงการ

4. การวิเคราะห์ค่าความเป็นไปได้ในการปฏิบัติงานของพนักงานด้านเวลาในงานวิจัยจำเป็นต้องใช้ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลภาพนอก เช่น ข้อมูลทรัพยากรจาก Gantt Chart และแทนค่าความเป็นไปได้ 1 หรือ 0 ลงในระเบียบวิธีการในงานวิจัย

6.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางการวิจัยในอนาคต

1.การกำหนดค่าน้ำหนักความสำคัญให้กับแต่ละความชำนาญ สามารถนำข้อมูลต้นแบบมาใช้ปรับปรุงเพื่อเป็นข้อมูลตั้งต้นให้กับแต่ละความชำนาญแทนการตัดสินใจจากผู้จัดการโครงการและเพิ่มความน่าเชื่อถือของข้อมูลส่งออก ด้วยการเพิ่มความสามารถในการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักที่มีหลายระดับ เพื่อให้เกิดความครอบคลุม

2. การหาค่าความพึงพอใจด้วยการจับคู่ สามารถใช้ Auction Algorithm เพื่อมาแก้ปัญหาได้โดยวัตถุประสงค์ของอัลกอริทึ่มมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การหาค่าความพึงพอใจในงานวิจัย และสามารถให้ผลลัพธ์จากขั้นตอนวิธีออกมาเป็นค่าเชิงปริมาณได้

3. กรณีที่มีข้อมูลต้นแบบที่เกี่ยวข้องกับการมอบหมายงาน สามารถนำมาใช้ในการกำหนดกฎในระบบฟัซซี ด้วยเทคนิคการจัดสรรข้อมูลจากการเรียนรู้ข้อมูลด้วยสมองกล มาใช้แทนการสอบถามหรือตัดสินใจจากผู้เชี่ยวชาญ

4. เพิ่มปัจจัยอื่น ๆ นอกเหนือจากที่ผู้วิจัยให้ความสนใจในบริบทของการมอบหมายงานสามารถนำมาในสมการต้นแบบได้ เช่น ปัจจัยด้านความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในโครงการ หรือนำหลักการและเครื่องมือไปใช้ในโครงการอื่น ๆ ที่ให้ความสัมคัญจากปัจจัยที่คล้ายคลึงกันนอกเหนือจากการใช้งานในโครงการพัฒนาซอฟต์แวร์

รายการอ้างอิง

[1] Tohidi, H. *Human resources management main role in information technology*. Elsevier, 2011: 925-929.

[2] Schwalbe, K. *Information Technology Project Management.* Thomson Course Technology., Fifth Edition, 2007.

[3] Lagesse, B. *A Game-Theoretical Model for Task Assignment in Project Management*. International Conference on Management of Innovation and Technology (ICMIT), 2006.

[4] Skabelund, J. *Are Non-Performers Killing Your Bottom Line?* Cited in Management of Innovation and Technology, 2006: 678-680.

[5] Yang, Q., He, G., Li, L. *Application of Genetic Algorithm on Human Resources Optimization*. International Conference on Computer and Communication Technologies in Agriculture Engineering (CCTAE), 2010.

[6] Fan, X., Yen, J. *Modeling and simulating human teamwork behaviors using intelligent agents*. Elsevier, 2004: 173-201.

[7] Zhou, L. *A Project Human Resource Allocation Method Based on Software Architecture and Social*. Wireless Communications, Networking and Mobile Computing (WiCOM), 2008.

[8] Project Management Institute. *A Guide to The Project Management Body of Knowledge*, Project Management Institute., Fourth Edition, 2008: 215-242.

[9] Mairson, H. *The Stable Marriage Problem*. [Online] 1992. Available from: http://www1.cs.columbia.edu/~evs/intro/stable/writeup.html [2012, Nov 7].

[10] Bezdek, J.C. *Pattern Recognition with Fuzzy Objective Function Algorithms*. Kluwer Academic Norwell, 1981.

[11] พยุง มีสัจ. *ระบบฟัซซีและโครงข่ายประสาทเทียม* ศูนย์ผลิตตำราเรียน, คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2004.

[12] Miranda, J.M., Alvarado, M., Arantza, A. and Alcántara, R.B. *Modelling Human Behaviour at Work using Fuzzy Logic*: *The Challenge of Work Teams Configuration*. [Online] 2004. Available from: http://delta.cs.cinvestav.mx/~matias/PDF/PaperModeloDifusoVersFinal.pdf [2012, Oct 29].

[13] Peng, S., Liu, F., Yang, M. and Wang, Z. *A Fuzzy Rules-Based Approach to Analyzing Human Behavior Models*. International Conference on Computer Modelling and Simulation (UKSIM), 2009.

