

บทที่ 4

การประเมินผล

บทนี้เป็นการยกตัวอย่างการสอบถาม โดยใช้แบบจำลองข้อมูลและวิธีการค้นหาตามที่ได้ ออกแบบไว้ เพื่อประเมินผลแบบจำลองข้อมูล และวิธีการค้นหาคำสำคัญดังกล่าว โดยใน ส่วนที่ 4.1 กล่าวถึง วิธีการประเมินผลของระบบ ส่วนที่ 4.2 กล่าวถึงตัวอย่างฐานข้อมูลที่ใช้ในการยกตัวอย่าง การสอบถาม ส่วนที่ 4.3 กล่าวถึงตัวอย่างการค้นหาคำสำคัญในฐานข้อมูลโดยใช้การค้นหาข้อมูล ฐานข้อมูล โดยการสอบถามด้วยข้อความอิสระในรูปแบบต่างๆ ส่วนที่ 4.4 กล่าวถึงตัวอย่างการ พิจารณาเคสที่เหมาะสมกับการสอบถามเพื่อนำมารียูส และสุดท้าย ส่วนที่ 4.5 สรุปการประเมินผล

4.1 วิธีการประเมินผลของระบบ

การประเมินผลของระบบพิจารณาจากคำสำคัญที่ใช้ในการสอบถาม แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ การสอบถามด้วยคำสำคัญที่ตรงกับค่าข้อมูล การสอบถามด้วยคำสำคัญที่ตรงกับข้อมูล ฐานข้อมูล และการสอบถามด้วยคำสำคัญที่ตรงกับคำพ้องความหมาย

เพื่อประเมินผลการค้นหาคำสำคัญในฐานข้อมูลโดยใช้การค้นหาข้อมูลฐานข้อมูลว่าระบบ สามารถค้นหาคำสำคัญที่ตรงกับค่าข้อมูล ทั้งข้อมูลประเภทอักขระ จำนวน และวันที่ได้ วิธีการ ประเมินผลทำได้โดยการยกตัวอย่างการสอบถามโดยใช้ข้อความที่ประกอบด้วยคำสำคัญที่ตรงกับ ค่าข้อมูลประเภทดังกล่าว เช่นเดียวกับการประเมินผลการสอบถามด้วยคำสำคัญที่ตรงกับข้อมูล ฐานข้อมูลและคำพ้องความหมาย โดยยกตัวอย่างการสอบถามโดยใช้ข้อความที่ประกอบด้วยคำ สำคัญที่ตรงกับข้อมูลฐานข้อมูลและคำพ้องความหมาย แล้วนำผลลัพธ์ที่ได้เปรียบเทียบกับผลลัพธ์ ที่ได้จากระบบการค้นหาคำสำคัญระบบต่างๆ โดยแบ่งระบบการค้นหาคำสำคัญเป็น 2 กลุ่ม ตาม ประเภทของคำดัชนีที่ใช้ในระบบ ดังที่กล่าวไว้ในบทที่ 2 คือ คำดัชนีที่ตรงกับค่าข้อมูล และคำดัชนี ที่ตรงกับค่าข้อมูลและข้อมูลฐานข้อมูล

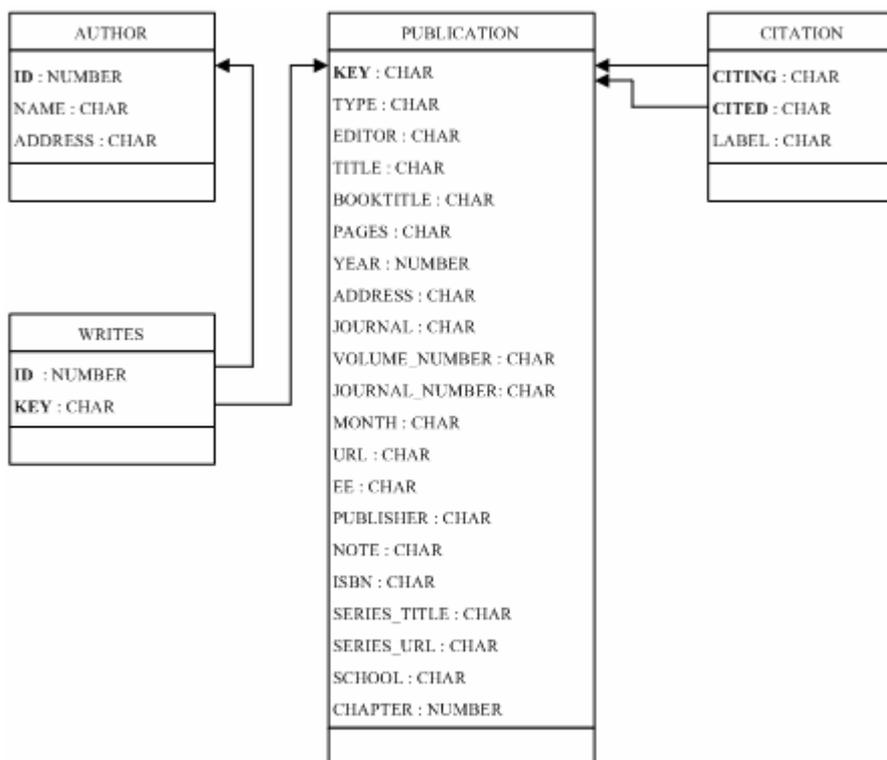
1. ระบบที่ใช้คำดัชนีที่ตรงกับค่าข้อมูล ในที่นี้ประกอบด้วย ดิสโคเวอร์ ดิเบเอกซ์โพลเรอ และอีเคเอสไอ
2. ระบบที่ใช้คำดัชนีที่ตรงกับค่าข้อมูลและข้อมูลฐานข้อมูล ในที่นี้ประกอบด้วย บีเอ เอ็นเคเอส และมราจียาติ

เพื่อให้ผลลัพธ์ที่ได้จากการค้นหาสำคัญในฐานะข้อมูลระบบต่างๆ อยู่ในรูปแบบเดียวกัน จึงกำหนดให้ผลลัพธ์ดังกล่าวอยู่ในรูปของภาษาเอสคิวแอล โดยผลลัพธ์ที่ได้จากระบบดิสโคเวอร์ ระบบดีบีเอกซ์โพลเรอ ระบบอีเคเอสโอ และระบบมราจียาตีได้จากการพิจารณาหาผลลัพธ์ตาม ขั้นตอนของระบบดังกล่าว ส่วนผลลัพธ์ที่ได้จากระบบบีเอเอ็นเคเอสได้จากโปรแกรมต้นแบบ [15] ร่วมกับการพิจารณาตามขั้นตอนวิธีของระบบเพื่อแปลงผลลัพธ์จาก โปรแกรมต้นแบบให้อยู่ในรูป ภาษาเอสคิวแอล ในกรณีที่แต่ละการสอบถามประกอบด้วยผลลัพธ์หลายผลลัพธ์ ผู้ประเมินจะทำการเลือกผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยพิจารณาจากวิธีการจัดลำดับความสำคัญของผลลัพธ์ของแต่ละระบบ

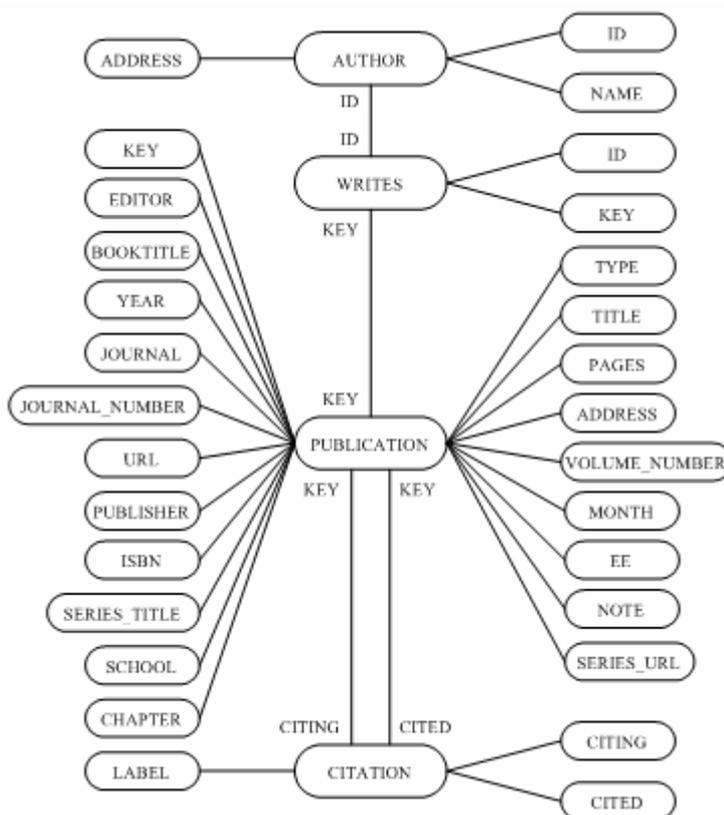
4.2 ตัวอย่างฐานข้อมูลที่ใช้ในระบบ

ระบบใช้ตัวอย่างข้อมูลจากฐานข้อมูลดีบีแอลพี (DBLP: Digital Bibliography & Library Project) ซึ่งเป็นฐานข้อมูลที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลบรรณานุกรมของบทความทางวิชาการ คอมพิวเตอร์ โครงสร้างฐานข้อมูลดีบีแอลพีเป็นดังรูปที่ 4.1 ซึ่งประกอบด้วยเอนทิตี 4 เอนทิตี คือ Publication Citation Author และ Writes เอนทิตี Publication เก็บข้อมูลรายละเอียดของวารสาร และบทความต่างๆ เอนทิตี Citation เก็บข้อมูลการอ้างอิงระหว่างบทความต่างๆ เอนทิตี Author เก็บข้อมูลรายชื่อผู้เขียน และเอนทิตี Writes เก็บข้อมูลการเขียนบทความของผู้เขียน

