

## บทที่ 5

### การทดสอบโปรแกรม

#### 5.1 รูปแบบของเอกสารที่ใช้

เนื่องจากการวัดประสิทธิภาพของระบบค้นคืนข้อมูลจำเป็นต้องอาศัยเอกสารมาตรฐาน ซึ่งเป็นเอกสารที่ทราบผลของค่าความตรงตามต้องการเมื่อเปรียบเทียบกับคิวิรี โดยการตัดสินใจตามตรงตามต้องการ จำเป็นต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญ (Expert) ทางด้านภาษาศาสตร์มาตัดสินว่าเอกสารเหล่านั้นตรงตามความต้องการหรือไม่ แต่เนื่องจากปัจจุบันยังไม่มีชุดเอกสารมาตรฐานในรูปแบบภาษาไทย ดังนั้นในการวิจัยนี้จะอาศัยค่าความตรงตามต้องการโดยการเปรียบเทียบคิวิรีกับคำสำคัญ (Keyword) ของเอกสารนั้นๆ แทน

ในงานวิจัยนี้ใช้ฐานข้อมูลภาษาไทย 2 ชุดคือฐานข้อมูลของบทคัดย่อวิทยานิพนธ์จากสำนักวิทยบริการจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และฐานข้อมูลของข่าวประจำวันจากศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำหรับฐานข้อมูลของบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ใช้จำนวน 630 บทคัดย่อ เพิ่มข้อมูลทั้งหมดมีขนาด 1,011,861 ไบต์โดยจะแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนของเนื้อหาบทคัดย่อ และส่วนของคำสำคัญของบทคัดย่อนั้น ซึ่งจะนำเฉพาะส่วนของเนื้อหาบทคัดย่อมาทำดัชนี แล้วเก็บส่วนคำสำคัญแยกไว้เพื่อเปรียบเทียบความตรงตามต้องการ เช่น ให้คิวิรีคือคำว่า “อินเทอร์เน็ต” และเมื่อค้นคืนแล้วสมมติว่าได้ผลการค้นคืนมาเป็นรายการ 2 เอกสารคือ เอกสาร A และเอกสาร B ซึ่งทั้งในเอกสาร A และ B ต่างมีคำว่าอินเทอร์เน็ต ปรากฏอยู่ในเอกสาร ลำดับต่อไปจะตรวจสอบความตรงตามต้องการด้วยการตรวจสอบคำสำคัญของเอกสารซึ่งเป็นภาษาอังกฤษเทียบกับคิวิรีซึ่งเป็นภาษาไทยโดยใช้พจนานุกรม (Sethaputra, 1996) เป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบให้เอกสาร A มีชุดคำสำคัญคือ (internet, Domain name) และเอกสาร B มีชุดคำสำคัญคือ (Terminal, Unix) จะเห็นว่าเอกสาร A มีคำสำคัญตรงกับคิวิรี แสดงว่าเอกสาร A มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับคิวิรีจริง จะได้ว่าเอกสาร A เป็นเอกสารที่ตรงตามต้องการเมื่อค้นด้วยคิวิรีอินเทอร์เน็ต ส่วนเอกสาร B ไม่มีคำสำคัญตรงกับคิวิรี ซึ่งถือว่าเอกสาร B เป็นเอกสารที่ไม่ตรงตามต้องการเมื่อค้นด้วยคิวิรีอินเทอร์เน็ต สำหรับฐานข้อมูลข่าวประจำวัน ใช้เพิ่มข่าวจำนวน 100 เพิ่ม เพิ่มข้อมูลทั้งหมดมีขนาด 1,002,581 ไบต์ แต่เนื่องจากเพิ่มข่าว ไม่มีคำสำคัญ ในที่นี้จะเลือกใช้หัวข้อข่าวเป็นคำสำคัญแทน ด้วยวิธีการตรวจสอบความตรงตามต้องการแบบฐานข้อมูลบทคัดย่อ ถ้าคำที่ใช้ในคิวิรีตรงกับคำที่ใช้ในหัวข้อข่าว แสดงว่าเพิ่มนั้นตรงตามต้องการ

เนื่องจากงานวิจัยนี้จะอาศัยค่าตรงตามต้องการ โดยการเปรียบเทียบคำตอบกับค่าสำคัญของเอกสารนั้นๆ ดังนั้นผลที่ได้ อาจไม่สามารถนำค่าไปเปรียบเทียบโดยตรงกับระบบค้นคืนอื่นๆ ได้