[14] Reifer, D.J. *Estimating Web Development Costs: There Are Differences*. The Journal of Defense Software Engineering, 2002: 13-17.

[15] พรศักดิ์ ผ่องแผ้ว. *ศาสตร์แห่งการวิจัย* ไทยวัฒนาพานิช, 1986.

[16] Gusfield, D., Irving, R.W. *The Stable Marriage Problem: Structure and Algorithms*. MIT Press Cambridge, 1989.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

คำอภิธานศัพท์

คำศัพท์	คำอธิบาย
วิธีการจัดสรรทรัพยากรมนุษย์	ขั้นตอนวิธีการจับคู่กันระหว่างสมาชิกในโครงการกับงาน โดยมุ่งความสนใจในการจับคู่ที่คุณสมบัติของงาน สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ของโครงการ ความชำนาญเฉพาะด้านของสมาชิกในโครงการ ความรู้สึกชอบในงานของสมาชิกในโครงการ และความสัมพันธ์กันระหว่างสมาชิกในโครงการ
การจับคู่ที่มีเสถียรภาพ	อัลกอริทึ่มสำหรับการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการจับคู่กันระหว่างของ 2 สิ่ง โดยเปรียบสิ่งของเหล่านั้นเป็นเซต โดยที่เซตแต่ละเซตประกอบไปด้วยสมาชิกของเซตที่แตกต่างกันไปตามบริบทที่สนใจ
ปัญหาการแต่งงานที่มีเสถียรภาพ	หนึ่งในวิธีการจับคู่ที่มีเสถียรภาพ ใช้เพื่อแก้ปัญหาของการหาคู่สมรสที่มีเสถียรภาพระหว่างฝ่ายชายและฝ่ายหญิง คิดค้นโดย เดวิด เกล และลอยด์ แชปลีย์ ในปีค.ศ. 1962 หรือเรียกว่า เกล-แชปลีย์อัลกอริทึ่ม โดยยึดหลักการว่าในทุก ๆ ครั้งที่มีจำนวนของฝ่ายชาย และฝ่ายหญิงเท่ากัน จะสามารถแก้ปัญหาการแต่งงานที่มีเสถียรภาพได้เสมอ
ฟัซซีลอจิก	ตรรกศาสตร์คลุมเครือ ใช้อธิบายความคลุมเครือหรือความไม่ชัดเจนของสิ่งที่ต่าง ๆ ในธรรมชาติ ซึ่งแตกต่างจากตรรกศาสตร์แบบดั้งเดิมที่สามารถเป็นได้แค่จริงหรือเท็จ โดยใช้ทฤษฎีเซตมาแทนระดับความคลุมเครือของสิ่งที่สนใจ
SystemScore	คะแนนรวมการทำงานของทีมงานในโครงการ ที่เกิดจากผลรวมของค่า WorkEmployeeMatchScore ซึ่งใช้ในการนำไปเปรียบเทียบกับทีมงานอื่น ๆ หากทีมงานใดมีคะแนนมากกว่า ทีมงานนั้นถือว่าเหมาะสมกับโครงการ

WorkEmployeeMatchScore	คะแนนการทำงานรายบุคคลที่เกิดจากปัจจัยต่าง ๆ ที่สนใจ
Available	คะแนนความเป็นไปได้ในการปฏิบัติงานของสมาชิกในโครงการ ด้านเวลาในงานวิจัย ซึ่งวิเคราะห์ได้จากแหล่งข้อมูลทรัพยากรภายนอก หรือ Gantt Chart
SkillMatchScore	คะแนนความชำนาญของสมาชิกในโครงการ ซึ่งวิเคราะห์ได้จากข้อมูลความต้องการด้านความชำนาญของงานและข้อมูลความชำนาญของสมาชิกในโครงการ
Preference	คะแนนความพึงพอใจในงานของสมาชิกในโครงการ ซึ่งวิเคราะห์ได้จากข้อมูลรายการงานที่สมาชิกพึงพอใจ และรายการสมาชิกที่ผู้จัดการโครงการพึงพอใจ วิเคราะห์ผ่านเกล-แชปลีย์อัลกอริทึ่ม
Potential	คะแนนค่าศักยภาพของสมาชิกในโครงการ ซึ่งวิเคราะห์ได้จากข้อมูลการประมาณกำลังคน และข้อมูลการประเมินสมาชิกในโครงการ ผ่านระบบฐานกฎฟัซซี
ฟัซซีแมมดานิ	วิธีในการอนุมานฟัซซีหรือการแปลงความ ซึ่งเป็นการตรวจสอบข้อเท็จจริงและกฎ เพื่อใช้ในการตีความหาเหตุผล เหมือนกลไกสำหรับควบคุมการใช้ความรู้ในการแก้ไขปัญหา รวมทั้งการกำหนดวิธีการของการตีความเพื่อหาคำตอบ
การทำฟัซซี	การแปลงข้อมูลนำเข้าทั่วไปเปลี่ยนเป็นข้อมูลนำเข้าแบบตัวแปรฟัซซีซึ่งข้อมูลนำเข้า คือ ฟัซซีเซตที่ประกอบไปด้วยตัวแปรภาษาและฟังก์ชันความเป็นสมาชิก
ฟัซซีเซต	เซตที่ใช้ทฤษฎีเซตมาแทนระดับความคลุมเครือของสิ่งที่สนใจ ผ่านตัวแปรภาษา
ตัวแปรภาษา	พจน์หรือนิยามความหมายของระดับความคลุมเครือที่กำหนดให้กับแต่ละข้อมูล เช่น มาก น้อย ปานกลาง
ฟังก์ความเป็นสมาชิกแบบสามเหลี่ยม	ฟังก์ชั่นการกำหนดความคลุมเครือที่อยู่ในช่วงของความคลุมเครือใด ๆ ในฟัซซีเซตที่มีรูปแบบเป็นสามเหลี่ยม

