

ชื่อเรื่อง	การปรับปรุงคุณภาพของภาพโดยยังคงรักษาค่าเฉลี่ยความสว่างของภาพ โดยใช้การถ่วงน้ำหนักฮิสโตแกรมกระจายตามพื้นที่
ผู้วิจัย	นาย ทวีศักดิ์ ตรงศิริกุล นาย สุนทร วิริยะ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นุชนาฏ ผ่องพุฒิ
ปีที่ทำการวิจัย	พ.ศ. 2556
แหล่งทุนวิจัย	งบประมาณเงินรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

บทคัดย่อ

การปรับความคมชัดของภาพเป็นกระบวนการสำหรับการปรับปรุงคุณภาพของภาพโดยใช้การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การใช้ไมโครคอนโทรเลอร์ ไมโครคอมพิวเตอร์ หรือคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทสำคัญในการพัฒนาอัลกอริทึมให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น เพื่อการปรับปรุงคุณภาพของภาพผลลัพธ์ให้ง่ายต่อการวิเคราะห์โดยมนุษย์หรือระบบการมองเห็นของหุ่นยนต์ภาคอุตสาหกรรม ในปริณิณานี้ ได้นำเสนอการปรับความคมชัดของภาพดิจิทัล ด้วยวิธีการปรับเท่าฮิสโตแกรมออกเป็นส่วนโดยใช้วิธีถ่วงโดยใช้ตัวถ่วงน้ำหนักแยกส่วน จากนั้นทำการปรับเท่าฮิสโตแกรมต้นฉบับออกอย่างอิสระซึ่งกัน โดยภาพผลลัพธ์ที่ได้จะส่งผลให้มีความคมชัดมากขึ้นกว่าภาพต้นฉบับ และรักษาค่าความผิดพลาดสัมบูรณ์ของภาพผลลัพธ์ไว้ได้ดีกว่าวิธีการปรับเท่าฮิสโตแกรมทั้งภาพ

Title	Image Enhancement with Mean Brightness Preserving Using Weighted Histogram Equalization Based on Its Area Ratio	
Researcher	Mr. THAWEESAK	TRONGTIRAKUL
	Mr. SUNTHRON	VIRIYA
	Asst.Prof. Dr NUCHANART	PONGPUT
Research Year	2013	
Research Funding	Budgeting in fiscal year 2013 of Rajamangala University of Technology Phra Nakhon	

ABSTRACT

Image enhancement is one of using in various digital signal processing areas. Advances in microcontrollers, DSP boards and computers have been developed traditional algorithms to improve the quality of the resulting image. This paper aims to present the contrast enhancement using weighted bi-histogram equalisation. In additional, this technique must use two weighted factors which is calculated by the histogram distribution ratio. Likewise, an original image will be equalised by the modification of the probability density function of the gray levels. As the experimental results, the contrasts of resulting images are improved for robot vision, implement, and human perception including absolute mean brightness error (AMBE) limitation.

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเล่มนี้สำเร็จลงได้ด้วย ความกรุณาจากอาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. พุศศักดิ์ ชิวสุวิทย์ และ ดร.ณัฐพงศ์ พันธุ์นะ ที่ให้คำแนะนำและคำปรึกษาตลอดจนช่วยแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนสำเร็จลงไปได้ด้วยดี ที่ได้ให้การส่งมอบธรรมเพื่อนำความรู้ ความเข้าใจมาประยุกต์ใช้กับการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ในการสนับสนุนทุนการศึกษาตลอดงานวิจัยนี้

คุณงามความดีอันใดที่เกิดขึ้นจากงานวิจัยฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบให้กับบิดา มารดา และ บุพการีทุก ๆ ท่าน ซึ่งเป็นที่รักและเคารพยิ่ง ตลอดจนคุณอาจารย์ที่เคารพทุกท่านที่ได้มอบวิชาความรู้ และถ่ายทอดประสบการณ์ที่ดีให้แก่ข้าพเจ้า

