



## บทที่ 8

### บทวิเคราะห์ผลการทดลอง

เนื้อหาในบทนี้เกี่ยวข้องกับ การวิเคราะห์ผลการทดลองใช้วิธีการระบุวัตถุของฟต์แวร์ที่เป็นไปได้ทั้งสามชนิด โดยได้แบ่งการอธิบายออกเป็น 4 หัวข้อ ได้แก่ (1) บทวิเคราะห์ผลการใช้วิธีการจัดกลุ่มข้อมูลฯ ร่วมกับการให้ค่าน้ำหนัก (2) บทวิเคราะห์ผลการใช้วิธีการจัดกลุ่มข้อมูลฯ (แบบปกติ) (3) บทวิเคราะห์ผลการใช้วิธีการวิเคราะห์คอนเซ็ปต์ และ (4) การเปรียบเทียบผลการทดลอง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

#### 8.1 บทวิเคราะห์ผลการใช้วิธีการจัดกลุ่มข้อมูลฯ ร่วมกับการให้ค่าน้ำหนัก

เมื่อนำวิธีการจัดกลุ่มข้อมูลฯ และการให้ค่าน้ำหนักมาทดลองใช้ในกระบวนการระบุวัตถุของฟต์แวร์ที่เป็นไปได้พบว่าวิธีการดังกล่าวทำงานให้ผลออกมา 3 แบบ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

##### 1) ค่าน้ำหนัก -1%, -5% และ -25%

เมื่อทดลองใช้ค่าน้ำหนัก -1%, -5% และ -25% ในขั้นตอนการจัดเรียงส่วนคำสั่ง พบว่าค่าน้ำหนักดังกล่าวมีผลให้วิธีการจัดกลุ่มข้อมูลฯ สามารถสร้างคลัสเตอร์ที่มีลักษณะเป็นกลุ่มสมบูรณ์ได้ครบถ้วนจากทุกโปรแกรม ไม่ว่าจะเป็โปรแกรมแถวลำดับแถวคอยแบบแยกส่วน โปรแกรมแถวลำดับแถวคอยแบบผูกติด หรือโปรแกรมลงทะเบียนพนักงาน

##### 2) ค่าน้ำหนัก -75%

เมื่อทดลองใช้ค่าน้ำหนัก -75% ในขั้นตอนการจัดเรียงส่วนคำสั่ง พบว่าค่าน้ำหนักดังกล่าวมีผลให้วิธีการจัดกลุ่มข้อมูลฯ สามารถสร้างคลัสเตอร์ที่มีลักษณะเป็นกลุ่มสมบูรณ์ได้ครบถ้วนจากโปรแกรมเพียงสองโปรแกรม คือ โปรแกรมแถวลำดับแถวคอยแบบแยกส่วน โปรแกรมแถวลำดับแถวคอยแบบผูกติด สำหรับในกรณีของโปรแกรมลงทะเบียนพนักงานนั้น วิธีการนี้ไม่สามารถสร้างคลัสเตอร์ที่มีลักษณะเป็นกลุ่มสมบูรณ์ได้

ทั้งนี้เป็เพราะค่าน้ำหนัก -75% ได้ทำให้ค่าระยะทางผิดเพี้ยนไปมาก  $d(ENR+DSM, ADP+CLP+CHP)^5$  ที่ปกติแล้วจะมีค่ามากกว่า  $d(ENR+DSM, DEL)$  ก็กลับมีค่าน้อยกว่า ดังแสดงในตารางที่ 8.1 จึงมีผลให้คลัสเตอร์ ENR+DSM ถูกรวมเข้ากับคลัสเตอร์ DEL แทนที่จะเป็นคลัสเตอร์ ADP+CLP+CHP เหมือนกับการทดลองในกรณีอื่นๆ ผลลัพธ์สุดท้ายของกรณีนี้จึงเป็นคลัสเตอร์ ADP+CLP+CHP+ENR+DSM+DEL กับคลัสเตอร์ INI+ADD+SRC+PRN ซึ่งไม่ใช่กลุ่มสมบูรณ์

