บทที่ 4

การทดลองและสรุปผลการทดลอง

ในบทนี้เราจะกล่าวถึงการทดลองและขั้นตอนการทดลอง รวมถึงการสรุปผลการทดลองในแบบรูปต่างๆที่นำมาพิจารณาในการค้นหาข้อมูลภาพและปัญหาที่พบในการทดลอง

4.1 ขั้นตอนการทดลอง

4.1.1ขั้นตอนการทดลองค้นหาโดยใช้ภาพต้นแบบ

1.นำไฟล์ภาพชนิดบิทแมปที่ได้มาทำการแปลงให้ในอยู่ในรูปแบบปกติคือมีค่าความเข้มของแต่ละช่วงสี(สีแดง, สีเขียว และสีน้ำเงิน)โดยจะพิจารณาและเลือกวิธีนำค่าในไฟล์ข้อมูลบิตแมป*มาใช้งานได้

* สามารถอ้างอิงข้อมูลไฟล์บิตแมปได้ในส่วนของภาคผนวกด้านหลังปริญญานิพนธ์ฉบับนี้

2.นำข้อมูลที่ได้แปลงเป็นข้อมูลสีของภาพนั้นๆมาทำการคำนวณค่าฮีสโตแกรม โดยเราจะพิจารณาที่การแบ่งค่าช่วงสีออกเป็น2 ระดับดังนี้

- ค่าฮีสโตแกรม 64 ค่า แบ่งช่วงแต่ละค่าสีออกเป็น 4 ค่า
- ค่าฮีสโตแกรม 512 ค่า แบ่งช่วงแต่ละค่าสีออกเป็น 8 ค่า

การแปลงค่านี้คือการนำค่าสี(สีแดง, สีเขียว และสีน้ำเงิน)ของแต่ละสีมาแบ่งออกเป็นช่วงๆ ดังตารางต่อไปนี้

สี		จำนวนค่าสี	การแปลงจากช่วงสีปกติเป็นช่วงค่าสีตามจำนวนค่าฮีสโตแกรม							
สีแดง	เดิมปกติ	255	0-31	32 - 63	64 - 95	96 -127	128-159	160-191	192-223	224-255
	ฮีสโตแกรม 512	8	0	1	2	3	4	5	6	7
	ฮีสโตแกรม 64	4	0		1		2		3	
สีเขียว	เดิมปกติ	255	0-31	32 - 63	64 - 95	96 -127	128-159	160-191	192-223	224-255
	ฮีสโตแกรม 512	8	0	1	2	3	4	5	6	7
	ฮีสโตแกรม 64	4	0		1		2		3	
สีน้ำเงิน	เดิมปกติ	255	0-31	32 - 63	64 - 95	96 -127	128-159	160-191	192-223	224-255
	ฮีสโตแกรม 512	8	0	1	2	3	4	5	6	7
	ฮีสโตแกรม 64	4	0		1		2		3	

ตารางแสดงความสัมพันธ์ของแบ่งช่วงตามค่าความถี่ที่มีการเปลี่ยนแปลง

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงความสัมพันธ์ในการแบ่งช่วงของค่าความถี่ตามจำนวนค่า ฮีสโตแกรมที่นำไปใช้

จำนวนของพิกเซลในแต่ละค่าสีในแต่ละกลุ่มมามาจัดกลุ่มใหม่ตามตาราง เราเรียกค่าที่เก็บไว้ในแต่ละช่วงของแต่ละค่าสีว่า เป็นค่าฮีสโตแกรมของแต่ละช่วงสี

3. นำค่าฮีสโตแกรมที่ได้มาทำการนอลมอไลเพื่อให้แต่ละภาพมีจำนวนค่าผลรวมของฮีสโตแกรมเท่ากัน

4. แล้วนำค่าฮีสโตแกรมที่ทำการนอลมอไลแล้วได้มาเปรียบเทียบค่าใช้วิธีฮีสโตแกรมของภาพที่เก็บรวบรวมไว้ก่อนในฐานข้อมูลโดยอาศัยหลักการของค่า ฮีสโตแกรมอินเตอร์เซ็กชั่น เป็นดัชนีในการค้นหาภาพภายในฐานข้อมูลที่มี

โดยค่าฮีสโตแกรมในฐานข้อมูลนั้นได้มีการนอลมอไลไว้เรียบร้อยแล้วในอัตราส่วนของ ฮีสโตแกรมรวมเท่ากับ 10000000