ฐานกฎฟัซซี	ส่วนของการกำหนดวิธีการควบคุม ซึ่งได้จากผู้เชี่ยวชาญในรูปแบบของชุดข้อมูลแบบกฎของตัวแปรภาษา
การทำดีฟัซซี	การแปลงข้อมูลส่งออกให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสม หรือการทำการแปลงข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบฟัซซีให้เป็นค่าที่สรุปผล

ภาคผนวก ข

แบบสอบถามของผู้เชี่ยวชาญ และการสร้างกฎจากแบบสอบถาม

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรื่อง การพัฒนาระบบจัดสรรทรัพยากรมนุษย์โดยการวิเคราะห์ความเหมาะสมของการมอบหมายงาน

คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมข้อมูลทำวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยใคร่ขอความร่วมมือจากท่านในการตอบแบบสอบถามตามความรู้สึกของท่านอย่างแท้จริง และตอบแบบสอบถามให้ครบทุกข้อ เพื่อนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด **ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า จะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้**

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย □ลงใน □ หรือเติมข้อความที่ตรงกับความเป็นจริง

4. วุฒิการศึกษาสูงสุด
   - □ ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า
   - □ ปริญญาโท
   - □ ปริญญาเอก
   - □ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

5. ประสบการณ์ในการวางแผนเพื่อมอบหมายงานแก่พนักงานในการโครงการใดๆ ที่ท่านเคยบริหารจัดการ
   - □ 1 - 3 ปี
   - □ 4 - 6 ปี
   - □ 7 - 9 ปี
   - □ ตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป

3. เพศ
   - □ ชาย
   - □ หญิง

4. องค์กรของท่านมีการประเมินพนักงานเป็นประจำหรือไม่ (ไม่มีไม่ต้องระบุ)
   - □ มีเป็นประจำ ทุกๆ.....วัน/เดือน/ปี
   - □ มีเป็นบางครั้ง จำนวน.....ครั้ง

5. หน่วยงานของท่านมีการประมาณกำลังคน เพื่อวิเคราะห์ความซับซ้อนของงานหรือไม่

   □ มี วิธีการที่ใช้ คือ.....

   □ ไม่มี

6. จัดลำดับปัจจัยที่ท่านให้ความสำคัญในการมอบหมายงานใดๆ แก่พนักงานจากมากไปน้อย (1 ถึง 9)

   _____ ระยะเวลาของงานหรือของโครงการ _____ เวลาของพนักงาน

   _____ ความซับซ้อนของงาน _____ ความสามารถของพนักงาน

   _____ ประสบการณ์ของพนักงาน _____ ความกระตือรือร้นของพนักงาน

   _____ เพศ _____ ความสนิมสนม/ความพึงพอใจส่วนตัว

   _____ ข้อจำกัดด้านทรัพยากร

ตอนที่ 2 การมอบหมายงานแก่พนักงาน

คำชี้แจง โปรดพิจารณาความสามารถของพนักงานแต่ละข้อที่กำหนดขึ้นในตาราง และทำเครื่องหมาย □ลงในช่องความสำคัญ (น้อยมาก น้อย ปานกลาง มาก มากที่สุด) ที่ท่านเลือกให้กับความซับซ้อนของงานทั้ง 3 ระดับ (น้อย ปานกลาง มาก) *โดยแต่ละระดับความซับซ้อนสามารถเลือกได้เพียง 1 ความสำคัญ****