จากโครงสร้างฐานข้อมูลในรูปที่ 4.1 กราฟโครงสร้างฐานข้อมูลในแบบจำลองข้อมูลเป็นดังรูปที่ 4.2 ซึ่งประกอบด้วยจุดเอนทิตี จุดแอทริบิว และเส้นเชื่อมแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีกับเอนทิตี และแอทริบิวกับเอนทิตี



รูปที่ 4.1 โครงสร้างฐานข้อมูลคีย์แอลพี



รูปที่ 4.2 กราฟโครงสร้างฐานข้อมูลคีย์แอลพีในแบบจำลองข้อมูล

4.3 ตัวอย่างการค้นหาค่าสำคัญในฐานข้อมูลโดยใช้การค้นหาข้อมูลฐานข้อมูล

ตัวอย่างการสอบถามข้อมูลจากฐานข้อมูลคิปีแอลพี และตัวอย่างการสร้างเคสจากผลลัพธ์ที่ได้ โดยมีตัวอย่างค่าข้อมูลดังภาคผนวก ข และคำฟ้องความหมายในภาคผนวก ค เป็นดังต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 1 เมื่อสอบถามด้วย “Get address of Jason Rennie”

ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์ค่าจากการสอบถาม

สามารถค้นหาค่าสำคัญและเซตของจุดที่ค้นพบ ได้ดังตารางที่ 4.1 เมื่อจำนวนค่าสำคัญ $n = 2$

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าสำคัญและเซตของจุดที่ค้นพบจากการสอบถามด้วย “Get address of Jason Rennie”

ค่าสำคัญที่ค้นพบ	เซตของจุดที่ค้นพบ
address	{ ADDRESS (A, A003), ADDRESS (A, P008)}
Jason Rennie	{ Jason Rennie (V, A002)}

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดรูปจำลองการสอบถาม

จำนวนของรูปจำลองการสอบถาม คือ 2

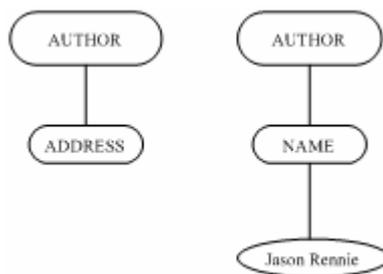
รูปจำลองการสอบถามที่ได้ คือ

$$QI_1 = \{\text{ADDRESS} | (A, A003), \text{Jason Rennie} | (V, A002)\}$$

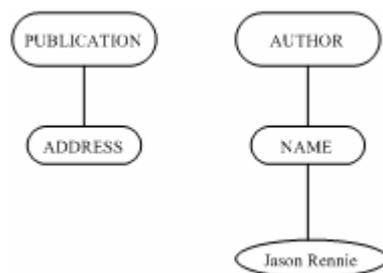
$$QI_2 = \{\text{ADDRESS} | (A, P008), \text{Jason Rennie} | (V, A002)\}$$

ขั้นตอนที่ 3 หาเส้นทางพื้นฐาน

เส้นทางพื้นฐานของ QI_1 เป็นดังรูปที่ 4.3 และเส้นทางพื้นฐานของ QI_2 เป็นดังรูปที่ 4.4



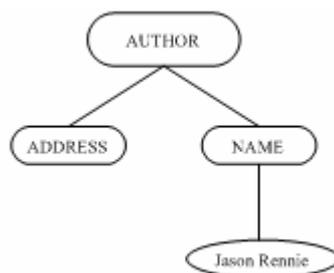
รูปที่ 4.3 เส้นทางพื้นฐานของ $QI_1 = \{\text{ADDRESS} | (A, A003), \text{Jason Rennie} | (V, A002)\}$



รูปที่ 4.4 เส้นทางพื้นฐานของ $QI_2 = \{\text{ADDRESS} | (A, P008), \text{Jason Rennie} | (V, A002)\}$

ขั้นตอนที่ 4 หากกราฟคำตอบ

กราฟที่เป็นไปได้ FG_1 ของ QI_1 เป็นดังรูปที่ 4.5 ซึ่งมีต้นทุนของกราฟเท่ากับ 3 และกราฟที่เป็นไปได้ FG_2 ของ QI_2 เป็นดังรูปที่ 4.6 และมีต้นทุนของกราฟเท่ากับ 5 ดังนั้นกราฟคำตอบ คือ FG_1 และ FG_2 โดยถือว่ากราฟคำตอบ FG_1 เป็นกราฟคำตอบที่มีนัยสำคัญมากกว่า FG_2



รูปที่ 4.5 กราฟที่เป็นไปได้ FG_1 ของ QI_1



รูปที่ 4.6 กราฟที่เป็นไปได้ FG_2 ของ QI_2

ขั้นตอนที่ 5 สร้างคำสั่งเอสคิวแอล

จากกราฟที่เป็นไปได้ FG_1 ซึ่งประกอบด้วย

รายการเอนทิตี คือ AUTHOR

รายการแอทริบิว คือ AUTHOR.ADDRESS, AUTHOR.NAME

เงื่อนไขการจอย คือ -

เงื่อนไขการเลือก คือ AUTHOR.NAME = 'Jason Rennie'

จากข้อมูลดังกล่าว สามารถเขียนให้อยู่ในรูปภาษาเอสคิวแอลได้ ดังนี้

```

SELECT AUTHOR.ADDRESS, AUTHOR.NAME
FROM AUTHOR
WHERE (AUTHOR.NAME = 'Jason Rennie')
  
```

จากกราฟที่เป็นไปได้ FG_2 ซึ่งประกอบด้วย

รายการเอนทิตี คือ PUBLICATION, WRITES, AUTHOR

รายการแอทริบิว คือ PUBLICATION.ADDRESS, WRITES.*,
AUTHOR.NAME

เงื่อนไขการจอย คือ PUBLICATION.KEY = WRITES.KEY and
WRITES.ID = AUTHOR.ID

เงื่อนไขการเลือก คือ AUTHOR.NAME = 'Jason Rennie'

จากข้อมูลดังกล่าว สามารถเขียนให้อยู่ในรูปภาษาเอสคิวแอลได้ ดังนี้

```

SELECT PUBLICATION.ADDRESS, WRITES.*, AUTHOR.NAME
FROM PUBLICATION, WRITES, AUTHOR
WHERE (PUBLICATION.KEY = WRITES.KEY and
      WRITES.ID = AUTHOR.ID) and
  
```

(AUTHOR.NAME = 'Jason Rennie')

ขั้นตอนที่ 6 การสร้างเคส

สมมติให้ผู้ใช้เลือกกราฟคำตอบในรูปที่ 4.5 เป็นผลลัพธ์ที่เหมาะสม เคสที่ได้จากกราฟคำตอบดังกล่าวเป็นดังนี้

$$\text{Problem} = \{(\text{ADDRESS} | \text{A003}, \text{A}), (\text{Jason Rennie} | \text{A002}, \text{V})\}$$

$$\text{Solution} = (V_{\text{Sol}}^{\text{ae}}, E_{\text{Sol}}^{\text{ec}})$$

$$V_{\text{Sol}}^{\text{ae}} = \{(A003, -), (A002, \text{Jason Rennie})\}$$

$$E_{\text{Sol}}^{\text{ec}} = \{\}$$

ตัวอย่างที่ 2 เมื่อสอบถามด้วย “Give me detail of David Zuckerman and Russell Impagliazzo”

ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์ค่าจากการสอบถาม

สามารถค้นหาคำสำคัญและเซตของจุดที่ค้นพบ ได้ดังตารางที่ 4.2 เมื่อจำนวนคำสำคัญ $n = 2$

ตารางที่ 4.2 แสดงคำสำคัญที่ค้นพบและเซตของจุดที่ค้นพบจากการสอบถามด้วย “Give me detail of David Zuckerman and Russell Impagliazzo”