<u>ข้อมูลที่ใช้อ้างอิงในบทนี้</u>

1. หลักการของทฤษฎีของการดึงข้อมูล(Information Retrieval)

ซึ่งใช้เป็นหลักการในการพิจารณาประสิทธิภาพในการค้นหาข้อมูลภาพ

2. หลักการของฮีสโตแกรมอินเตอร์เซ็กชั่น

ซึ่งใช้เป็นหลักการในเลือกดึงข้อมูลภาพจากฮีสโตแกรมอินเตอร์เซ็กชั่นนี้จากฐานข้อมูล

4.2 การทดลองค้นหาข้อมูลภาพด้วยภาพต้นแบบ

ส่วนที่ 1

การทดลองเปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพของการค้นหาข้อมูลภาพที่ช่วงความถี่ของฮีสโตแกรมที่ต่างกัน

การทดลองเปรียบเทียบค่าที่ได้จากการใช้โปรแกรมในการค้นหาข้อมูลภาพผ่านทางอินเตอร์เน็ตโดยใช้ชุดข้อมูลภาพต้นแบบและฐานข้อมูลภาพชุดเดียวกัน จำนวนข้อมูลภาพในฐานข้อมูลมีประมาณ400 กว่าภาพ

ค่าที่ใช้แสดงประสิทธิภาพในการค้นหามี 2 ค่า

1. ค่าประสิทธิภาพในการเรียกค้น
2. ค่าประสิทธิภาพในความแม่นยำและถูกต้องของข้อมูลภาพ

ผลที่ได้ผลการทดลองค้นหาข้อมูลผ่านทางอินเตอร์เน็ตดังตารางต่อไปนี้

ครั้งที่	Histogram 64 ค่า(%)		Histogram 512 ค่า(%)	
	Precision	Recall	Precision	Recall
1	100	45	100	5
2	100	55	100	15
3	100	45	100	5
4	100	20	100	5
5	64	70	100	5
6	76	65	100	30
7	36	85	88	35
8	29	100	100	100
9	5	100	33	100
10	100	100	100	100
11	22	100	100	100
12	4	100	50	100
13	100	100	100	67
14	25	100	100	100
15	8	100	67	100
16	9	100	100	100
17	6	100	100	100
18	20	100	50	100
19	9	100	100	100
20	14	100	40	100
21	67	100	100	50
22	40	100	100	50
23	10	67	50	67
24	13	50	100	50
25	9	100	100	50
26	43	100	100	100
27	100	100	100	50
28	40	100	100	50
29	25	100	100	100
30	100	100	50	50
31	19	100	100	50
32	10	100	44	100
33	20	75	40	50
34	100	40	100	8
ผลรวมโดยประมาณ	45	86	86	64

อ้างอิงจากการคำนวณโดยให้ค่าฮีสโตแกรมอินเตอร์เซ็กชั่นของภาพที่พิจารณาไม่ต่ำกว่า60เปอร์เซ็น

ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงการเปรียบเทียบค่า Precision และ Recall ในการค้นหาข้อมูลภาพในแบบการคำนวณฮีสโตแกรม 64 ค่า และ ฮีสโตแกรม 512 ค่า โดยเทียบในหน่วยเปอร์เซ็นต์

<u>จุดประสงค์ของการทดลองประสิทธิภาพในการค้นหา</u>

การทดลองนี้พิจารณาถึงประสิทธิภาพในการค้นหาข้อมูลว่ามีความถูกต้องของข้อมูลผ่านทางอินเตอร์เน็ตเพื่อให้สามารถเลือกใช้ค่าที่เหมาะสมกับการใช้งานในการเก็บข้อมูล

<u>ผลการทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการค้นหา</u>

1. ผลที่ได้จากการค้นหาภาพด้วยค่าฮีสโตแกรมที่ มีช่วงความถี่น้อยนั้น ทำให้ได้จำนวนภาพที่ครบถ้วนมากกว่าการใช้ช่วงความถี่ของค่า ฮีสโตแกรมมาก

2. ผลที่ได้จากการค้นหาภาพด้วยค่า ฮีสโตแกรมที่มีช่วงความถี่มากนั้นจะได้ภาพที่มีความใกล้เคียง* กับต้นแบบมากกว่า การใช้ค่าฮีสโตแกรมที่มีความถี่น้อย