หมายเหตุ: ท่านสามารถพิจารณาขอบเขตของระดับความซับซ้อนในแต่ละระดับ ได้จากประสบการณ์ของท่านเอง

ตารางที่ 2 การให้คะแนนความสำคัญของแต่ละความสามารถกับงานแต่ละระดับ

1. ความสามารถของพนักงาน	2. สำหรับงานที่มี														
	2.1 ระดับความซับซ้อนน้อย					2.2 ระดับความซับซ้อนปานกลาง					2.3 ระดับความซับซ้อนมาก				
3. ท่านให้ความสำคัญ →	น้อยมาก	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด	น้อยมาก	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด	น้อยมาก	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
<< *ตัวอย่าง : แต่ละระดับความซับซ้อนสามารถเลือกได้เพียง 1 ความสำคัญ* >>		✓						✓						✓	

เข้าใจวัตถุประสงค์ของงานที่ได้รับมอบหมาย															
เข้าใจปัญหาที่เกิดขึ้นและแก้ไขได้อย่างมีขั้นตอน															
สามารถวิเคราะห์ปัญหาที่พบ เพื่อรายงานต่อผู้มอบหมายงานได้															
นำเสนอแนวทางแก้ปัญหาต่อผู้มอบหมายงานได้															
มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์เพื่อสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ															
พัฒนาความสามารถเพื่อสร้างแนวความคิดใหม่ๆ อยู่เสมอ															
มีความรู้ใหม่ๆ ด้านเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง															
มีความรู้ในบริบทที่เกี่ยวข้องกับงาน															
มองเชิงบวกเพื่อปรับปรุงผลลัพธ์ของงานให้ดีขึ้น															

ทำผลงานได้เกินกว่าสิ่งที่ผู้มอบหมายงานต้องการ															
สามารถนำเสนองานได้															
มีความเข้าใจในนโยบายการจัดการขององค์กร															
มีความพยายามในการทำงานให้เกิดความสมบูรณ์															
ทำงานสำเร็จตามเวลา และใช้ทรัพยากรคุ้มค่า															
มีส่วนร่วมในทีมงานอย่างกระตือรือร้น															
รักษาคุณภาพการทำงานของตนเอง															
สามารถทำงานแทนผู้อื่นได้															
กระทำการใดๆ ที่เป็นการสนับสนุนสมาชิกในทีม															
รายงานความก้าวหน้าต่อผู้มอบหมายงานเสมอ															

มีความสัมพันธ์ที่ดีต่อสมาชิกในทีม															
มีการติดต่อสื่อสารที่ดีแก่สมาชิกในทีม															
สามารถให้คำแนะนำต่อพนักงานท่านอื่นได้															
สามารถรับสารและส่งสารได้อย่างถูกต้องด้วยที่เหมาะสม															
สามารถทำงานร่วมกับหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องได้															
มีส่วนร่วมในการสร้างบรรยากาศที่ดีในการทำงาน															

จากแบบสอบถามด้านการมอบหมายงานให้แก่พนักงาน ตามความซับซ้อนของงานแต่ละระดับ โดยผู้ที่ทำแบบสอบถามชุดนี้ เป็นพนักงานในระดับผู้จัดการโครงการ หรือหัวหน้าทีมในโครงการใด ๆ ที่มีหน้าที่ในการมอบหมายงาน ทั้งหมด 23 คน งานวิจัยนี้จึงรวบรวมผลจากการทำแบบสอบถามและนำมาสร้างเป็นกฎที่ใช้ในระบบฟัซซีเพื่อการวิเคราะห์ค่า Potential โดยมีรายละเอียดการวิเคราะห์กฎจากผลของแบบสอบถาม ดังต่อไปนี้