ตารางที่ 8.1 ผลเปรียบเทียบค่า  $d(ENR+DSM, ADP+CLP+CHP)$  และ  $d(ENR+DSM, DEL)$  ในกรณีต่างๆ

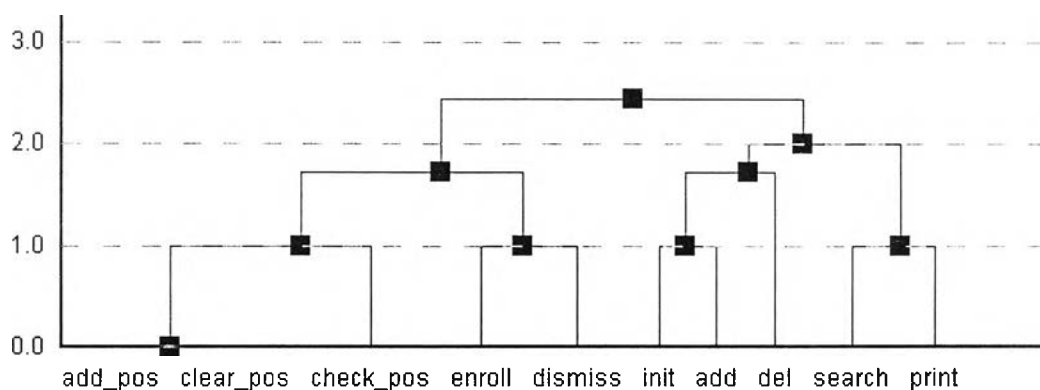
	Unweighting	-25 % Weighting	-75% Weighting
$d(ENR+DSM, ADP+CLP+CHP)$	1.732	1.658	1.500
$d(ENR+DSM, DEL)$	2.000	1.802	1.322

##### 3) ค่าน้ำหนัก +1%, +5%, +25% และ +75%

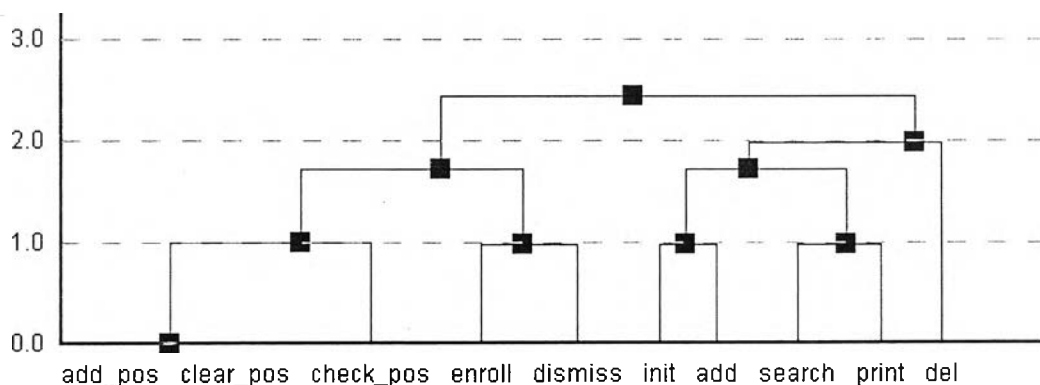
<sup>5</sup>  $d(ENR+DSM, ADP+CLP+CHP)$  หมายถึง ค่าระยะทางระหว่างคลัสเตอร์ ENR+DSM กับคลัสเตอร์ ADP+CLP+CHP

เมื่อทดลองใช้ค่าน้ำหนัก +1%, +5%, +25% และ +75% ในขั้นตอนการจัดเรียงส่วนคำสั่ง พบว่าค่าน้ำหนักดังกล่าวมีผลให้วิธีการจัดกลุ่มข้อมูล สามารถสร้างคลัสเตอร์ที่มีลักษณะเป็นกลุ่ม สมบูรณ์ได้ครบถ้วนจากทุกโปรแกรม ไม่ว่าจะเป็นโปรแกรมแถวลำดับแถวคอยแบบแยกส่วน โปรแกรม แถวลำดับแถวคอยแบบผูกติด หรือโปรแกรมลงทะเบียนพนักงาน