คำสำคัญที่ค้นพบ	เซตของจุดที่ค้นพบ
David Zuckerman	{David Zuckerman (V, A002)}
Russell Impagliazzo	{Russell Impagliazzo (V, A002)}

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดรูปจำลองการสอบถาม

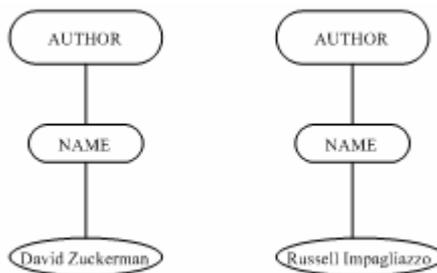
จำนวนของรูปจำลองการสอบถาม คือ 1

รูปจำลองการสอบถามที่ได้ คือ

$$QI_1 = \{\text{David Zuckerman} | (\text{V}, \text{A002}), \text{Russell Impagliazzo} | (\text{V}, \text{A002})\}$$

ขั้นตอนที่ 3 หาเส้นทางพื้นฐาน

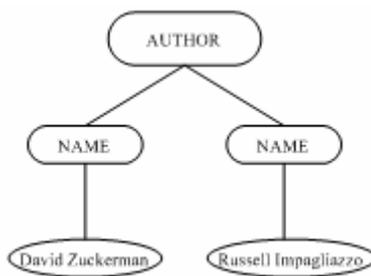
เส้นทางพื้นฐานของ QI_1 เป็นดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 เส้นทางพื้นฐานของ $QI_1 = \{\text{David Zuckerman} | (V, A002), \text{Russell Impagliazzo} | (V, A002)\}$

ขั้นตอนที่ 4 หากกราฟคำตอบ

กราฟที่เป็นไปได้ FG_1 ของ QI_1 เป็นดังรูปที่ 4.8 ซึ่งมีต้นทุนของกราฟเท่ากับ 4



รูปที่ 4.8 กราฟที่เป็นไปได้ FG_1 ของ QI_1

ขั้นตอนที่ 5 สร้างคำสั่งเอสคิวแอล

จากกราฟที่เป็นไปได้ FG_1 ซึ่งประกอบด้วย

รายการเอนทิตี คือ AUTHOR

รายการแอทริบิว คือ AUTHOR.ID, AUTHOR.ADDRESS,

AUTHOR.NAME

เงื่อนไขการจอย คือ -

เงื่อนไขการเลือก คือ $AUTHOR.NAME = \text{'David Zuckerman'}$ or

$AUTHOR.NAME = \text{'Russell Impagliazzo'}$

จากข้อมูลดังกล่าว สามารถเขียนให้อยู่ในรูปภาษาเอสคิวแอลได้ ดังนี้

```
SELECT AUTHOR.ID, AUTHOR.ADDRESS, AUTHOR.NAME
```

```
FROM AUTHOR
```

```
WHERE (AUTHOR.NAME = 'David Zuckerman' or
```

AUTHOR.NAME = 'Russell Impagliazzo')

ขั้นตอนที่ 6 การสร้างเคส

จากกราฟคำตอบในรูปที่ 4.8 สามารถสร้างเคสได้ดังนี้

Problem = {(David Zuckerman| A002, V), (Russell Impagliazzo| A002, V)}

Solution = (V_{Sol}^{ac} , E_{Sol}^{ec})

V_{Sol}^{ac} = {(A002, David Zuckerman), (A002, Russell Impagliazzo)}

E_{Sol}^{ec} = {}

ตัวอย่างที่ 3 เมื่อสอบถามด้วย “Give me an author name who write The VOCAL Test Methodology”

ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์คำจากการสอบถาม

สามารถค้นหาคำสำคัญและเซตของจุดที่ค้นพบ ได้ดังตารางที่ 4.3 เมื่อจำนวนคำสำคัญ $n = 4$

ตารางที่ 4.3 แสดงคำสำคัญที่ค้นพบและเซตของจุดที่ค้นพบจากการสอบถามด้วย “Give me an author name who write The VOCAL Test Methodology”

คำสำคัญที่ค้นพบ	เซตของจุดที่ค้นพบ
author	{AUTHOR (E, AUTHOR)}
name	{NAME (A, A002)}
write	{WRITES (E, WRITES)}
The VOCAL Test Methodology	{The VOCAL Test Methodology (V, P004)}

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดรูปจำลองการสอบถาม

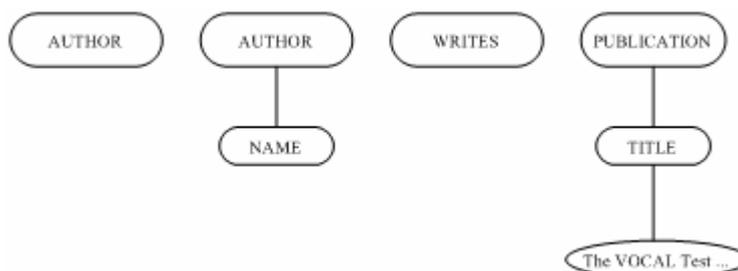
จำนวนของรูปจำลองการสอบถาม คือ 1

รูปจำลองการสอบถามที่ได้ คือ

$QI_1 = \{AUTHOR| (E, AUTHOR), NAME| (A, A002), WRITES| (E, WRITES), The VOCAL Test Methodology| (V, P004)\}$

ขั้นตอนที่ 3 หาเส้นทางพื้นฐาน

เส้นทางพื้นฐานของ QI_1 เป็นดังรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 เส้นทางพื้นฐานของ $QI_1 = \{AUTHOR| (E, AUTHOR), NAME| (A, A002), WRITES| (E, WRITES), The VOCAL Test Methodology| (V, P004)\}$

ขั้นตอนที่ 4 หากกราฟคำตอบ

กราฟที่เป็นไปได้ FG_1 ของ QI_1 เป็นดังรูปที่ 4.10 ซึ่งมีต้นทุนของกราฟเท่ากับ 5



รูปที่ 4.10 กราฟที่เป็นไปได้ FG_1 ของ QI_1

ขั้นตอนที่ 5 สร้างคำสั่งเอสคิวแอล

จากกราฟที่เป็นไปได้ FG_1 ซึ่งประกอบด้วย

รายการเอนทิตี คือ AUTHOR, WRITES, PUBLICATION

รายการแอทริบิว คือ AUTHOR.NAME, WRITES.*,

PUBLICATION.TITLE

เงื่อนไขการจอย คือ AUTHOR.ID = WRITES.ID and

WRITES.KEY = PUBLICATION.KEY

เงื่อนไขการเลือก คือ PUBLICATION.TITLE = 'The VOCAL Test Methodology'

จากข้อมูลดังกล่าว สามารถเขียนให้อยู่ในรูปภาษาเอสคิวแอลได้ ดังนี้

```
SELECT AUTHOR.NAME, WRITES.*, PUBLICATION.TITLE
FROM AUTHOR, WRITES, PUBLICATION
WHERE (AUTHOR.ID = WRITES.ID and
        WRITES.KEY = PUBLICATION.KEY) and
        (PUBLICATION.TITLE = 'The VOCAL Test Methodology')
```

ขั้นตอนที่ 6 การสร้างเคส

จากกราฟคำตอบในรูปที่ 4.8 สามารถสร้างเคสได้ดังนี้

$$\text{Problem} = \{(A| \text{AUTHOR}, E), (NAME| A002, A), (WRITES| \text{WRITES}, E), (\text{The VOCAL Test Methodology}| P004, V)\}$$

$$\text{Solution} = (V_{\text{Sol}}^{\text{ac}}, E_{\text{Sol}}^{\text{ec}})$$

$$V_{\text{Sol}}^{\text{ac}} = \{(A002, -), (\text{WRITES}, -), (P004, \text{The VOCAL Test Methodology})\}$$

$$E_{\text{Sol}}^{\text{ec}} = \{AWID, PWKey\}$$

ตัวอย่างที่ 4 เมื่อสอบถามด้วย “Give me references of The VOCAL Test Methodology”

ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์คำจากการสอบถาม

สามารถค้นหาคำสำคัญและเซตของจุดที่ค้นพบ ได้ดังตารางที่ 4.4 เมื่อจำนวนคำสำคัญ $n = 2$

ตารางที่ 4.4 แสดงคำสำคัญที่ค้นพบและเซตของจุดที่ค้นพบจากการสอบถามด้วย “Give me references of The VOCAL Test Methodology”

คำสำคัญที่ค้นพบ	เซตของจุดที่ค้นพบ
references	{CITATION (E, CITATION)}
The VOCAL Test Methodology	{The VOCAL Test Methodology (V, P004)}

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดรูปจำลองการสอบถาม

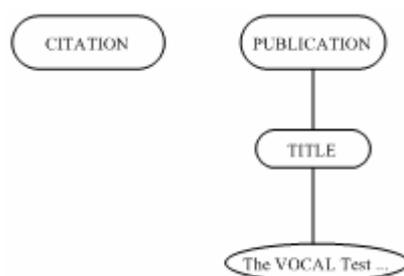
จำนวนของรูปจำลองการสอบถาม คือ 1

รูปจำลองการสอบถามที่ได้ คือ

$$QI_1 = \{CITATION | (E, CITATION), \text{The VOCAL Test Methodology} | (V, P004)\}$$