## 5.2 การวัดประสิทธิภาพระบบ

ตัวอย่างผลการค้นคืนของคิวรีหนึ่ง ดังตารางที่ 5.1

ลำดับที่	น้ำหนักค่า	จำนวนที่พบ	ชื่อแฟ้ม	ขนาดแฟ้ม	ลำดับความตรงตามต้องการ
1	18.96	12	abs067.htm	1405	* 1
2	14.22	9	abs045.htm	1707	* 2
3	14.22	9	abs019.htm	1586	
4	11.06	7	abs039.htm	1484	
5	11.06	7	abs099.htm	1688	
6	9.48	6	abs072.htm	1361	
7	9.48	6	abs061.htm	1988	
8	7.9	5	abs054.htm	738	
9	7.9	5	abs020.htm	1635	* 3
10	7.9	5	abs084.htm	1439	
11	6.32	4	abs091.htm	2201	
12	6.32	4	abs050.htm	1036	
13	4.74	3	abs065.htm	2285	* 4
14	4.74	3	abs049.htm	1346	
15	4.74	3	abs044.htm	1139	
16	4.74	3	abs082.htm	1836	
17	4.74	3	abs030.htm	1210	
18	4.74	3	abs070.htm	2219	
19	4.74	3	abs077.htm	1385	* 5
20	4.74	3	abs081.htm	788	* 6

ตารางที่ 5.1 แสดงผลการค้นคืน

ลำดับที่	น้ำหนักค่า	จำนวนที่พบ	ชื่อแฟ้ม	ขนาดแฟ้ม	ลำดับความตรงตามต้องการ
21	4.74	3	abs014.htm	2172	
22	4.74	3	abs018.htm	944	* 7
23	3.16	2	abs016.htm	1085	
24	3.16	2	abs034.htm	2103	
25	3.16	2	abs066.htm	1748	
26	3.16	2	abs086.htm	1677	
27	3.16	2	abs080.htm	1068	
28	3.16	2	abs088.htm	888	
29	3.16	2	abs043.htm	1167	* 8
30	3.16	2	abs023.htm	1007	
31	3.16	2	abs003.htm	1084	
32	3.16	2	abs100.htm	1792	
33	1.58	1	abs029.htm	875	
34	1.58	1	abs078.htm	953	
35	1.58	1	abs015.htm	1597	
36	1.58	1	abs089.htm	1081	
37	1.58	1	abs058.htm	1462	* 9
38	1.58	1	abs059.htm	1909	
39	1.58	1	abs094.htm	1822	
40	1.58	1	abs027.htm	991	
41	1.58	1	abs004.htm	2289	
42	1.58	1	abs052.htm	1697	
43	1.58	1	abs071.htm	1988	* 10
44	1.58	1	abs073.htm	1685	
45	1.58	1	abs006.htm	1537	
46	1.58	1	abs079.htm	1044	

ตารางที่ 5.1 (ต่อ) แสดงผลการค้นคืน

จากตารางที่ 5.1 ให้ลำดับที่มี \* แสดงว่าลำดับนั้นตรงตามต้องการ โดยในตัวอย่างนี้พบเอกสารที่ตรงตามต้องการจำนวน 10 รายการจากรายการที่ค้นคืนมาได้ทั้งหมด 46 รายการ การหาค่าเฉลี่ยความถูกต้อง ที่ลำดับค่าเรียกคืน 10 ลำดับ ได้ผลดังตารางที่ 5.2

ค่าเรียกคืน	ค่าความถูกต้อง
0.1	1 (1/1)
0.2	1 (2/2)
0.3	0.33 (3/9)
0.4	0.31 (4/13)
0.5	0.26 (5/19)
0.6	0.3 (6/20)
0.7	0.32 (7/22)
0.8	0.28 (8/29)
0.9	0.24 (9/37)
1.0	0.23 (10/43)
ค่าเฉลี่ย	0.43

ตารางที่ 5.2 แสดงค่าความถูกต้องและค่าเรียกคืน

จากตารางที่ 5.2 เป็นผลการคำนวณค่าความถูกต้องจากลำดับค่าเรียกคืน ทั้งสิบลำดับโดยค่าวงเล็บหลังค่าความถูกต้อง แสดงค่าของความถูกต้อง ในรูปเศษส่วน จากตัวอย่างนี้ จะได้ค่าเฉลี่ยความถูกต้อง สำหรับคิวรีนี้เป็น 0.43