อย่างไรก็ตาม มีข้อสังเกตว่าลำดับการสร้างกลุ่มสมบูรณ์ INI+ADD+SRC+PRN+DEL ของโปรแกรมลงทะเบียนพนักงานในกรณีนี้ แตกต่างจากลำดับการสร้างในกรณีค่าน้ำหนัก -1%, -5% และ -25% กล่าวคือ ลำดับการสร้างกลุ่มสมบูรณ์ในกรณีนี้เริ่มต้นจากการนำคลัสเตอร์ INI+ADD มารวมกับคลัสเตอร์ DEL แล้วจึงนำผลที่ได้ไปรวมกับคลัสเตอร์ SRC+PRN ดังแสดงในรูปที่ 8.1 ในขณะที่ ลำดับการสร้างกลุ่มในกรณีค่าน้ำหนัก -1%, -5% และ -25% เริ่มต้นจากการนำคลัสเตอร์ INI+ADD มารวมกับคลัสเตอร์ SRC+PRN แล้วจึงนำผลที่ได้ไปรวมกับคลัสเตอร์ DEL ดังแสดงในรูปที่ 8.2



รูปที่ 8.1 เคนโดแกรมของโปรแกรมลงทะเบียนพนักงาน จากการใช้วิธีการจัดกลุ่มข้อมูล ชนิดให้ค่าน้ำหนัก +1%



รูปที่ 8.2 เคนโดแกรมของโปรแกรมลงทะเบียนพนักงาน จากการใช้วิธีการจัดกลุ่มข้อมูล ชนิดให้ค่าน้ำหนัก -1%

ความแตกต่างที่เกิดขึ้นนี้มีผลมาจากค่าน้ำหนักที่ใส่ลงไป เมื่อเพิ่มค่าน้ำหนัก ทั้ง d(INI+ADD, SRC+PRN) และ d(INI+ADD, DEL) จะมีค่ามากขึ้น แต่เนื่องจาก d(INI+ADD, SRC+PRN) มี

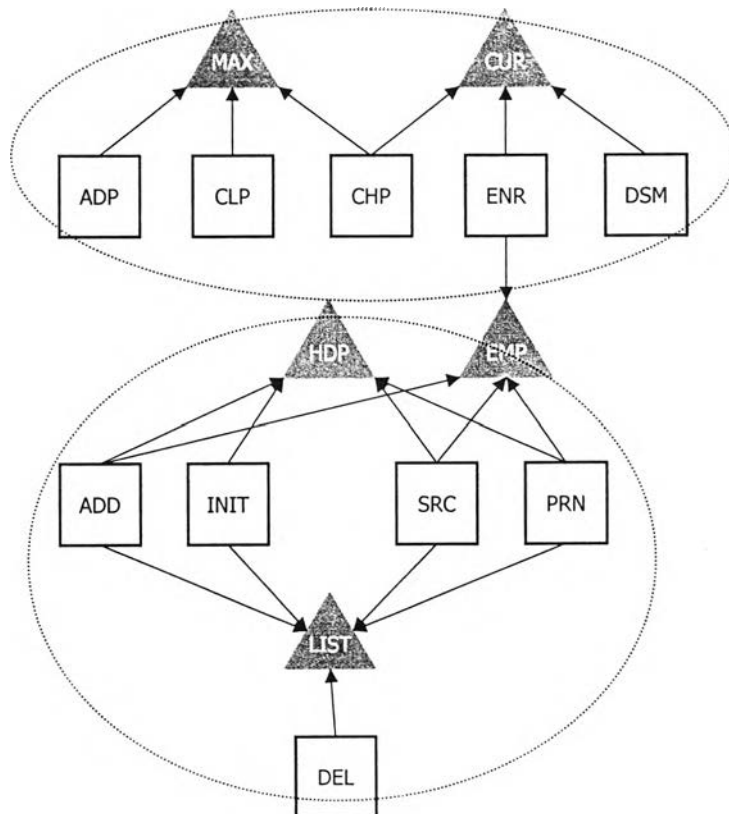
ค่าเพิ่มขึ้นมากกว่า จึงทำให้คลัสเตอร์ INI+ADD ถูกรวมเข้ากับคลัสเตอร์ DEL ก่อนคลัสเตอร์ SRC+PRN ในขณะที่เดียวกัน เมื่อลดค่าน้ำหนัก ทั้ง  $d(\text{INI+ADD}, \text{DEL})$  และ  $d(\text{INI+ADD}, \text{SRC+PRN})$  จะมีค่าลดลง แต่เนื่องจาก  $d(\text{INI+ADD}, \text{SRC+PRN})$  มีค่าลดลงมากกว่า จึงทำให้คลัสเตอร์ INI+ADD ถูกรวมเข้ากับคลัสเตอร์ SRC+PRN ก่อนคลัสเตอร์ DEL ดังค่าในตารางที่ 8.2