ตารางแสดงผลการตอบแบบสอบถามในตอนที่ 2 ของแบบสอบถาม เรื่องการมอบหมายงาน

No.	Simple					Normal					Complexity				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	0	7	9	2	5	0	1	7	11	4	0	0	2	9	12
2	0	3	12	4	4	0	0	7	13	3	0	0	0	10	13
3	1	5	7	6	4	0	1	8	12	2	0	0	5	7	11
4	1	5	7	7	3	0	1	6	12	4	0	1	4	8	10
5	2	4	7	7	3	0	1	7	11	4	0	1	4	14	4
6	2	5	7	6	3	0	0	6	13	4	0	0	6	8	9
7	2	4	9	6	2	0	3	3	14	3	1	0	3	11	8
8	0	4	9	8	2	0	0	9	9	5	0	1	5	7	10
9	1	3	11	5	3	0	2	9	9	3	0	1	4	12	6
10	1	4	11	4	3	0	0	9	10	4	0	1	8	9	5
11	2	4	8	4	5	0	4	3	12	4	0	3	7	5	8
12	1	3	9	6	4	0	1	10	10	2	0	1	7	8	7
13	0	2	6	9	6	0	1	3	16	3	0	1	3	11	8
14	1	2	8	7	5	0	0	4	12	7	0	0	4	6	13
15	1	4	6	4	8	0	1	2	10	10	0	2	2	9	10
16	0	2	9	5	7	0	1	5	8	9	0	1	2	11	9
17	1	5	6	4	7	1	2	8	6	6	0	2	9	7	5
18	2	3	7	5	6	0	1	7	9	6	0	1	7	9	6
19	0	6	7	4	6	0	2	6	8	7	0	2	3	8	10
20	1	3	6	7	6	0	1	8	5	9	0	1	9	5	8
21	0	3	6	10	4	0	3	6	5	9	0	4	4	6	9
22	1	3	11	3	5	0	1	7	9	6	0	0	2	14	7
23	0	1	11	5	6	0	1	6	8	8	0	0	3	10	10
24	0	3	9	7	4	0	2	4	12	5	0	1	6	8	8
25	0	2	9	5	7	0	2	5	10	6	0	1	5	9	8
รวม	20	90	207	140	118	1	32	155	254	133	1	25	114	221	214

จากตารางแสดงผลการตอบแบบสอบถามข้างต้น สามารถนำมาสร้างกฎฟัซซีที่เกี่ยวข้องกับบริบทที่สนใจในงานวิจัยได้ โดยงานวิจัยกำหนดให้ข้อมูลนำเข้ามีด้วยกัน 2 ชนิด คือ 1) ข้อมูลสมาชิกในโครงการ 2) ข้อมูลงานในโครงการ และมีข้อมูลส่งออกคือ ค่าศักยภาพของพนักงาน ซึ่งข้อมูลทั้ง 3 ชนิดมีตัวแปรภาษาที่แตกต่างกันตามตารางที่ 3.25 ซึ่งกล่าวถึงขั้นตอนเริ่มต้นการกำหนดค่าตั้งต้นภายในระบบ นั้นคือ ข้อมูลสมาชิกในโครงการ ประกอบไปด้วยตัวแปรภาษา คือ Not Developing, Proficient, Developing, Outstanding และ Role Model ในขณะที่ข้อมูลงานประกอบไปด้วยตัวแปรภาษา คือ Simple, Normal และ Complexity และข้อมูลศักยภาพของพนักงาน หรือ Potential ประกอบไปด้วยตัวแปรภาษา Very Low, Low, Medium, High และ Very High ซึ่งตัวแปรภาษาของแต่ละข้อมูลสามารถนำมาจำแนกกฎ โดยให้มีความสอดคล้องกับแบบสอบถามได้ทั้ง 15 กฎ ดังต่อไปนี้

ตารางแสดงกฎทั้ง 15 กฎในฐานกฎฟัซซีที่ได้จากการรวบรวมผลของแบบสอบถาม

สมาชิก / งาน	Non Observed (1)	Developing (2)	Proficient (3)	Outstanding (4)	Role Model (5)
Simple	Very Low	Low	Very High	High	Medium
Normal	Very Low	Low	High	Very High	Medium
Complexity	Very Low	Low	Medium	Very High	High

จากตารางแสดงกฎทั้ง 15 กฎ สามารถนำข้อมูลมาเขียนเป็นข้อความตามรูปแบบกฎฟัซซีได้ดังต่อไปนี้

กฎข้อที่ 1 IF Task is Simple and Member is Non Observed
THEN Potential is Very Low

กฎข้อที่ 2 IF Task is Simple and Member is Developing
THEN Potential is Low

กฎข้อที่ 3 IF Task is Simple and Member is Proficient
THEN Potential is Very High

กฎข้อที่ 4 IF Task is Simple and Member is Outstanding
THEN Potential is High

กฎข้อที่ 5 IF Task is Simple and Member is Role Model
THEN Potential is Medium

กฎข้อที่ 6 IF Task is Normal and Member is Non Observed
THEN Potential is Very Low

กฎข้อที่ 7 IF Task is Normal and Member is Developing
THEN Potential is Low

กฎข้อที่ 8 IF Task is Normal and Member is Proficient
THEN Potential is High

กฎข้อที่ 9 IF Task is Normal and Member is Outstanding
THEN Potential is Very High

กฎข้อที่ 10 IF Task is Normal and Member is Role Model
THEN Potential is Medium

กฎข้อที่ 11 IF Task is Complexity and Member is Non Observed
THEN Potential is Very Low