### 5.3 ผลการทดสอบการจัดลำดับ

การทดสอบการค้นคืนแบบจัดลำดับ สำหรับฐานข้อมูลบทคัดย่อ ได้ทดสอบกับคิวรีต่างๆ กัน จำนวน 4 คิวรี ซึ่งให้  $Q_n$  แทนคิวรีแบบที่  $n$  ที่ใช้ทดสอบ แต่ละค่าในคิวรีเชื่อมด้วยตรรกะแบบ “หรือ” กำหนดให้คิวรีทั้ง 4 มีค่าดังนี้

Q1 = การเมือง รัฐบาล

Q2 = อาหาร เกษตร

Q3 = วิทย์ โทรทัศน์ หนังสือพิมพ์

Q4 = เครื่องข่าย คอมพิวเตอร์

การทดสอบการค้นคืนแบบจัดลำดับ สำหรับฐานข้อมูลข่าวประจำวัน ได้ทดสอบกับคิวิรี  
ต่างๆกัน จำนวน 4 คิวิรีเช่นกัน กำหนดให้คิวิรีทั้ง 4 มีค่าดังนี้

Q5 = การศึกษา โรงเรียน นักเรียน

Q6 = ระเบิด อาวุธ

Q7 = ทำอากาศยาน สายการบิน เครื่องบิน

Q8 = นายกรัฐมนตรี วุฒิสมาชิก

นอกจากนี้ให้ #n แทนสูตรที่ใช้ทดสอบคำนวณน้ำหนักคำสูตรที่ n ดังนั้นสามารถแสดงสูตรทั้ง  
ห้าได้ดังนี้

$$\#1 w_{ij} = tf_{ij}$$

$$\#2 w_{ij} = tf_{ij} / n_i$$

$$\#3 w_{ij} = tf_{ij} * (\log(N/n_i) + 1)$$

$$\#4 w_{ij} = \frac{[tf_{ij} * \log(N/n_i) * (K1 + 1)]}{[K1 * ((1-b) + (b * (filesize_j / avgfilesize))) + tf_{ij}]}$$

$$\#5 w_{ij} = \frac{\log(tf_{ij}) + 1}{0.7 + (0.3 * (filesize_j / avgfilesize))}$$

เมื่อนำข้อมูลเหล่านี้มาทดสอบด้วยวิธีข้างต้นได้ผลลัพธ์ตามตาราง 5.3 และ 5.4

สูตรนำหน้า/คิวรี	Q1	Q2	Q3	Q4	ค่าเฉลี่ยความถูกต้อง
#1	0.64	0.71	0.70	0.70	0.69
#2	0.63	0.77	0.65	0.50	0.64
#3	0.64	0.76	0.70	0.69	<b>0.70</b>
#4	0.61	0.74	0.51	0.61	0.62
#5	0.67	0.70	0.57	0.69	0.66

ตารางที่ 5.3 แสดงผลค่าเฉลี่ยความถูกต้องของฐานข้อมูลบทคัดย่อ

สูตรนำหน้า/คิวรี	Q5	Q6	Q7	Q8	ค่าเฉลี่ยความถูกต้อง
#1	0.85	0.93	0.93	0.68	<b>0.85</b>
#2	0.84	0.92	0.93	0.68	0.84
#3	0.85	0.92	0.93	0.69	<b>0.85</b>
#4	0.80	0.83	0.92	0.65	0.80
#5	0.79	0.88	0.94	0.72	0.83

ตารางที่ 5.4 แสดงผลค่าเฉลี่ยความถูกต้องของฐานข้อมูลข่าว

จากผลการทดลองพบว่า เมื่อทดสอบกับฐานข้อมูลทั้งสองโดยเฉลี่ยค่าทุกๆ คิวรี สูตรให้นำหน้า/คิวรีแบบที่ 1 และ 3 จะให้ผลค่าเฉลี่ยความถูกต้องสูงสุด แต่ไม่มีสูตรนำหน้า/คิวรีใดให้ผลค่าเฉลี่ยความถูกต้องได้สูงกับทุกๆ คิวรี โดยแต่ละสูตรมีผลค่าเฉลี่ยความถูกต้องใกล้เคียงกัน สรุปได้ว่า ผลของสูตรนำหน้า/คิวรีที่ 1 ซึ่งใช้ค่าความถี่ของคำ และผลของสูตรนำหน้า/คิวรีที่ 3 ซึ่งใช้ค่าความถี่ของคำ คู่กับค่าความถี่เอกสารแบบผกผันให้ผลเฉลี่ยค่าความถูกต้องดีที่สุดกับข้อมูลภาษาไทยในฐานข้อมูลบทคัดย่อและฐานข้อมูลข่าวที่ใช้ในการวิจัยนี้