ขั้นตอนที่ 3 หาเส้นทางพื้นฐาน

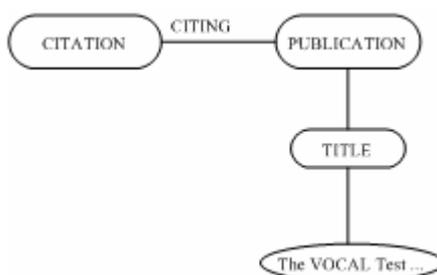
เส้นทางพื้นฐานของ QI_1 เป็นดังรูปที่ 4.11



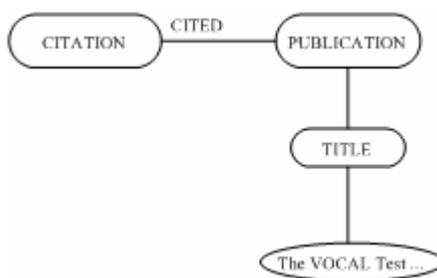
รูปที่ 4.11 เส้นทางพื้นฐานของ $QI_1 = \{CITATION | (E, CITATION), \text{The VOCAL Test Methodology} | (V, P004)\}$

ขั้นตอนที่ 4 หากกราฟคำตอบ

กราฟที่เป็นไปได้ FG_{11} ของ QI_1 เป็นดังรูปที่ 4.12 ซึ่งมีต้นทุนของกราฟเท่ากับ 3 และ FG_{12} เป็นดังรูปที่ 4.13 ซึ่งมีต้นทุนของกราฟเท่ากับ 3 เช่นกัน ดังนั้นกราฟคำตอบ คือ FG_{11} และ FG_{12}



รูปที่ 4.12 กราฟที่เป็นไปได้ FG_{11} ของ QI_1



รูปที่ 4.13 กราฟที่เป็นไปได้ FG_{12} ของ QI_1

ขั้นตอนที่ 5 สร้างคำสั่งเอสคิวแอล

จากกราฟที่เป็นไปได้ FG_{11} ซึ่งประกอบด้วย

รายการเอนทิตี คือ CITATION, PUBLICATION

รายการแอททริบิว คือ CITATION.*, PUBLICATION.TITLE

เงื่อนไขการจอย คือ CITATION.CITING = PUBLICATION.KEY

เงื่อนไขการเลือก คือ PUBLICATION.TITLE = 'The VOCAL Test
Methodology'

จากข้อมูลดังกล่าว สามารถเขียนให้อยู่ในรูปภาษาเอสคิวแอลได้ ดังนี้

```
SELECT CITATION.*, PUBLICATION.TITLE
```

```
FROM CITATION, PUBLICATION
```

```
WHERE (CITATION.CITING = PUBLICATION.KEY) and
```

```
(PUBLICATION.TITLE = 'The VOCAL Test Methodology')
```

จากกราฟที่เป็นไปได้ FG_{12} ซึ่งประกอบด้วย

รายการเอนทิตี คือ CITATION, PUBLICATION

รายการแอททริบิว คือ CITATION.*, PUBLICATION.TITLE

เงื่อนไขการจอย คือ CITATION.CITED = PUBLICATION.KEY

เงื่อนไขการเลือก คือ PUBLICATION.TITLE = 'The VOCAL Test
Methodology'

จากข้อมูลดังกล่าว สามารถเขียนให้อยู่ในรูปภาษาเอสคิวแอลได้ ดังนี้

```
SELECT CITATION.*, PUBLICATION.TITLE
```

```
FROM CITATION, PUBLICATION
```

```
WHERE (CITATION.CITED = PUBLICATION.KEY) and
```

(PUBLICATION.TITLE = 'The VOCAL Test Methodology')

ขั้นตอนที่ 6 การสร้างเคส

สมมติให้ผู้ใช้เลือกกราฟคำตอบในรูปที่ 4.12 เป็นผลลัพธ์ที่เหมาะสม เคสที่ได้จากกราฟคำตอบดังกล่าวเป็นดังนี้

Problem = {(CITATION| CITATION, E), (The VOCAL Test Methodology| P004, V)}

Solution = (V_{Sol}^{ae} , E_{Sol}^{ec})

V_{Sol}^{ae} = {(CITATION, -), (P004, The VOCAL Test Methodology)}

E_{Sol}^{ec} = {PCCiting}

ตัวอย่างที่ 5 เมื่อสอบถามด้วย “What are papers cite to The VOCAL Test Methodology”

ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์คำจากการสอบถาม

สามารถค้นหาคำสำคัญและเซตของจุดที่ค้นพบ ได้ดังตารางที่ 4.5 เมื่อจำนวนคำสำคัญ $n = 3$

ตารางที่ 4.5 แสดงคำสำคัญที่ค้นพบและเซตของจุดที่ค้นพบจากการสอบถามด้วย “What are papers cite to The VOCAL Test Methodology”

คำสำคัญที่ค้นพบ	เซตของจุดที่ค้นพบ
papers	{PUBLICATION (E, PUBLICATION)}
cite	{CITING (A, C001), CITED (A, C002)}
The VOCAL Test Methodology	{The VOCAL Test Methodology (V, P004)}

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดรูปจำลองการสอบถาม

จำนวนของรูปจำลองการสอบถาม คือ 2

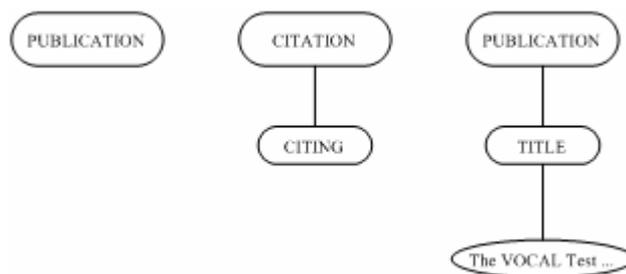
รูปจำลองการสอบถามที่ได้ คือ

$QI_1 = \{PUBLICATION| (E, PUBLICATION), CITING| (A, C001),$
 The VOCAL Test Methodology| (V, P004)}

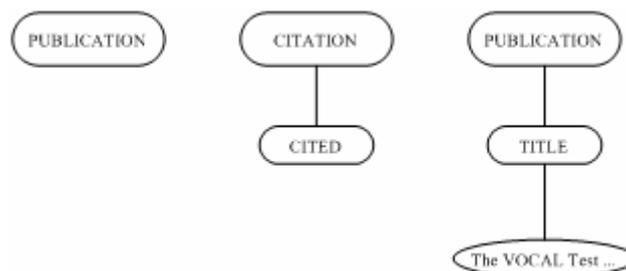
$$QI_2 = \{PUBLICATION| (E, PUBLICATION), CITED| (A, C002), \\ \text{The VOCAL Test Methodology}| (V, P004)\}$$

ขั้นตอนที่ 3 หาเส้นทางพื้นฐาน

เส้นทางพื้นฐานของ QI_1 เป็นดังรูปที่ 4.14 และเส้นทางพื้นฐานของ QI_2 เป็นดังรูปที่ 4.15



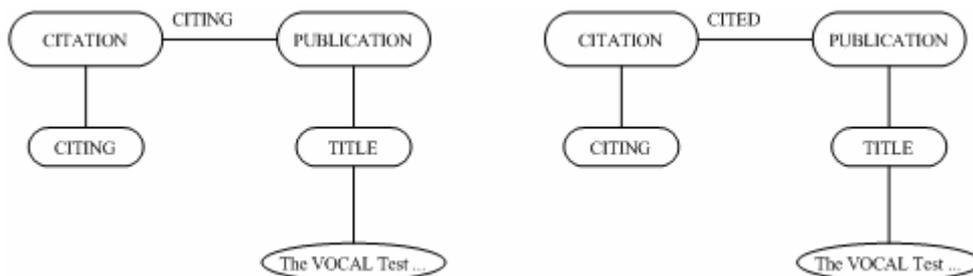
รูปที่ 4.14 เส้นทางพื้นฐานของ $QI_1 = \{PUBLICATION| (E, PUBLICATION), CITING| (A, C001), \text{The VOCAL Test Methodology}| (V, P004)\}$