กฎข้อที่ 12 IF Task is Complexity and Member is Developing
THEN Potential is Low

กฎข้อที่ 13 IF Task is Complexity and Member is Proficient
THEN Potential is Medium

กฎข้อที่ 14 IF Task is Complexity and Member is Outstanding
THEN Potential is Very High

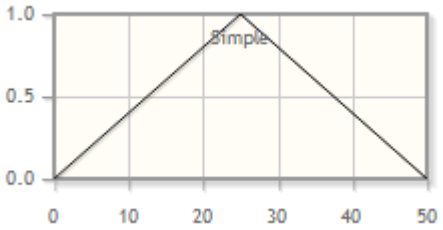
กฎข้อที่ 15 IF Task is Complexity and Member is Role Model
THEN Potential is High

ภาคผนวก ค

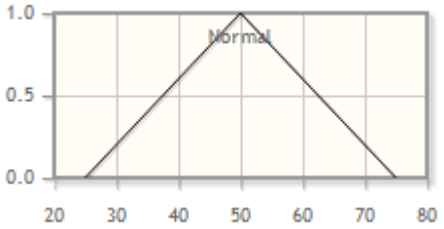
การสร้างฟัซซีเซต

จากกฎทั้งหมด 15 กฎ และตัวแปรภาษาของข้อมูลนำเข้าของสมาชิกในโครงการ ข้อมูลนำเข้าของงานในโครงการ และข้อมูลส่งออกค่าศักยภาพของพนักงาน จะเห็นว่าในแต่ละทุก ๆ ข้อมูลจะมีตัวแปรภาษาที่แตกต่างกัน ซึ่งตัวแปรภาษาทุกตัว จะต้องมีฟัซซีเซตเพื่อใช้แทนข้อความในกฎแต่ละข้อ เพื่อใช้ในการคำนวณหาค่าฟัซซีตามวิธีการในหัวข้อที่ 3.4.3 ของบทที่ 3 โดยฟัซซีเซตแต่ละตัวมีรูปร่างและขอบเขตข้อมูลดังต่อไปนี้

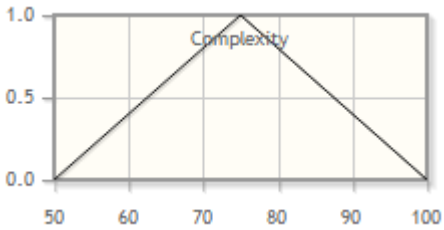
Task is Simple (0 - 50)



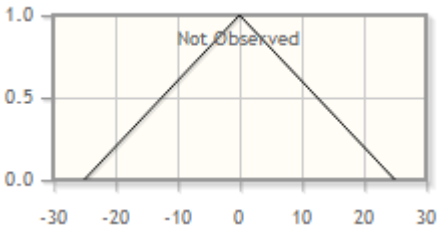
Task is Normal (25 - 75)



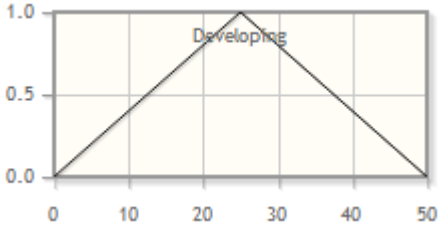
Task is Complexity (50 - 100)



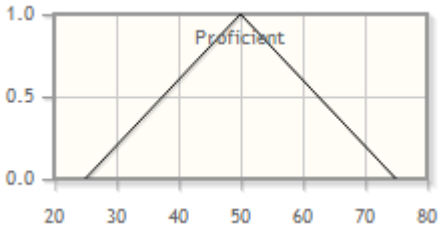
Member is Non Observed (-25 - 25)



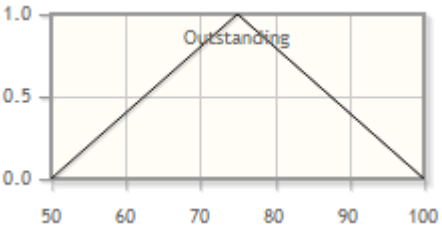
Member is Developing (0 - 50)



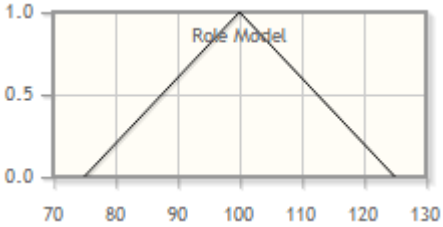
Member is Proficient (25 - 75)



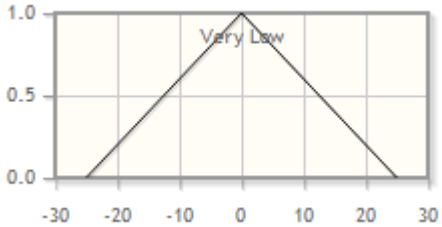
Member is Outstanding (50 - 100)