ตารางที่ 8.2 ผลเปรียบเทียบค่า  $d(\text{INI+ADD}, \text{SRC+PRN})$  และ  $d(\text{INI+ADD}, \text{DEL})$  ในกรณีต่างๆ

	-1% Weighting	Unweighting	+1% Weighting
$d(\text{INI+ADD}, \text{SRC+PRN})$	1.723	1.732	1.740
$d(\text{INI+ADD}, \text{DEL})$	1.726	1.732	1.737

เพื่อตรวจสอบว่าลำดับการสร้างกลุ่มแบบใดคือลำดับที่ถูกต้อง จึงได้ย้อนกลับไปพิจารณากราฟอ้างอิงของโปรแกรมลงทะเบียนพนักงานอีกครั้ง จากกราฟในรูปที่ 8.3 จะเห็นได้ว่า INI+ADD มีลักษณะที่ใกล้เคียงกับ SRC+PRN มากกว่า DEL (เมื่อประเมินจากรูปแบบความสัมพันธ์ที่ส่วนคำสั่งเหล่านี้มีต่อส่วนข้อมูล) เพราะว่า INI+ADD และ SRC+PRN มีความสัมพันธ์กับ HDP, EMP และ LIST เหมือนกัน ในขณะที่ INI+ADD กับ DEL มีแค่ความสัมพันธ์กับ LIST เหมือนกันเพียงอย่างเดียว

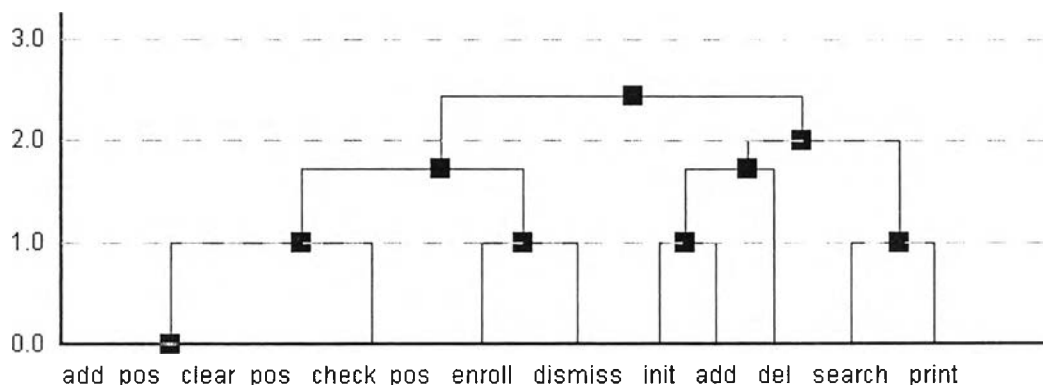
ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงสรุปได้ว่าลำดับการสร้างกลุ่มสมบูรณ์ INI+ADD+SRC+PRN+DEL โดยเริ่มต้นจากการนำคลัสเตอร์ INI+ADD มารวมเข้ากับคลัสเตอร์ SRC+PRN ก่อนนำไปรวมกับคลัสเตอร์ DEL เป็นลำดับการสร้างที่สอดคล้องกับข้อเท็จจริงมากกว่า การทำงานของวิธีการจัดกลุ่มข้อมูลที่ค่าน้ำหนัก -1%, -5%, และ -25% จึงมีรายละเอียดถูกต้องกว่าการทำงานของวิธีการจัดกลุ่มข้อมูลที่ค่าน้ำหนัก +1%, +5%, +25% และ +75%