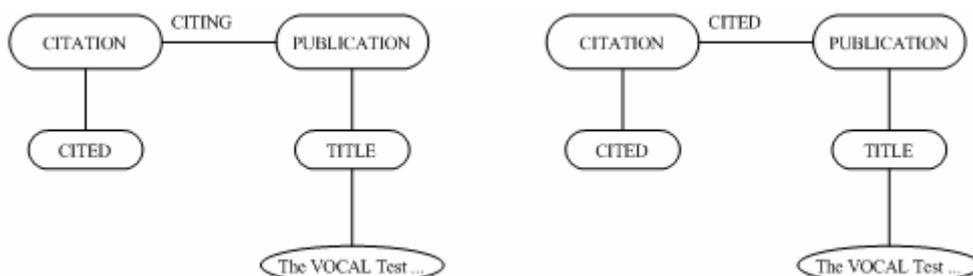
รูปที่ 4.15 เส้นทางพื้นฐานของ $QI_2 = \{PUBLICATION| (E, PUBLICATION), CITED| (A, C002), \text{The VOCAL Test Methodology}| (V, P004)\}$

ขั้นตอนที่ 4 หากราฟคำตอบ

กราฟที่เป็นไปได้ FG_{11} และ FG_{12} ของ QI_1 เป็นดังรูปที่ 4.16 ซึ่งทั้งสองมีต้นทุนของกราฟเท่ากับ 4 และ FG_{21} และ FG_{22} ของ QI_2 เป็นดังรูปที่ 4.17 ซึ่งทั้งสองมีต้นทุนของกราฟเท่ากับ 4 เช่นกัน ดังนั้นกราฟคำตอบ คือ FG_{11} FG_{12} FG_{21} และ FG_{22}



รูปที่ 4.16 กราฟที่เป็นไปได้ FG_{11} และ FG_{12} ของ QI_1



รูปที่ 4.17 กราฟที่เป็นไปได้ FG_{21} และ FG_{22} ของ QI_2

ขั้นตอนที่ 5 สร้างคำสั่งเอสคิวแอล

จากกราฟที่เป็นไปได้ FG_{11} ซึ่งประกอบด้วย

รายการเอนทิตี คือ CITATION, PUBLICATION

รายการแอททริบิว คือ CITATION.CITING, PUBLICATION.TITLE

เงื่อนไขการจอย คือ CITATION.CITING = PUBLICATION.KEY

เงื่อนไขการเลือก คือ PUBLICATION.TITLE = 'The VOCAL Test
Methodology'

จากข้อมูลดังกล่าว สามารถเขียนให้อยู่ในรูปภาษาเอสคิวแอลได้ ดังนี้

```
SELECT CITATION.CITING, PUBLICATION.TITLE
```

```
FROM CITATION, PUBLICATION
```

```
WHERE (CITATION.CITING = PUBLICATION.KEY) and
```

```
(PUBLICATION.TITLE = 'The VOCAL Test Methodology')
```

จากกราฟที่เป็นไปได้ FG_{12} ซึ่งประกอบด้วย

รายการเอนทิตี คือ CITATION, PUBLICATION

รายการแอททริบิว คือ CITATION.CITING, PUBLICATION.TITLE

เงื่อนไขการจอย คือ CITATION.CITED = PUBLICATION.KEY
 เงื่อนไขการเลือก คือ PUBLICATION.TITLE = 'The VOCAL Test
 Methodology'

จากข้อมูลดังกล่าว สามารถเขียนให้อยู่ในรูปภาษาเอสคิวแอลได้ ดังนี้

```
SELECT CITATION.CITING, PUBLICATION.TITLE
FROM CITATION, PUBLICATION
WHERE (CITATION.CITED = PUBLICATION.KEY) and
(PUBLICATION.TITLE = 'The VOCAL Test Methodology')
```

จากกราฟที่เป็นไปได้ FG₂₁ ซึ่งประกอบด้วย
 รายการเอนทิตี คือ CITATION, PUBLICATION
 รายการแอทริบิว คือ CITATION.CITED, PUBLICATION.TITLE
 เงื่อนไขการจอย คือ CITATION.CITING = PUBLICATION.KEY
 เงื่อนไขการเลือก คือ PUBLICATION.TITLE = 'The VOCAL Test
 Methodology'

จากข้อมูลดังกล่าว สามารถเขียนให้อยู่ในรูปภาษาเอสคิวแอลได้ ดังนี้

```
SELECT CITATION.CITED, PUBLICATION.TITLE
FROM CITATION, PUBLICATION
WHERE (CITATION.CITING = PUBLICATION.KEY) and
(PUBLICATION.TITLE = 'The VOCAL Test Methodology')
```

จากกราฟที่เป็นไปได้ FG₂₂ ซึ่งประกอบด้วย
 รายการเอนทิตี คือ CITATION, PUBLICATION
 รายการแอทริบิว คือ CITATION.CITED, PUBLICATION.TITLE
 เงื่อนไขการจอย คือ CITATION.CITED = PUBLICATION.KEY
 เงื่อนไขการเลือก คือ PUBLICATION.TITLE = 'The VOCAL Test
 Methodology'

จากข้อมูลดังกล่าว สามารถเขียนให้อยู่ในรูปภาษาเอสคิวแอลได้ ดังนี้

```
SELECT CITATION.CITED, PUBLICATION.TITLE
FROM CITATION, PUBLICATION
WHERE (CITATION.CITED = PUBLICATION.KEY) and
```

(PUBLICATION.TITLE = 'The VOCAL Test Methodology')

ขั้นตอนที่ 6 การสร้างเคส

สมมติให้ผู้ใช้เลือกกราฟคำตอบ FG21 จากรูปที่ 4.17 เป็นผลลัพธ์ที่เหมาะสม
เคสที่ได้จากกราฟคำตอบดังกล่าวเป็นดังนี้

Problem = {(PUBLICATION| PUBLICATION, E), (CITING| C001, A),
(The VOCAL Test Methodology| P004, V)}

Solution = (V_{Sol}^{ae} , E_{Sol}^{ec})

V_{Sol}^{ae} = {(C002, -), (P004, The VOCAL Test Methodology)}

E_{Sol}^{ec} = {PCCiting}

ตัวอย่างที่ 6 เมื่อสอบถามด้วย “What were papers published in year 1999”

ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์คำจากการสอบถาม

สามารถค้นหาคำสำคัญและเซตของจุดที่ค้นพบ ได้ดังตารางที่ 4.6 เมื่อจำนวนคำ
สำคัญ $n = 3$

ตารางที่ 4.6 แสดงคำสำคัญที่ค้นพบและเซตของจุดที่ค้นพบจากการสอบถามด้วย “What were
papers published in year 1999”

คำสำคัญที่ค้นพบ	เซตของจุดที่ค้นพบ
papers	{PUBLICATION (E, PUBLICATION)}
year	{YEAR (A, P007)}
1999	{1999 (V, P007)}

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดรูปจำลองการสอบถาม

จำนวนของรูปจำลองการสอบถาม คือ 1

รูปจำลองการสอบถามที่ได้ คือ

$QI_1 = \{PUBLICATION| (E, PUBLICATION), YEAR| (A, P007),$
 $1999| (V, P007)\}$

ขั้นตอนที่ 3 หาเส้นทางพื้นฐาน

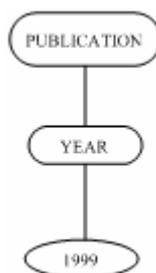
เส้นทางพื้นฐานของ QI_1 เป็นดังรูปที่ 4.18



รูปที่ 4.18 เส้นทางพื้นฐานของ $QI_1 = \{PUBLICATION | (E, PUBLICATION), YEAR | (A, P007), 1999 | (V, P007)\}$

ขั้นตอนที่ 4 หากราฟคำตอบ

กราฟที่เป็นไปได้ FG_1 ของ QI_1 เป็นดังรูปที่ 4.19 ซึ่งมีต้นทุนของกราฟเท่ากับ 2



รูปที่ 4.19 กราฟที่เป็นไปได้ FG_1 ของ QI_1

ขั้นตอนที่ 5 สร้างคำสั่งเอสคิวแอล

จากกราฟที่เป็นไปได้ FG_1 ซึ่งประกอบด้วย

รายการเอนทิตี คือ PUBLICATION

รายการแอทริบิว คือ PUBLICATION.*

เงื่อนไขการจอย คือ -

เงื่อนไขการเลือก คือ PUBLICATION.YEAR = 1999

จากข้อมูลดังกล่าว สามารถเขียนให้อยู่ในรูปภาษาเอสคิวแอลได้ ดังนี้

```

SELECT PUBLICATION.*
FROM PUBLICATION
  
```

WHERE (PUBLICATION.YEAR = 1999)

ขั้นตอนที่ 6 การสร้างเคส

จากกราฟคำตอบในรูปที่ 4.19 สามารถสร้างเคสที่ได้ดังนี้

$$\text{Problem} = \{(PUBLICATION| PUBLICATION, E), (YEAR| P007, A), \\ (1999| P007, V)\}$$

$$\text{Solution} = (V_{\text{Sol}}^{\text{ae}}, E_{\text{Sol}}^{\text{ec}})$$

$$V_{\text{Sol}}^{\text{ae}} = \{(P007, 1999)\}$$

$$E_{\text{Sol}}^{\text{ec}} = \{\}$$

4.4 ตัวอย่างการพิจารณาเคสที่เหมาะสมกับการสอบถามเพื่อนำมารี्यूส

จากตัวอย่างเคสในภาคผนวก ง การพิจารณาเคสที่เหมาะสมกับการสอบถามเพื่อนำมารี्यूส โดยกำหนดให้ค่า θ เท่ากับ 0.5 เป็นดังต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 7 เมื่อสอบถามด้วย “address of Jason Rennie”