3.จำนวนภาพที่ได้จากการค้นหาด้วยค่า ฮีสโตแกรมที่มีช่วงความถี่มากนั้นจะได้ภาพที่ตรงกับความต้องการ มากกว่า การใช้ค่าฮีสโตแกรมที่มีช่วงความถี่น้อย

4. จำนวนภาพที่ได้จากการค้นหาด้วยค่า ฮีสโตแกรมที่มีช่วงความถี่น้อยจะได้จำนวนภาพทีครอบคลุมภาพที่ต้องการ มากกว่า การใช้ค่าฮีสโตแกรมที่มีช่วงความถี่มาก

* จากการพิจารณาจากการมองเห็นด้วยระดับสายตาปกติ

<u>สรุปจากการทดลอง</u>

ประสิทธิภาพในการค้นหาข้อมูลเชิงความถูกต้องของข้อมูลการเลือกใช้ค่าช่วงความถี่ของฮีสโตแกรมมากจะมีความถูกต้องมากกว่าการเลือกใช้ค่าช่วงความถี่น้อย หากมีปริมาณข้อมูลภาพน้อยวิธีนี้จะมีความเหมาะสมมากกว่าเนื่องจากสามารถหาภาพที่มีความใกล้เคียง

ประสิทธิภาพในการค้นหาข้อมูลเชิงความครอบคลุมของข้อมูลการเลือกใช้ค่าที่มีช่วงความถี่ของฮีสโตแกรมน้อยจะมีประสิทธิภาพมากกว่า หากมีปริมาณข้อมูลจำนวนมากวิธีนี้จะมีความเหมาะสมมากกว่าเนื่องจากสามารถคัดภาพที่มีความไม่เหมือนกันออกได้จำนวนมากกว่า

ส่วนที่2

การทดลองค้นหาภาพที่มีมุมที่เปลี่ยนไปจากภาพต้นแบบหรือมีการเปลี่ยนมุมมอง

1. ภาพที่ไม่มีการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุหรือองค์ประกอบภาพ แต่มีการเปลี่ยนมุมในการถ่ายภาพ

ตัวอย่างการค้นหา

ภาพต้นแบบในการค้นหา

รูปที่ 4.1 ภาพนกจากด้านหน้า

ภาพที่ต้องการได้จากการค้นหา

รูปที่ 4.2 ภาพนกจากด้านข้าง

ผลทดลองการค้นหาข้อมูลภาพโดยให้ภาพต้นแบบมีความสัมพันธ์กับภาพที่ต้องการค้นหาดังตัวอย่างข้างต้น

	ฮีสโตแกรม 64 ค่า		ฮีสโตแกรม 512 ค่า	
รูปภาพต้นแบบที่	ค้นหาพบ	ภาพที่ไม่ใช่เป้าหมายการค้นหา	ค้นหาพบ	ภาพที่ไม่ใช่เป้าหมายการค้นหา
ภาพที่ 1	●	●	●	
ภาพที่ 2	●	●	●	
ภาพที่ 3	●	●	●	
ภาพที่ 4	●	●	●	
ภาพที่ 5	●	●	●	
ภาพที่ 6	●	●	●	●
ภาพที่ 7	●	●		
ภาพที่ 8	●	●	●	
ภาพที่ 9	●		●	
ภาพที่ 10	●	●		

ตารางที่4.3 ตารางแสดงผลการค้นหาข้อมูลภาพโดยที่มีการเปลี่ยนตำแหน่งมุมกล้องในการถ่ายภาพโดยไม่เปลี่ยนตำแหน่งวัตถุหรือองค์ประกอบภาพ โดยกำหนดค่าความแตกต่างของ ค่าฮีสโตแกรมอินเตอร์เซ็กชั่นไม่เกิน60%

	ค่าเปอร์เซ็นความถูกต้องที่พบภาพ		ค่าเปอร์เซ็นความถูกของข้อมูลภาพ*	
ข้อมูลภาพชุดที่	ฮีสโตแกรม64	ฮีสโตแกรม512	ฮีสโตแกรม64	ฮีสโตแกรม512
1	80	70	100	100
2	80	70	100	100
3	70	60	18	29
4	60	60	10	100
5	70	70	100	100
6	80	70	100	100
7	60	50	43	60
8	70	70	15	100
9	30	30	6	67
10	80	70	100	100
11	80	50	100	100