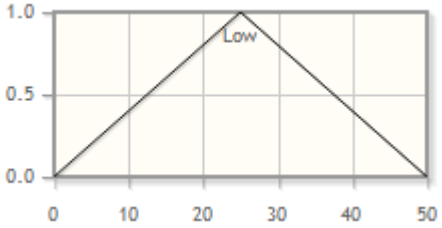
Member is Role Model (75 - 125)



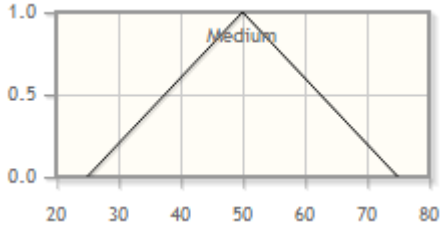
Potential is Very Low (-25 - 25)



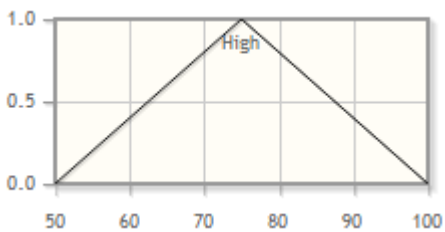
Potential is Low (0 - 50)



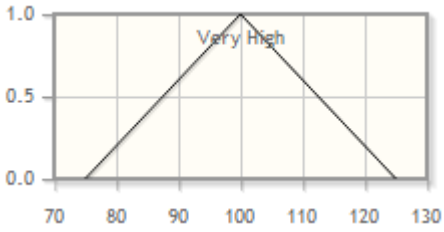
Potential is Medium (25 - 75)



Potential is High (50 - 100)



Potential is Very High (75 - 125)



ภาคผนวก ง

การประมาณกำลังคนและการประเมินสมาชิกในโครงการ

การประมาณกำลังคนเป็นการประมาณแรงงานที่ต้องใช้เพื่อให้งานสำเร็จ ซึ่งเป็นวิธีการที่จำเป็นสำหรับการเตรียมข้อมูลด้านงานในโครงการ ก่อนนำเข้าสู่ระบบพัซซีเพื่อหาค่าศักยภาพของพนักงานตามหัวข้อที่ 3.4.3 ในบทที่ 3 โดยการประมาณกำลังคนในปัจจุบันมีด้วยกันหลายวิธี แต่ในภาคผนวกนี้ผู้วิจัยขอยกตัวอย่างการประมาณกำลังคนแบบ “อ๊อบเจกต์” ซึ่งเป็นการประมาณกำลังคนที่เหมาะสมกับโครงการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ใช้ซอฟต์แวร์แบบสำเร็จรูป โดยมีวิธีการดังต่อไปนี้

1. สมมติให้ผู้จัดการโครงการทำการวิเคราะห์และจำแนก “อ็อบเจกต์” ในโครงการพัฒนาซอฟต์แวร์ระบบจัดซื้อ (Purchase Order System) โครงการหนึ่ง โดยวิเคราะห์ข้อมูลจากตารางทั้ง 3 ต่อไปนี้ ตามหลักการของการประมาณกำลังคนแบบอ็อบเจกต์พอยต์

ตารางแสดงการจัดประเภท “อ็อบเจกต์” ประเภท “หน้าจอ (Screen)”

File/TableType Reference	Function module Count		
	1-5	6-10	>10
0-1 ตาราง หรือ $\leq$ 20 คอลัมน์	Very Simple	Simple	Medium
2 ตาราง หรือ < 40 คอลัมน์	Simple	Medium	Complex
> 2 ตาราง หรือ $\geq$ 40 คอลัมน์	Simple	Medium	Very Complex

ตารางแสดงการจัดประเภท “อ็อบเจกต์” ประเภท “รายงาน (Report)”

File/Table Type Reference	Function module Count		
	0-10	11-20	>20
1-4 ตาราง หรือ $\leq$ 20 คอลัมน์	Very Simple	Simple	Medium
5-8 ตาราง หรือ < 40 คอลัมน์	Simple	Medium	Complex
> 8 ตาราง หรือ $\geq$ 40 คอลัมน์	Medium	Simple	Very Complex

ตารางแสดงค่าน้ำหนักสำหรับแต่ละระดับของ “อ็อบเจกต์”

Type of object	Complexity				
	Very Simple	Simple	Medium	Complex	Very Complex
Screen	1	1.5	2	2.5	3
Report	2	3.5	5	6.5	8
3GL Component	N/A	N/A	N/A	5	10