ขั้นตอนที่ 1 พิจารณาหาเคสที่อาจเป็นไปได้ โดยพิจารณาหาเซตของจุดที่ค้นพบ ได้ดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 แสดงคำสำคัญและเซตของจุดที่ค้นพบจากการสอบถามด้วย “Get address of Jason Rennie”

คำสำคัญที่ค้นพบ	เซตของจุดที่ค้นพบ
address	{ ADDRESS (A, A003), ADDRESS (A, P008), ADDRESS C, C00001)}
Jason Rennie	{ Jason Rennie (V, A002), Jason Rennie (C, C00001)}

เซตที่อาจเป็นไปได้ คือ C00001

ขั้นตอนที่ 2 พิจารณาหาเซตที่เหมาะสม

$$V_k = \{(ADDRESS| A003, A), (Jason Rennie| A002, V)\}$$

$$C_1 = \{(ADDRESS| A003, A), (Jason Rennie| A002, V)\}$$

$$Edge(C_1) = \{\}$$

$$Sim(V_k, C_1) = 1$$

ขั้นตอนที่ 3 การรียูสเคส

เนื่องจาก ค่า $Sim(V_k, C_1) = 1$ ดังนั้น กราฟคำตอบจากการสอบถาม คือ ผลเฉลยของ C_1

ตัวอย่างที่ 8 เมื่อสอบถามด้วย “Who write The VOCAL Test Methodology”

ขั้นตอนที่ 1 พิจารณาหาเซตที่อาจเป็นไปได้ โดยพิจารณาหาเซตของจุดที่ค้นพบ ได้ดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 แสดงคำสำคัญและเซตของจุดที่ค้นพบจากการสอบถามด้วย “Who write The VOCAL Test Methodology”

คำสำคัญที่ค้นพบ	เซตของจุดที่ค้นพบ
write	{WRITES (E, WRITES), (WRITES C, C00003), (WRITES C, C00008)}
The VOCAL Test Methodology	{The VOCAL Test Methodology (V, P004), The VOCAL Test Methodology (C, C00003), The VOCAL Test Methodology (C, C00004), The VOCAL Test Methodology (C, C00005)}

เซตที่อาจเป็นไปได้ คือ C00003

ขั้นตอนที่ 2 พิจารณาหาเซตที่เหมาะสม

$$V_k = \{(WRITES| WRITES, E), (The VOCAL Test Methodology | P004, V)\}$$

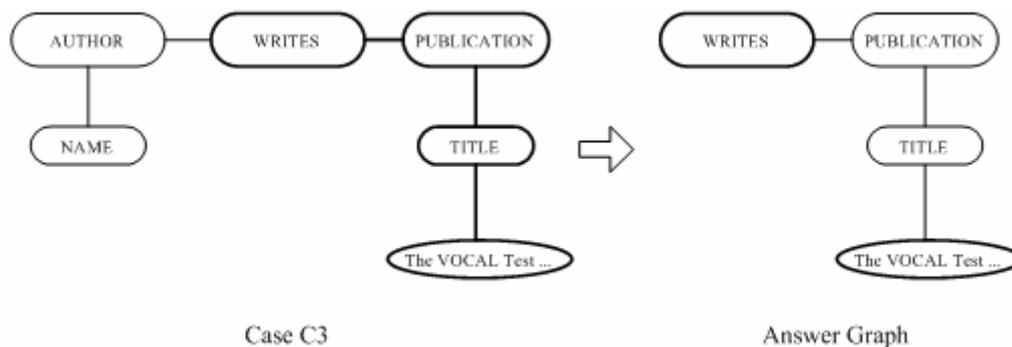
$$C_3 = \{(AUTHOR| AUTHOR, E), (NAME| A002, A), (WRITES| WRITES, E), (The VOCAL Test Methodology| P004, V)\}$$

$$\text{Edge}(C_3) = \{AWID, PWKey\}$$

$$\text{Sim}(V_k, C_3) = 0.5$$

ขั้นตอนที่ 3 การรียูสเคส

กราฟคำตอบ คือ การรียูสผลเฉลยของ C_3 ดังรูปที่ 4.20 ซึ่งประกอบด้วย เซตของจุดในกราฟคำตอบ คือ $\{(WRITES| WRITES, E), (The VOCAL Test Methodology | P004, V)\}$ และเซตของเส้นเชื่อมของ C_3 คือ $\{PWKey\}$



รูปที่ 4.20 กราฟคำตอบที่ได้จากการวิจัยสเคส C_3

ตัวอย่างที่ 9 เมื่อสอบถามด้วย “Publication of David Zuckerman and Russell Impagliazzo”

ขั้นตอนที่ 1 พิจารณาหาเคสที่อาจเป็นไปได้ โดยพิจารณาหาเซตของจุดที่ค้นพบ ได้ดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 แสดงคำสำคัญและเซตของจุดที่ค้นพบจากการสอบถามด้วย “Publication of David Zuckerman and Russell Impagliazzo”

คำสำคัญที่ค้นพบ	เซตของจุดที่ค้นพบ
Publication	{PUBLICATION (E,PUBLICATION), (PUBLICATION C, C00005), (PUBLICATION C, C00006), (PUBLICATION C, C00008)}
David Zuckerman	{David Zuckerman (V, A002), David Zuckerman (C, C00002)}
Russell Impagliazzo	{Russell Impagliazzo (V, A002), Russell Impagliazzo (C, C00002)}

เคสที่อาจเป็นไปได้ คือ C00002

ขั้นตอนที่ 2 พิจารณาหาเคสที่เหมาะสม

$$V_k = \{(PUBLICATION| PUBLICATION, E), (David Zuckerman| A002, V), (Russell Impagliazzo| A002, V)\}$$

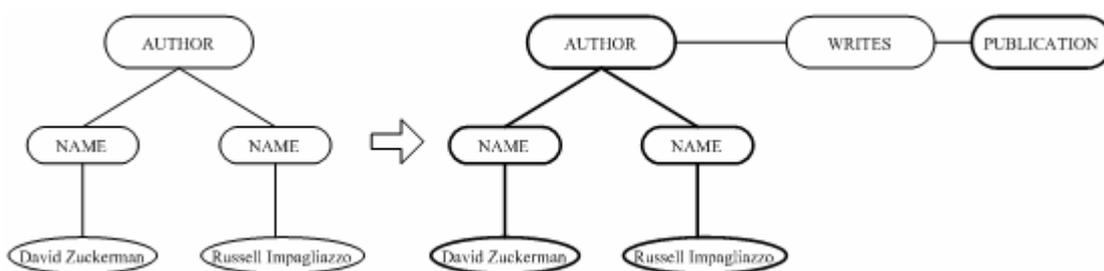
$$C_2 = \{(David\ Zuckerman| A002, V), (Russell\ Impagliazzo| A002, V)\}$$

$$Edge(C_2) = \{ \}$$

$$Sim(V_k, C_2) = 0.67$$

ขั้นตอนที่ 3 การรียูสเคส

กราฟคำตอบ คือ การรียูสผลเฉลยของ C_2 ดังรูปที่ 4.21 ซึ่งประกอบด้วย เซตของจุดในกราฟคำตอบ คือ $\{(David\ Zuckerman| A002, V), (Russell\ Impagliazzo| A002, V)\} \cup \{(PUBLICATION| PUBLICATION, E)\}$ และจุด $\{(WRITES| WRITES, E)\}$ ที่เชื่อมระหว่าง C_2 กับจุด $\{(PUBLICATION| PUBLICATION, E)\}$



รูปที่ 4.20 กราฟคำตอบที่ได้จากการรียูสเคส C_2

4.5 สรุปการประเมินผล

จากตัวอย่างการสอบถามตัวอย่างที่ 1 – 6 สามารถเปรียบเทียบผลลัพธ์จากการสอบถามด้วยระบบการค้นหาคำสำคัญที่ใช้คำดัชนีที่ตรงกับค่าข้อมูล (Value Index) และระบบการค้นหาคำสำคัญที่ใช้คำดัชนีที่ตรงกับค่าข้อมูลและข้อมูลฐานข้อมูล (Value-Matadata Index) ซึ่งระบบการค้นหาคำสำคัญที่ใช้คำดัชนีที่ตรงกับค่าข้อมูล ได้แก่ ดิสโคเวอร์ คีบีเอกซ์โพลเรอ และอีเคเอสโอ และระบบการค้นหาคำสำคัญที่ใช้คำดัชนีที่ตรงกับค่าข้อมูลและข้อมูลฐานข้อมูลซึ่งแบ่งเป็น ระบบที่ใช้คำดัชนีที่ตรงกับค่าข้อมูลหรือชื่อเอนทิตี (Value-Entity Index) ได้แก่ บีเอเอ็นเคเอส และระบบที่ใช้คำดัชนีที่ตรงกับค่าข้อมูลหรือชื่อแอทริบิว/ชื่อเอนทิตี (Value-Entity-Attribute Index) ได้แก่ มราจียาดี