*ค่าความถูกต้องของข้อมูล(Precision)=(กลุ่มภาพที่ต้องการที่ได้จากการค้นหา/กลุ่มผลภาพที่ได้มาจากการค้นหา)*100

ตารางแสดงการผลจากค้นหาที่มีกลุ่มภาพที่ต้องการเป็นภาพที่เกิดจากเปลี่ยนมุมในการถ่ายภาพวัตถุหรือองค์ประกอบภาพ

ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงผลการค้นหากลุ่มข้อมูลภาพและค่าเปอร์เซ็นต์ฮีสโตแกรมที่เกิดจากการเปลี่ยนมุมกล้องในการถ่ายภาพด้านข้างจากภาพต้นแบบ

สรุปผล

จากการทดลองนี้ได้นำรูปภาพที่มีการเปลี่ยนมุมกล้องและได้พิจารณาแล้วว่ามีความคล้ายกัน โดยภาพรวม สามารถทราบได้ว่าเป็นรูปเดียวกันแต่มีการเปลี่ยนมุมกล้องในการถ่ายภาพ

สามารถค้นหาข้อมูลภาพที่มีการเปลี่ยนมุมกล้องในการถ่ายภาพได้ แต่จะต้องเป็นการถ่ายภาพในแนวกล้องเดียวกันจะมีประสิทธิภาพในการค้นหาที่ดีกว่าเนื่องจากองค์ประกอบของภาพยังโดยรวมยังคงมีลักษณะโดยรวมคล้ายภาพต้นแบบ

แต่ในกรณีที่ประสิทธิภาพของการค้นหาน้อยมาก(จากการทดลองชุดข้อมูลชุดที่ 9 จากตารางที่4.4) เนื่องจากแนวกล้องของภาพเปลี่ยนจากภาพต้นแบบทำให้องค์ประกอบภาพโดยรวมบางส่วนไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างภาพต้นแบบกับภาพที่ต้องการค้นหา

2. ภาพที่ไม่มีการการเปลี่ยนตำแหน่งของมุมกล้องแต่มีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งวัตถุหรือมีการเปลี่ยนแปลงอิริยาบถต่างๆ

ตัวอย่างการค้นหา

ภาพต้นแบบในการค้นหา

รูปที่ 4.3 ภาพม้าด้านหน้าตรง

ภาพที่ต้องการได้จากการค้นหา

รูปที่ 4.4 ภาพม้าด้านหน้าข้าง

ข้อมูลภาพชุดที่	ค่าเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องที่พบภาพ		ค่าเปอร์เซ็นต์ความถูกของข้อมูลภาพ*	
	ฮีสโตแกรม64	ฮีสโตแกรม512	ฮีสโตแกรม64	ฮีสโตแกรม512
1	60	50	100	100
2	80	80	100	100
3	90	90	100	100
4	80	70	29	50
5	70	60	100	100
6	90	90	67	100
7	60	50	18	20
8	70	60	100	100
9	90	90	100	100
10	90	80	100	100

*ค่าความถูกต้องของข้อมูล(Precision)=(กลุ่มภาพที่ต้องการที่ได้จากการค้นหา/กลุ่มผลภาพที่ได้มาจากการค้นหา)*100

ตารางแสดงการผลจากค้นหาภาพที่มีกลุ่มภาพที่ต้องการเป็นการเปลี่ยนอริยาบถของวัตถุหรือองค์ประกอบภาพ

ตารางที่ 4.5 ตารางแสดงผลการค้นหากลุ่มข้อมูลภาพและค่าเปอร์เซ็นต์ฮีสโตแกรมของภาพที่เกิดจากการเปลี่ยนท่าทางหรือเปลี่ยนอิริยาบถไปจากภาพต้นแบบที่มีความสัมพันธ์กัน

สรุปผล

จากการทดลองนี้ได้นำรูปที่มีความสัมพันธ์กันดังนี้ไม่มีการเปลี่ยนตำแหน่งของมุมกล้องแต่วัตถุหลักหรือองค์ประกอบภาพหลักมีการเปลี่ยนอิริยาบถหรือเปลี่ยนตำแหน่งไปโดยพิจารณาแล้วสามารถทราบว่าเป็นรูปเดียวกันในการค้นหา