### 5.3 ผลการทดสอบการค้นคืนย้อนกลับ

การทดลองกับการค้นคืนย้อนกลับ ในที่นี้เลือกใช้คำจำกัดบนและขีดจำกัดล่าง 3 ช่วง เพื่อใช้ทดสอบดังนี้

- ช่วง (1-50) คือช่วงขีดจำกัดล่างเท่ากับ 1 และขีดจำกัดบนเท่ากับ 50
- ช่วง (50-100) คือช่วงขีดจำกัดล่างเท่ากับ 50 และขีดจำกัดบนเท่ากับ 100
- ช่วง (100-150) คือช่วงขีดจำกัดล่างเท่ากับ 100 และขีดจำกัดบนเท่ากับ 150

ในการทดลองการค้นคืนย้อนกลับจะทำการทดสอบกับฐานข้อมูลบทความอย่างเดียว เนื่องจากฐานข้อมูลข่าว เป็นเอกสารแบบหลายหัวข้อ คือมีเนื้อหาหลายเรื่องภายใน 1 แฟ้มซึ่งไม่เหมาะกับการทำการค้นคืนย้อนกลับ ดังนั้นใช้คิวรีทดสอบการค้นคืนครั้งแรกเป็น Q1, Q2, Q3 และ Q4 และใช้การจัดลำดับด้วยสูตรน้ำหนักค่าแบบที่ 3 (#3) แล้วค้นคืน เมื่อได้ผลลัพธ์การค้นคืนแล้ว จะป้อนเอกสาร 5 อันดับแรกที่ตรงตามต้องการแก่ระบบ ระบบจะเสนอชุดของคำมาให้ผู้ใช้เลือก แล้วทดลองป้อนคิวรีใหม่โดยเพิ่มคำใหม่ที่ระบบเสนอให้ทีละคำด้วยการเลือกคำใหม่เรียงตามน้ำหนักคำจากสูงไปต่ำ แล้ววัดผลค่าเฉลี่ยความถูกต้องของคิวรีใหม่ จนครบ 5 คิวรี ในที่นี้จะวัดค่าความถูกต้องที่ลำดับเอกสาร 50 เอกสารแรกเท่านั้น

ทดสอบ Q1 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความถูกต้องเริ่มต้นเท่ากับ 0.64 หลังจากเพิ่มคำใหม่เข้าไปในคิวรีแล้วให้ผลดังตารางที่ 5.5

ลำดับคำใหม่ที่เพิ่ม	ช่วง (1-50)	ช่วง (50-100)	ช่วง (100-150)
1	0.64	0.74	0.61
2	0.64	0.85	0.59
3	0.66	0.88	0.67
4	0.64	0.83	0.61
5	0.64	0.81	0.58
ผลเฉลี่ยค่าความถูกต้อง	0.64 (+0%)	<b>0.82 (+28.13%)</b>	0.61(-4.69%)

ตารางที่ 5.5 แสดงผลค่าเฉลี่ยความถูกต้องที่ได้จากการค้นคืนย้อนกลับของ Q1

ทดสอบ Q2 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความถูกต้องเริ่มต้นเท่ากับ 0.76 หลังจากเพิ่มคำใหม่เข้าไปในคิวรีแล้วให้ผลดังตารางที่ 5.6

ลำดับค่าใหม่ที่เพิ่ม	ช่วง (1-50)	ช่วง (50-100)	ช่วง (100-150)
1	0.76	0.79	0.62
2	0.76	0.67	0.57
3	0.76	0.73	0.52
4	0.76	0.72	0.48
5	0.76	0.73	0.45
ผลเฉลี่ยค่าความถูกต้อง	<b>0.76 (0%)</b>	0.73 (-3.95%)	0.53(-30.26%)

ตารางที่ 5.6 แสดงผลค่าเฉลี่ยความถูกต้องที่ได้จากการค้นคืนย้อนกลับของ Q2

ทดสอบ Q3 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความถูกต้องเริ่มต้นเท่ากับ 0.70 หลังจากเพิ่มค่าใหม่เข้าไปในคิวรีแล้วให้ผลดังตารางที่ 5.7

ลำดับค่าใหม่ที่เพิ่ม	ช่วง (1-50)	ช่วง (50-100)	ช่วง (100-150)
1	0.70	0.68	0.62
2	0.70	0.67	0.63
3	0.70	0.65	0.57
4	0.70	0.62	0.53
5	0.70	0.51	0.59
ผลเฉลี่ยค่าความถูกต้อง	<b>0.70 (0%)</b>	0.64 (-10%)	0.59 (-15.71%)