การเปรียบเทียบผลลัพธ์จากตัวอย่างที่ 1 สอบถามด้วย “Get address of Jason Rennie” ประกอบด้วย คำสำคัญและประเภทของคำสำคัญดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 แสดงคำสำคัญที่ได้จากการสอบถามด้วย “Get address of Jason Rennie”

คำสำคัญ	ประเภทของคำสำคัญ
address	ข้อมูลฐานข้อมูล (ชื่อแอดเดรส)
Jason Rennie	ค่าข้อมูล

ผลลัพธ์ที่ได้จากการค้นหาด้วยระบบการค้นหาคำสำคัญในฐานข้อมูลระบบต่างๆ เป็นดังตารางที่ 4.11 โดยที่

1. ระบบที่ใช้คำดัชนีที่ตรงกับค่าข้อมูล และระบบที่ใช้คำดัชนีที่ตรงกับค่าข้อมูลหรือชื่อเอนทิตีสามารถใช้เฉพาะค่า “Jason Rennie” ในการค้นหาเท่านั้น
2. ระบบมราจียาคีที่สามารถค้นหาคำสำคัญที่ตรงกับค่าข้อมูล ชื่อแอดเดรส หรือชื่อเอนทิตีเมื่อสอบถามด้วยการสอบถามดังกล่าว ผลลัพธ์ที่เป็นแอดเดรส ADDRESS และแอดเดรส NAME อยู่ในเอนทิตีเดียวกัน ระบบจึงไม่สามารถกำหนดรายการแอดเดรสได้
3. การค้นข้อมูลฐานข้อมูล สามารถกำหนดรายการการเลือก ซึ่งได้แก่ แอดเดรส ADDRESS ตามความต้องการของผู้ใช้ได้

ตารางที่ 4.11 แสดงการเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากการสอบถามด้วย “Get address of Jason Rennie”

วิธีการ	ผลลัพธ์
Value Index	Select * From AUTHOR Where name = 'Jason Rennie'
Value-Entity Index	Select * From AUTHOR Where name = 'Jason Rennie'
Value-Entity-Attribute Index	Select * From AUTHOR Where name = 'Jason Rennie'
Metadata Search	Select ADDRESS, NAME From AUTHOR Where AUTHOR.NAME = 'Jason Rennie'

การเปรียบเทียบผลลัพธ์จากตัวอย่างที่ 2 สอบถามด้วย “Give me detail of David Zuckerman and Russell Impagliazzo” ประกอบด้วยคำสำคัญและประเภทของคำสำคัญดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 แสดงคำสำคัญที่ได้จากการสอบถามด้วย “Give me detail of David Zuckerman and Russell Impagliazzo”

คำสำคัญ	ประเภทของคำสำคัญ
David Zuckerman	ค่าข้อมูล
Russell Impagliazzo	ค่าข้อมูล

ผลลัพธ์ที่ได้จากการค้นหาด้วยระบบการค้นหาคำสำคัญในฐานข้อมูลระบบต่างๆ เป็นดังตารางที่ 4.13 พบว่า ระบบที่ใช้คำดัชนีที่ตรงกับค่าข้อมูล และระบบบีเอเอ็นเคเอส ให้ผลลัพธ์ที่ต่างจากมราจียาติ และการค้นข้อมูลฐานข้อมูล เนื่องจากระบบอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างระเบียบข้อมูลในการหาผลลัพธ์ จึงไม่สามารถใช้ใช้ตัวดำเนินการ OR ในการค้นหาได้ ในขณะที่มราจียาติ และการค้นข้อมูลฐานข้อมูลใช้โครงสร้างข้อมูลในการหาผลลัพธ์ จึงสามารถใช้ตัวดำเนินการ OR ในการกำหนดเงื่อนไขการเลือกได้

ตารางที่ 4.13 แสดงการเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากการสอบถามด้วย “Give me detail of David Zuckerman and Russell Impagliazzo”

วิธีการ	ผลลัพธ์
Value Index	Select * From AUTHOR, WRITES, PUBLICATION Where AUTHOR.ID = WRITES.ID And WRITES.KEY = PUBLICATION And AUTHOR.NAME = 'David Zuckerman' And AUTHOR.NAME = 'Russell Impagliazzo'
Value-Entity Index	Select * From AUTHOR, WRITES, PUBLICATION Where AUTHOR.ID = WRITES.ID And WRITES.KEY = PUBLICATION And AUTHOR.NAME = 'David Zuckerman' And AUTHOR.NAME = 'Russell Impagliazzo'
Value-Entity-Attribute Index	Select * From AUTHOR Where name = 'David Zuckerman' Or name = 'Russell Impagliazzo'
Metadata Search	Select * From AUTHOR Where name = 'David Zuckerman' Or name = 'Russell Impagliazzo'

การเปรียบเทียบผลลัพธ์จากตัวอย่างที่ 3 สอบถามด้วย “Give me an author name who write The VOCAL Test Methodology” ประกอบด้วยคำสำคัญและประเภทของคำสำคัญดังตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 แสดงคำสำคัญที่ได้จากการสอบถามด้วย “Give me an author name who write The VOCAL Test Methodology”

คำสำคัญ	ประเภทของคำสำคัญ
author	ข้อมูลฐานข้อมูล (ชื่อเอนทิตี)
name	ข้อมูลฐานข้อมูล (ชื่อแอทริบิว)
write	ข้อมูลฐานข้อมูล (ชื่อเอนทิตี)
The VOCAL Test Methodology	ค่าข้อมูล

ผลลัพธ์ที่ได้จากการค้นหาด้วยระบบการค้นหาคำสำคัญในฐานข้อมูลระบบต่างๆ เป็นดังตารางที่ 4.15 พบว่า

1. ระบบที่ใช้คำดัชนีที่ตรงกับค่าข้อมูล สามารถใช้เฉพาะคำสำคัญ “The VOCAL Test Methodology” ในการค้นหาเท่านั้น
2. ระบบบีเอเอ็นเคเอสสามารถใช้ชื่อเอนทิตีในการค้นหาได้ ผลลัพธ์จึงประกอบด้วยระเบียนข้อมูลที่มาจากเอนทิตีและระเบียนข้อมูลจากค่าข้อมูลดังกล่าว
3. เนื่องจากผลลัพธ์ประกอบด้วยเอนทิตีมากกว่า 2 เอนทิตี มราจียาติจึงไม่สามารถค้นหาผลลัพธ์ได้
4. การค้นข้อมูลฐานข้อมูล สามารถกำหนดรายการการเลือก ซึ่งได้แก่ แอทริบิว AUTHOR.NAME ตามความต้องการของผู้ใช้ได้

ตารางที่ 4.15 แสดงการเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากการสอบถาม “Give me an author name who write The VOCAL Test Methodology”

วิธีการ	ผลลัพธ์
Value Index	Select * from PUBLICATION Where TITLE = ‘The VOCAL Test Methodology’
Value-Entity Index	Select * from AUTHOR, WRITES, PUBLICATION Where (AUTHOR.ID = WRITES.ID And WRITES.KEY = PUBLICATION.KEY) And (PUBLICATION.TITLE = ‘The VOCAL Test Methodology’)

ตารางที่ 4.15 (ต่อ)

วิธีการ	ผลลัพธ์
Value-Entity-Attribute Index	-
Metadata Search	Select <i>AUTHOR.NAME, WRITES.*, PUBLICATION.TITLE</i> From <i>AUTHOR, WRITES, PUBLICATION</i> Where (<i>AUTHOR.ID = WRITES.ID And</i> <i>WRITES.KEY = PUBLICATION.KEY</i>) And (<i>PUBLICATION.TITLE = 'The VOCAL Test Methodology'</i>)

การเปรียบเทียบผลลัพธ์จากตัวอย่างที่ 4 สอบถามด้วย “Give me references of The VOCAL Test Methodology” ประกอบด้วยคำสำคัญและประเภทของคำสำคัญดังตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 แสดงคำสำคัญที่ได้จากการสอบถามด้วย “Give me references of The VOCAL Test Methodology”

คำสำคัญ	ประเภทของคำสำคัญ
references	คำพ้องความหมาย (คำพ้องชื่อเอ็นทิตี)
The VOCAL Test Methodology	คำข้อมูล