รูปที่ 8.3 กราฟอ้างอิงของโปรแกรมลงทะเบียนพนักงาน

### 8.2 บทวิเคราะห์ผลการใช้วิธีการจัดกลุ่มข้อมูล (แบบปกติ)

เมื่อนำวิธีการจัดกลุ่มข้อมูล (แบบปกติ) มาทดลองใช้ในการระบุวัตถุซอฟต์แวร์ที่เป็นไปได้ พบว่าวิธีการดังกล่าวสามารถสร้างคลัสเตอร์ที่มีลักษณะเป็นกลุ่มสมบูรณ์ได้ครบถ้วนจากทุกโปรแกรม ไม่ว่าจะเป็นโปรแกรมแถวลำดับแถวคอยแบบแยกส่วน โปรแกรมแถวลำดับแถวคอยแบบผูกติด หรือโปรแกรมลงทะเบียนพนักงาน อย่างไรก็ตาม มีข้อสังเกตว่าลำดับการสร้างกลุ่มสมบูรณ์ INI+ADD+SRC+PRN+DEL ของวิธีการนี้ เหมือนกับลำดับการสร้างกลุ่มของวิธีการจัดกลุ่มข้อมูล ที่ให้ค่าน้ำหนัก +1%, +5%, +25% และ +75% ซึ่งได้วิเคราะห์ไปแล้วว่า เป็นลำดับการสร้างกลุ่มที่ไม่สอดคล้องกับข้อเท็จจริง ดังแสดงในรูปที่ 8.4



รูปที่ 8.4 เชนโดแกรมของโปรแกรมลงทะเบียนพนักงาน จากการใช้วิธีการจัดกลุ่มข้อมูล ชนิด (แบบปกติ)

### 8.3 บทวิเคราะห์ผลการใช้วิธีการวิเคราะห์คอนเซ็ปต์

เมื่อนำวิธีการวิเคราะห์คอนเซ็ปต์มาทดลองใช้ในการระบุวัตถุซอฟต์แวร์ที่เป็นไปได้ พบว่าวิธีการดังกล่าวสามารถสร้างคอนเซ็ปต์ที่มีลักษณะเป็นกลุ่มสมบูรณ์ได้ครบถ้วน จากโปรแกรมแถวลำดับแถวคอยแบบแยกส่วนเพียงโปรแกรมเดียว ในกรณีโปรแกรมแถวลำดับแถวคอยแบบผูกติดและโปรแกรมลงทะเบียนพนักงานนั้น วิธีการนี้สามารถสร้างคอนเซ็ปต์ที่มีลักษณะเป็นกลุ่มสมบูรณ์ได้เพียงโปรแกรมละหนึ่งคอนเซ็ปต์เท่านั้น ซึ่งได้แก่ คอนเซ็ปต์ ({INQ, IEQ, ENQ, DEQ}, {QUEUE}) และคอนเซ็ปต์ ({INI, ADD, SRC, PRN, DEL}, {ULIST})

### 8.4 การเปรียบเทียบผลการทดลอง

เมื่อนำผลการทดลองของวิธีการทั้งสามชนิดมาเปรียบเทียบ (ดังแสดงในตารางที่ 8.3) พบว่า วิธีการเหล่านี้ทำงานได้ผลดีไม่เท่ากัน ซึ่งสามารถสรุปเป็นลำดับโดยเรียงจากวิธีการที่ให้ผลลัพธ์ดีมากที่สุด ไปหาวิธีการที่ให้ผลลัพธ์ดีน้อยได้ดังนี้