ตารางที่ 5.7 แสดงผลค่าเฉลี่ยความถูกต้องที่ได้จากการค้นคืนย้อนกลับของ Q3

ทดสอบ Q4 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความถูกต้องเริ่มต้นเท่ากับ 0.74 หลังจากเพิ่มค่าใหม่เข้าไปในคิวรีแล้วให้ผลดังตารางที่ 5.8



ลำดับค่าใหม่ที่เพิ่ม	ช่วง (1-50)	ช่วง (50-100)	ช่วง (100-150)
1	0.75	0.83	0.59
2	0.73	0.69	0.47
3	0.71	0.83	0.62
4	0.75	0.84	0.63
5	0.70	0.79	0.59
ผลเฉลี่ยค่าความถูกต้อง	0.73 (-1.35%)	<b>0.80 (+8.12%)</b>	0.58(-21.62%)

ตารางที่ 5.8 แสดงผลค่าเฉลี่ยความถูกต้องที่ได้จากการค้นคืนย้อนกลับของ Q4

จากตารางที่ 5.5, 5.6, 5.7 และ 5.8 ผลค่าเฉลี่ยความถูกต้องของแต่ละคิวรีในแต่ละช่วงขีดจำกัดมีความแตกต่างกันคือช่วงที่มีค่าความถี่ต่ำ (ช่วง 1-50) ทำให้ค่าเฉลี่ยความถูกต้องของระบบคงเดิม หรือลดลงได้เล็กน้อย ช่วงที่มีค่าความถี่กลาง (ช่วง 50-100) ทำให้ค่าเฉลี่ยความถูกต้องของระบบเพิ่มขึ้นและลดลงได้ ส่วนช่วงที่มีค่าความถี่สูง (ช่วง 100-150) ทำให้ค่าเฉลี่ยความถูกต้องของระบบลดลงทุกคิวรีทดสอบ ดังนั้นการเลือกช่วงค่าขีดจำกัดจึงมีผลต่อประสิทธิภาพของระบบ

ส่วนความสัมพันธ์ระหว่าง ค่าเฉลี่ยความถูกต้องกับลำดับการป้อนคิวรีใหม่ ไม่มีความสัมพันธ์กัน นั่นคือ การป้อนค่าใหม่เพิ่มขึ้นเพื่อใช้กับคิวรีใหม่ อาจทำให้ค่าเฉลี่ยความถูกต้องเพิ่มขึ้นหรือลดลงได้ขึ้นอยู่กับค่าใหม่ที่ถูกเลือกเพื่อใช้กับคิวรี ไม่ได้ขึ้นอยู่กับลำดับและจำนวนค่าที่ใช้ป้อนกลับ

คิวรี	ค่าเฉลี่ยความถูกต้องเริ่มต้น	ช่วง (1-50)	ช่วง (50-100)	ช่วง (100-150)
Q1	0.64	0.64	0.82	0.61
Q2	0.70	0.70	0.63	0.59
Q3	0.76	0.76	0.73	0.53
Q4	0.74	0.73	0.80	0.58
เฉลี่ย	0.71	0.71 (0%)	<b>0.75 (+5.63%)</b>	0.59 (-18.31%)

ตารางที่ 5.9 แสดงผลค่าเฉลี่ยความถูกต้องที่ได้จากการค้นคืนย้อนกลับจากทุกคิวรี

จากผลการทดสอบการคืนคืนย้อนกลับโดยเฉลี่ยจากทุกๆ คิวรีดังตารางที่ 5.9 พบว่าค่าที่ได้สอดคล้องกับพฤติกรรมโดยปกติของค่าความถี่ของค่าและค่าความสำคัญของค่าในระบบคืนคืนใดๆ คือแนวโน้มของค่าความถี่ของค่าในช่วงกลาง มีความสำคัญสูงกว่าค่าความถี่ของค่าในช่วงสูงและต่ำ และในการทดสอบนี้การเลือกใช้ช่วงขีดจำกัดระหว่าง 50-100 สามารถช่วยให้ค่าเฉลี่ยความถูกต้องของผลลัพธ์เพิ่มขึ้นจากคิวรีเริ่มต้น 5.63% สรุปได้ว่าการเลือกใช้ค่ามาใช้ในการคืนคืนย้อนกลับในช่วงของความถี่ของค่าที่เหมาะสมสามารถช่วยให้การคืนคืนย้อนกลับมีประสิทธิภาพที่ดีขึ้นกว่าการคืนคืนครั้งก่อนได้