ผลลัพธ์ที่ได้จากการค้นหาด้วยระบบการค้นหาคำสำคัญในฐานข้อมูลระบบต่างๆ เป็นดังตารางที่ 4.17 พบว่า ระบบที่ใช้คำดัชนีที่ตรงกับคำข้อมูล ระบบบีเอเอ็นเคเอส และระบบมราจียาติสามารถใช้เฉพาะคำสำคัญ “The VOCAL Test Methodology” ในการค้นหาเท่านั้น ในขณะที่การค้นหาข้อมูลฐานข้อมูลสามารถใช้คำพ้องความหมายในการค้นหาผลลัพธ์ได้

ตารางที่ 4.17 แสดงการเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากการสอบถาม “Give me references of The VOCAL Test Methodology”

วิธีการ	ผลลัพธ์
Value Index	Select * from PUBLICATION Where TITLE = ‘ <i>The VOCAL Test Methodology</i> ’
Value-Entity Index	Select * from PUBLICATION Where TITLE = ‘ <i>The VOCAL Test Methodology</i> ’

ตารางที่ 4.17 (ต่อ)

วิธีการ	ผลลัพธ์
Value-Entity-Attribute Index	Select * from PUBLICATION Where TITLE = 'The VOCAL Test Methodology'
Metadata Search	Select CITATION.*, PUBLICATION.TITLE From CITATION, PUBLICATION Where (CITATION.CITING = PUBLICATION.KEY) And (PUBLICATION.TITLE = 'The VOCAL Test Methodology')
	Select CITATION.*, PUBLICATION.TITLE From CITATION, PUBLICATION Where (CITATION.CITED = PUBLICATION.KEY) And (PUBLICATION.TITLE = 'The VOCAL Test Methodology')

การเปรียบเทียบผลลัพธ์จากตัวอย่างที่ 5 สอบถามด้วย “What are papers cite to The VOCAL Test Methodology” ประกอบด้วยคำสำคัญและประเภทของคำสำคัญดังตารางที่ 4.18

ตารางที่ 4.18 แสดงคำสำคัญที่ได้จากการสอบถามด้วย “What are papers cite to The VOCAL Test Methodology”

คำสำคัญ	ประเภทของคำสำคัญ
papers	คำพ้องความหมาย (คำพ้องชื่อเอนทิตี)
cite	คำพ้องความหมาย (คำพ้องชื่อแอทริบิว)
The VOCAL Test Methodology	คำข้อมูล

ผลลัพธ์ที่ได้จากการค้นหาด้วยระบบการค้นหาคำสำคัญในฐานข้อมูลระบบต่างๆ เป็นดังตารางที่ 4.19 ซึ่งพบว่า ระบบที่ใช้คำดัชนีที่ตรงกับคำข้อมูล ระบบบีเอเอ็นเคเอส และระบบมราจิตสามารถใช้เฉพาะคำสำคัญ “The VOCAL Test Methodology” ในการค้นหาเท่านั้น ในขณะที่การค้นหาข้อมูลฐานข้อมูล สามารถใช้คำพ้องความหมายในการค้นหาผลลัพธ์ได้

ตารางที่ 4.19 แสดงการเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากการสอบถาม “What are papers cite to The VOCAL Test Methodology”

วิธีการ	ผลลัพธ์
Value Index	Select * from PUBLICATION Where TITLE = ‘The VOCAL Test Methodology’
Value-Entity Index	Select * from PUBLICATION Where TITLE = ‘The VOCAL Test Methodology’
Value-Entity-Attribute Index	Select * from PUBLICATION Where TITLE = ‘The VOCAL Test Methodology’
Metadata Search	Select CITATION.CITING, PUBLICATION.TITLE From CITATION, PUBLICATION Where (CITATION.CITING = PUBLICATION.KEY) And (PUBLICATION.TITLE = ‘The VOCAL Test Methodology’)
	Select CITATION.CITING, PUBLICATION.TITLE From CITATION, PUBLICATION Where (CITATION.CITED = PUBLICATION.KEY) And (PUBLICATION.TITLE = ‘The VOCAL Test Methodology’)
	Select CITATION.CITED, PUBLICATION.TITLE From CITATION, PUBLICATION Where (CITATION.CITING = PUBLICATION.KEY) And (PUBLICATION.TITLE = ‘The VOCAL Test Methodology’)
	Select CITATION.CITED, PUBLICATION.TITLE From CITATION, PUBLICATION Where (CITATION.CITED = PUBLICATION.KEY) And (PUBLICATION.TITLE = ‘The VOCAL Test Methodology’)

การเปรียบเทียบผลลัพธ์จากตัวอย่างที่ 6 สอบถามด้วย “What were papers published in year 1999” ประกอบด้วยคำสำคัญและประเภทของคำสำคัญดังตารางที่ 4.20

ตารางที่ 4.20 แสดงคำสำคัญที่ได้จากการสอบถามด้วย“What were papers published in year 1999”

คำสำคัญ	ประเภทของคำสำคัญ
papers	คำพ้องความหมาย (คำพ้องชื่อเอนทิตี)
year	ข้อมูลฐานข้อมูล (ชื่อแอทริบิว)
1999	ค่าข้อมูล (ชนิดจำนวน)

ผลลัพธ์ที่ได้จากการค้นหาด้วยระบบการค้นหาคำสำคัญในฐานข้อมูลระบบต่างๆ เป็นดังตารางที่ 4.21 พบว่า ระบบบีเอเอ็นเคเอส ไม่สามารถใช้คำสำคัญที่ตรงกับค่าข้อมูลชนิดจำนวนในการค้นหาได้ ในขณะที่มราจียาคี และการค้นข้อมูลฐานข้อมูลสามารถค้นหาจากคำสำคัญดังกล่าวได้

ตารางที่ 4.21 แสดงการเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากการสอบถาม “What were papers published in year 1999”

วิธีการ	ผลลัพธ์
Value Index	Select * from PUBLICATION Where YEAR = 1999
Value-Entity Index	-
Value-Entity-Attribute Index	Select * from PUBLICATION Where YEAR = 1999
Metadata Search	Select PUBLICATION.* From PUBLICATION Where PUBLICATION.YEAR = 1999

การประเมินผล

เมื่อทำการเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากการสอบถามด้วยระบบการค้นหาคำสำคัญในฐานข้อมูลระบบต่างๆ แล้ว พบว่า การค้นหาคำสำคัญในฐานข้อมูลโดยใช้การค้นหาข้อมูลฐานข้อมูลให้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องแม่นยำกว่าระบบการค้นหาคำสำคัญวิธีอื่นๆ ดังตารางที่ 4.22 ที่แสดงให้เห็นว่า

1. ระบบที่ใช้คำดัชนีตรงกับค่าข้อมูลเพียงอย่างเดียวไม่สามารถค้นหาคำสำคัญที่ตรงกับข้อมูลฐานข้อมูล และคำพ้องความหมายได้

2. ระบบที่ใช้คำสำคัญที่ตรงกับค่าข้อมูลและชื่อเอนทิตีไม่สามารถค้นหาคำสำคัญที่ตรงกับค่าข้อมูลประเภทจำนวนหรือวันที่ได้ ไม่สามารถค้นหาคำสำคัญที่ตรงกับชื่อแอทริบิวต์ และคำพ้องความหมายได้

3. ระบบที่ใช้คำสำคัญที่ตรงกับค่าข้อมูลและข้อมูลฐานข้อมูล แม้จะสามารถค้นหาด้วยคำสำคัญที่ตรงกับชื่อเอนทิตีและชื่อแอทริบิวต์ได้ แต่ระบบดังกล่าวไม่สามารถค้นหาคำสำคัญที่ผลลัพธ์ประกอบด้วยเอนทิตีมากกว่า 2 เอนทิตีได้ และไม่สามารถค้นหาด้วยการเจาะจงแอทริบิวต์ที่ขึ้นอยู่กับเอนทิตีเดียวกับคำสำคัญที่ตรงกับค่าข้อมูล ดังตัวอย่างการค้นหาคำสำคัญในตัวอย่างที่ 4.1 ได้นอกจากนี้ ระบบไม่สามารถค้นหาคำสำคัญที่ตรงกับคำพ้องความหมายได้

4. ระบบการค้นหาคำสำคัญในฐานข้อมูลโดยใช้การค้นหาข้อมูลฐานข้อมูลสามารถค้นหาคำสำคัญที่ตรงกับค่าข้อมูล (ประเภทอักขระและจำนวน) ข้อมูลฐานข้อมูล (ชื่อเอนทิตีและชื่อแอทริบิวต์) และคำพ้องความหมายได้

ตารางที่ 4.22 แสดงการเปรียบเทียบความสามารถในการค้นหาคำสำคัญตามประเภทของคำดัชนี

วิธีการ	คำข้อมูล		ข้อมูลฐานข้อมูล		คำพ้องความหมาย
	อักขระ	จำนวน/วันที่	ชื่อเอนทิตี	ชื่อแอทริบิวต์	
Value Index	✓	✓	✗	✗	✗
Value-Entity Index	✓	✗	✓	✗	✗
Value-Entity-Attribute Index	✓	✓	✓*	✓*	✗
Metadata Search	✓	✓	✓	✓	✓