สามารถค้นหาภาพประเภทนี้ได้ดีและค่าเปอร์เซ็นต์ของความถูกต้องขณะพบข้อมูลภาพสูงและจากการวิเคราะห์ว่าสามารถค้นหาภาพประเภทนี้ได้ที่ค่าเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องหรือค่าฮีสโตแกรมอินเตอร์เซ็กชั่นที่มีค่าความคล้ายมากกว่า 60% ได้ถูกต้อง

3. ภาพที่ไม่มีการการเปลี่ยนตำแหน่งของมุมกล้องแต่มีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งวัตถุหรือมีการเปลี่ยนปรับภาพแบบซูม (Zoom)

ตัวอย่างการค้นหา

ภาพต้นแบบในการค้นหา

รูปที่ 4.5 ภาพลูกกวาดแบบซูมออก

ภาพที่ต้องการได้จากการค้นหา

รูปที่ 4.6 ภาพลูกกวาดแบบซูมเข้า

ข้อมูลภาพชุดที่	ค่าเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องที่พบภาพ		ค่าเปอร์เซ็นต์ความถูกของข้อมูลภาพ*	
	ฮีสโตแกรม64	ฮีสโตแกรม512	ฮีสโตแกรม64	ฮีสโตแกรม512
1	80	70	67	100
2	80	70	100	100
3	70	60	100	100
4	70	60	100	100
5	70	60	100	100
6	70	70	67	100
7	80	60	100	100
8	70	60	100	100
9	60	50	9	22
10	70	60	18	67
11	80	80	67	100
12	60	50	100	100

*ค่าความถูกต้องของข้อมูล(Precision)=(กลุ่มภาพที่ต้องการที่ได้จากการค้นหา/กลุ่มผลภาพที่ได้มาจากการค้นหา)*100

ตารางแสดงการผลจากค้นหาภาพที่มีกลุ่มภาพที่ต้องเป็นเป็นการเปลี่ยนแปลงหรือองค์ประกอบภาพในลักษณะการซูม(Zoom)

ตารางที่ 4.6 ตารางแสดงผลการค้นหากลุ่มข้อมูลภาพและเปอร์เซ็นต์ค่าฮีสโตแกรมของกลุ่มภาพที่ได้ที่เกิดจากการซูมของภาพของภาพต้นแบบ

สรุปผล

จากการทดลองนี้ได้นำรูปที่มีความสัมพันธ์กันดังนี้ไม่มีการเปลี่ยนตำแหน่งของมุมกล้องหรือมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยแต่ลักษณะของวัตถุหรือองค์ประกอบหลักของภาพมีการซูมภาพ(ซูมเข้าและซูมออก)ของกันและกัน โดยพิจารณาแล้วว่าทราบว่าเป็นภาพที่เกิดจากวัตถุหรือองค์ประกอบภาพเดียวกันในการค้นหา

สามารถค้นหาภาพประเภทนี้ได้ดีและมีค่าเปอร์เซ็นต์ของความถูกต้องขณะพบข้อมูลภาพสูงและจากการวิเคราะห์ว่าสามารถค้นหาภาพประเภทนี้ได้ที่ค่าเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องหรือค่าฮีสโตแกรมอินเตอร์เซ็กชั่นที่มีค่าความคล้ายมากกว่า 60% ได้ถูกต้อง

4. ภาพที่ไม่มีการการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุและองค์ประกอบของภาพแต่มีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งมุมกล้องในแนวแกนตั้งและแนวแกนนอน

ตัวอย่างการค้นหา

ภาพต้นแบบในการค้นหา

รูปที่ 4.7 ภาพอาคารแบบแนวแกนนอน

ภาพที่ต้องการได้จากการค้นหา

รูปที่ 4.8 ภาพอาคารแบบแนวแกนตั้ง

ข้อมูลภาพชุดที่	ค่าเปอร์เซ็นความถูกต้องที่พบภาพ		ค่าเปอร์เซ็นความถูกของข้อมูลภาพ*	
	ฮีสโตแกรม64	ฮีสโตแกรม512	ฮีสโตแกรม64	ฮีสโตแกรม512
1	80	70	100	100
2	80	70	100	100
3	80	60	67	100
4	30	30	6	67
5	60	50	100	100
6	90	70	100	40
7	60	50	50	100
8	60	50	9	22
9	70	60	18	67

*ค่าความถูกต้องของข้อมูล(Precision)=(กลุ่มภาพที่ต้องการที่ได้จากการค้นหา/กลุ่มผลภาพที่ได้มาจากการค้นหา)*100