ตารางแสดงจำแนก “อ็อบเจกต์” จากตารางทั้ง 3 ข้างต้น ให้กับโครงการตัวอย่าง

ฟังก์ชันที่พัฒนา	อ็อบเจกต์	ความซับซ้อน	ค่าน้ำหนัก
Purchase Request (PR)	Screen	Medium	2
Purchase Order (PO)	Screen	Medium	2
Purchase Invoice (PI)	Screen	Very Complex	3
Purchase report	Report	Complex	6.5
		รวม	**13.5**

2. นำข้อมูลในตารางข้างต้นมาวิเคราะห์หา NOP จากสมการ

$$NOP = \frac{(\text{Object-Points}) \times (100 - \%\text{reuse})}{100}$$

แต่เนื่องจากสมมติให้ผู้จัดการโครงการวิเคราะห์แล้วพบว่าโครงการนี้ไม่มีอัตราร้อยละของการนำซอฟต์แวร์เก่ามาปรับใช้ จึงกำหนดให้ค่า %reuse เท่ากับ 0 และค่า Object-Points ได้จากผลรวมค่าน้ำหนักในตารางข้างต้น จะได้ว่า NOP = 13.5

3. ทำการกำหนดอัตราผลิตภาพ (Productivity Rate) ให้กับโครงการ โดยพิจารณาแล้วพบว่า

- ประสบการณ์และความสามารถของผู้พัฒนาในระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ มีระดับ “ต่ำ” (Low = 4)
- วุฒิภาวะและความสามารถของซอฟต์แวร์ที่อยู่บนพื้นฐานของไอเคสที่มีอยู่ มีระดับ “สูงมาก” (Very High = 50)

ดังนั้นค่า PROD มีค่าเท่ากับ (4+50)/2 = 27

4. หาค่าประมาณกำลังคนในหน่วย Man-Months จากสมการ MM = NOP/PROD จะได้ว่า 13.5/27 = 0.5 MM

5. จากการประมาณกำลังคนดังกล่าว จะสามารถสรุปได้ว่าข้อมูลด้านงานในโครงการที่เป็นข้อมูลนำเข้าของระบบฟัซซีมีค่าเท่ากับ 0.5 คิดเป็นอัตราส่วนร้อยละเท่ากับ 2.27 % (ในกรณีที่กำหนดให้วันทำงานเท่ากับ 22 วันต่อเดือน)

สำหรับการเตรียมข้อมูลนำเข้าด้านการประเมินสมาชิกในโครงการ สามารถใช้ข้อมูลจากการประเมินพนักงานประจำปีขององค์กร หรือข้อมูลการประเมินศักยภาพด้านการทำงานของพนักงาน โดยทำข้อมูลให้อยู่ในรูปอัตราส่วนร้อยละ เพื่อนำเข้าสู่ระบบฟัซซีตามหัวข้อที่ 3.4.3 ในบทที่ 3 ในส่วนนี้ผู้วิจัยขอยกตัวอย่างเอกสารการประเมินพนักงานขององค์กรหนึ่ง ซึ่งใช้เป็น

เอกสารในการประเมินพนักงานประจำปี โดยมีการนำเอาคะแนนที่ได้จากการประเมินไปใช้งานด้านการวิเคราะห์ศักยภาพของพนักงาน โดยมีรูปแบบดังต่อไปนี้

Score	Definition	Period	Department	.....	Grade	.....
5	Role Model	..... to	Emp. Name	.....		
4	Outstanding					
3	Proficient	Evaluation Criteria	Self-Evaluation		Evaluation by Manager	
2	Developing					
1	Not Observed		Score	Comment	Score	Comment
High Value Oriented						
Creativity & Challenge						
Commitment						
Teamwork & Development						
			Average Point:		0.00	
			Percent to:		0 %	

จากตัวอย่างแบบฟอร์มการประเมินพนักงานดังกล่าว จะเห็นว่าส่วนที่สำคัญคือ Average Point ซึ่งเป็นคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการที่พนักงานได้ประเมินตนเอง และผู้จัดการโครงการประเมินพนักงานคนดังกล่าว ผ่านปัจจัยที่สนใจทั้ง 4 ปัจจัย คือ High Value Oriented, Creativity & Challenge, Commitment และ Teamwork & Development โดยสามารถคิดเป็นอัตราส่วนร้อยละในช่อง Percent to เพื่อใช้เป็นข้อมูลนำเข้าของระบบฟัซซี

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ธนกฤต พุทธชน เกิดเมื่อวันที่ 17 สิงหาคม พ.ศ. 2528 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เมื่อ พ.ศ. 2552 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปี พ.ศ. 2554