- 1) การใช้วิธีการจัดกลุ่มข้อมูล ที่ค่าน้ำหนัก -1%, -5% และ -25% เป็นวิธีการที่ให้ผลลัพธ์ดีที่สุด เพราะสามารถสร้างคลัสเตอร์ที่มีลักษณะเป็นกลุ่มสมบูรณ์ได้ครบถ้วนจากทุกโปรแกรม และยังมีลำดับการทำงานที่สอดคล้องกับข้อเท็จจริงอีกด้วย
- 2) การใช้วิธีการจัดกลุ่มข้อมูล ที่ค่าน้ำหนัก +1%, +5%, +25% และ +75% กับวิธีการจัดกลุ่มข้อมูล (แบบปกติ) เป็นวิธีการที่ให้ผลดีรองลงมา เพราะสามารถสร้างคลัสเตอร์ที่มีลักษณะเป็น

กลุ่มสมบูรณได้ครบถ้วนและถูกต้องเกือบทุกโปรแกรม (ยกเว้น โปรแกรมลงทะเบียนพนักงานที่วิธีการในกลุ่มนี้สามารถให้ผลลัพธ์ได้ครบถ้วน แต่มีลำดับการสร้างกลุ่มที่ไม่สอดคล้องกับข้อเท็จจริง)

- 3) การใช้งานวิธีการจัดกลุ่มข้อมูลฯ ที่ค่าน้ำหนัก -75% เป็นวิธีการที่ให้ผลลัพธ์ดีเป็นอันดับสาม เพราะสามารถสร้างคลัสเตอร์ที่มีลักษณะเป็นกลุ่มสมบูรณได้ครบถ้วนจากโปรแกรมสองโปรแกรม คือ โปรแกรมแถวลำดับแถวคอยแบบแยกส่วน และโปรแกรมแถวลำดับแถวคอยแบบผูกติด
- 4) การใช้วิธีการวิเคราะห์คอนเซ็ปต์ เป็นวิธีการที่ให้ผลลัพธ์ดีเป็นอันดับสี่ เพราะสามารถสร้างคอนเซ็ปต์ที่มีลักษณะเป็นกลุ่มสมบูรณได้ครบถ้วนจากโปรแกรมแถวลำดับแถวคอยแบบแยกส่วนเพียงโปรแกรมเดียว

ตารางที่ 8.3 ผลเปรียบเทียบการทำงานของวิธีการทั้งสามชนิด

Rank	Method	Case 1	Case 2	Case 3
1	Weighting Method at -1%, -5% and -25%	C+	C+	C+
2	Weighting Method at +1%, +5%, +25%, and +75% Unweighting Method	C+	C+	C-
3	Weighting at -75%	C+	C+	UC
4	Concept Analysis Method	C	UC	UC

#### หมายเหตุ

Weighting Method หมายถึง การทดลองใช้วิธีการจัดกลุ่มจัดกลุ่มข้อมูลฯ ร่วมกับการให้ค่าน้ำหนัก

Unweighting Method หมายถึง การทดลองใช้วิธีการจัดกลุ่มข้อมูลฯ (แบบปกติ)

Concept Analysis Method หมายถึง การทดลองใช้วิธีการวิเคราะห์คอนเซ็ปต์

สัญลักษณ์ C+ หมายถึง วิธีการนั้นๆ สามารถสร้างกลุ่มสมบูรณได้ครบตามที่กำหนดไว้ และมีลำดับการทำงานที่สอดคล้องกับข้อเท็จจริง

สัญลักษณ์ C- หมายถึง วิธีการนั้นๆ สามารถสร้างกลุ่มสมบูรณได้ครบตามที่กำหนดไว้ แต่มีลำดับการทำงานที่ไม่สอดคล้องกับข้อเท็จจริง

สัญลักษณ์ C หมายถึง วิธีการนั้นๆ สามารถสร้างกลุ่มสมบูรณได้ครบตามที่กำหนดไว้

สัญลักษณ์ UC หมายถึง วิธีการนั้นๆ ไม่สามารถสร้างกลุ่มสมบูรณได้ครบตามที่กำหนดไว้