ตารางแสดงการผลจากค้นหาภาพที่มีกลุ่มภาพที่ต้องเป็นภาพที่เกิดจากการเปลี่ยนมุมกล้องระหว่างแกนตั้งกับแกนนอน

ตารางที่ 4.7 ตารางแสดงผลการค้นหากลุ่มข้อมูลภาพและค่าเปอร์เซ็นต์ฮีสโตแกรมของภาพที่เกิดจากเปลี่ยนมุมกล้องในการถ่ายภาพระหว่างแกนนอนและแกนตั้งของภาพต้นแบบ

สรุปผล

จากการทดลองนี้ได้นำรูปที่มีความสัมพันธ์กันดังนี้ไม่มีการเปลี่ยนตำแหน่งของมุมกล้องหรือมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยแต่ลักษณะของการถ่ายภาพโดยเปลี่ยนแนวแกนของกล้อง(แนวแกนตั้งแนวแกนนอน)โดยพิจารณาแล้วว่าทราบว่าเป็นภาพที่เกิดจากวัตถุหรือองค์ประกอบภาพเดียวกันในการค้นหา

สามารถค้นหาภาพประเภทนี้ได้และมีค่าเปอร์เซ็นต์ของความถูกต้องขณะพบข้อมูลภาพและจากการวิเคราะห์ว่าสามารถค้นหาภาพประเภทนี้ได้ที่ค่าเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องหรือค่าฮีสโตแกรมอินเตอร์เซ็กชั่นที่มีค่าความคล้ายมากกว่า 50 % ได้ถูกต้อง

แต่ในกรณีที่ประสิทธิภาพของการค้นหาน้อยมาก(จากการทดลองชุดข้อมูลชุดที่ 4 จากตารางที่4.7) เนื่องจากแนวกล้องของภาพที่เปลี่ยนจากภาพต้นแบบเกิดทั้งระหว่างแนวนอนแนวตั้งและเกิดในแนวที่3คือในแนวแกนของความสูงทำให้องค์ประกอบภาพโดยรวมส่วนใหญ่ไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างภาพต้นแบบกับภาพที่ต้องการค้นหา

สรุปการทดลองในส่วนที่2

<u>จุดประสงค์ในการทดลองค้นหาภาพที่มีมุมที่เปลี่ยนไปจากภาพต้นแบบหรือมีการเปลี่ยนมุมมอง</u>

ใช้ในพิจารณาตามหลักการของทฤษฎีการค้นหาภาพโดยใช้ภาพทั้งภาพ

1. สามารถค้นหาภาพที่มีการเปลี่ยนมุมมอง
2. สามารถค้นหาภาพที่มีการหมุนเล็กน้อย
3. สามารถค้นหาภาพที่มีการเคลื่อนไหวเล็กน้อย
4. ผลกระทบของความเข้มแสงที่มีต่อการค้นหาภาพ

และพิจารณาว่าสามารถใช้งานในรูปแบบอื่นๆ ได้อีกหรือไม่

<u>ผลที่ได้จากการทดลองค้นหาภาพที่มีมุมที่เปลี่ยนไปจากภาพต้นแบบหรือมีการเปลี่ยนมุมมอง</u>

1. ภาพที่ได้จากการค้นหาด้วยค่าที่มีช่วงของความถี่ฮีสโตแกรมมากจะได้ภาพเป้าหมายหรือภาพที่ต้องการที่ตรงต่อความต้องการ

แบบการค้นหาด้วยค่าฮีสโตแกรมที่มีช่วงความถี่มาก

ข้อดี : สามารถนำหลักการนี้ไปประยุกต์ใช้ในการหาภาพที่มีความต่อเนื่องกันได้โดยนำภาพที่ได้ที่เป็นผลจากการค้นหาในครั้งก่อนเป็นภาพต้นแบบในการค้นหาครั้งต่อไป

ข้อเสีย : หากภาพต้นแบบมีความคลาดเคลื่อนจากค่าความเข้มสว่างของแสงเล็กน้อยก็ส่งผลต่อการค้นหาได้มากกว่าการค้นหาด้วยค่าที่มีช่วงความถี่ต่ำ

2. ภาพที่ได้จากการค้นหาด้วยค่าที่มีช่วงของความถี่ฮีสโตแกรมน้อย จะได้ภาพที่เป็นภาพเป้าหมายได้ง่าย แต่จะต้องมีการนำมาพิจารณาเลือกนำไปใช้หรือแสดงผลอีกครั้ง

แบบการค้นหาด้วยค่าฮีสโตแกรมที่มีช่วงความถี่น้อย

ข้อดี : สามารถค้นหาภาพที่มีความคลาดเคลื่อนต่างกันเล็กน้อยของค่าความสว่างของแสงได้มากกว่าการใช้ฮีสโตแกรมที่มีช่วงค่าความถี่สูง

ข้อเสีย : ภาพที่ได้ต้องนำมาวิเคราะห์อีกครั้งเพื่อนำไปใช้งาน

4.3 สรุปผลการทดลองด้วยภาพต้นแบบ

จากการทดลองพบว่าการใช้ค่าความถี่ของฮีสโตแกรมที่มีค่ามากจะได้ข้อมูลที่มีประสิทธิภาพด้านความแม่นยำหรือความถูกต้องของข้อมูลสูงกว่า

จากการทดลองพบว่าการใช้ค่าความถี่ของฮีสโตแกรมที่มีค่าน้อยจะได้ข้อมูลที่มีประสิทธิภาพด้านความครอบคลุมของข้อมูลดีกว่า และสามารถค้นหาภาพที่มีความแตกต่างกันของแสงได้ดีกว่า

จากการทดลองพบว่าสามารถค้นหาภาพที่มีคุณสมบัติภาพดังต่อไปนี้ได้ดี

1. ภาพที่มีการเปลี่ยนมุมมอง
2. ภาพวัตถุมีการเปลี่ยนอิริยาบถ
3. ภาพวัตถุมีลักษณะการซูม
4. ภาพที่มีขนาดของภาพต่างกัน

จากการทดลองพบว่าค่าประมาณของค่าฮีสโตแกรมอินเตอร์เซ็กชั่นที่คล้ายกันในหน่วยเปอร์เซ็นต์ที่สามารถค้นหาภาพเดียวกันได้ถูกต้อง จะมีค่าไม่ต่ำกว่า 60%

**ตัวอย่างการทดลองค้นหาภาพโดยใช้ภาพต้นแบบในรูปแบบต่างๆที่ได้ในภาคผนวก ง

4.4 การทดลองค้นหาข้อมูลภาพด้วยคำสำคัญ

ขั้นตอนการทดลองการใช้คำสำคัญในการค้นหาภาพที่ต้องการ

1. ป้อนคำสำคัญที่ต้องการค้นหาภาพเข้ามาในระบบ
2. คลิก Search เพื่อทำการค้นหาภาพที่ต้องการในฐานข้อมูลของระบบ
3. นำข้อมูลที่ค้นหาได้มาแสดงผล

การทดลองค้นหาภาพโดยใช้คำสำคัญ

1.กำหนดคำสำคัญมาหนึ่งคำแล้วหาคำที่เหมือนหรือคล้ายกับคำนั้นออกมา ในโครงงานนี้เราสามารถค้นหาได้เฉพาะคำที่เป็นภาษาอังกฤษเท่านั้น เมื่อทดสอบใส่คำสำคัญที่จะค้นหาแล้วทำการค้นหาเช่น เราให้คำสำคัญ เป็นคำว่า koala ผลลัพธ์ที่ได้จะได้ออกมาดังรูป

รูปที่ 4.9 แสดงผลการค้นหาภาพโดยใช้คำสำคัญคือ koala จะได้ภาพที่ชื่อว่า koala

หรือถ้าเรากำหนดคำสำคัญเป็น li ผลลัพธ์ดังนี้

รูปที่4.10 แสดงผลการค้นหาภาพด้วยคำสำคัญที่คือ li จะได้ภาพที่ชื่อว่า lighting,lilo&strich ,lion ตามลำดับ

4.5 สรุปผลการทดลองด้วยคำสำคัญ

การทดลองหาภาพด้วยคำสำคัญนี้สามารถหาได้เฉพาะคำที่เป็นภาษาอังกฤษและไม่สามารถทำ case-sensitve ได้ หาได้แค่คำที่มีคำสำคัญอยู่หรือเหมือนกับคำสำคัญเท่านั้น หากแต่ถ้าจะพัฒนาให้หาได้นั้นย่อมทำได้