ทวิศักดิ์ ตรงศิริกุล

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญรูป.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	2
1.3 ทฤษฎีและแนวความคิดที่ใช้ในงานวิจัย.....	2
1.4 ขอบเขตของงานวิจัย.....	2
1.5 ขั้นตอนของการศึกษา.....	3
บทที่ 2 การปรับเท่าฮิสโตแกรมภาพ.....	4
2.1 บทนำ.....	4
2.2 ลักษณะของข้อมูลภาพดิจิทัล.....	4
2.3 ฮิสโตแกรมของภาพดิจิทัล.....	5
2.4 การปรับปรุงภาพโดยใช้การปรับเท่าฮิสโตแกรม.....	7
2.5 การปรับปรุงภาพโดยใช้การปรับเท่าฮิสโตแกรมย่อย.....	9
2.6 การปรับเท่าฮิสโตแกรมในแต่ละพื้นที่ของฮิสโตแกรมย่อยแต่ละพื้นที่ย่อย ที่แบ่งออกมา.....	11
2.7 การตรวจสอบความผิดพลาดของค่าเฉลี่ยความสว่าง.....	13
2.8 สรุปผลการทดลอง.....	13
บทที่ 3 การปรับเท่าฮิสโตแกรมโดยการใช้การถ่วงน้ำหนักฮิสโตแกรมกระจายตามพื้นที่.....	14
3.1 บทนำ.....	14
3.2 การปรับเท่าฮิสโตแกรมโดยการใช้การถ่วงน้ำหนักฮิสโตแกรมกระจายตามพื้นที่.....	14
3.3 สรุปผลการทดลอง.....	26
บทที่ 4 ผลการทดลอง.....	27
4.1 บทนำ.....	27
4.2 รูปภาพที่นำมาทดสอบ.....	27
4.3 ผลการทดลองการเปรียบเทียบการทดลองภาพต้นฉบับกับวิธีการ WBHE.....	28
4.4 สรุปผลการทดลอง.....	39

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปปัญหาและข้อเสนอแนะ	40
5.1 สรุปผลการทำวิจัย.....	40
5.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นและข้อเสนอแนะ.....	40
 บรรณานุกรม.....	 41
ภาคผนวก ก ต้นแบบโปรแกรมการแปลงภาพสีเป็นภาพขาวดำ.....	44
ภาคผนวก ข ต้นแบบโปรแกรมการปรับเท่าฮิสโตแกรมภาพแบบ GHE.....	46
ภาคผนวก ค ต้นแบบโปรแกรมการปรับเท่าฮิสโตแกรมภาพออกเป็นสองส่วนโดยใช้.....	48
ค่าขีดเริ่มเปลี่ยน	
ภาคผนวก ง ต้นแบบโปรแกรมปรับปรุงคุณภาพของภาพโดยยังคงรักษาค่าเฉลี่ย.....	50
ความสว่างของภาพโดยใช้การถ่วงน้ำหนักฮิสโตแกรมกระจายตามพื้นที่	
ประวัติผู้วิจัย.....	53

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 แสดงค่าเฉลี่ยความสว่างของภาพต้นฉบับ รูปที่ 2.5(ก) และ.....	8
ภาพผลลัพธ์รูปที่ 2.5(ข)	
ตารางที่ 2.2 แสดงค่าเฉลี่ยความสว่างของภาพต้นฉบับ รูปที่ 2.5(ก) และ.....	10
ภาพผลลัพธ์รูปที่ 2.6(ค)	
ตารางที่ 2.3 แสดงค่าเฉลี่ยความสว่างของภาพต้นฉบับรูป 2.5(ก) และ.....	13
ภาพผลลัพธ์รูป 2.7(ก) – (ค)	
ตารางที่ 4.1 แสดงรายละเอียดของภาพที่นำมาทดสอบ.....	27
ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ยความสว่างผิดพลาดสัมบูรณ์ของภาพผลลัพธ์วิธี HE วิธี BBHE.....	39
และวิธี WBHE	

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 ข้อมูลดิจิทัลของภาพขาวดำ.....	4
รูปที่ 2.2 ข้อมูลดิจิทัลของภาพสี.....	5
รูปที่ 2.3 ข้อมูลภาพดิจิทัลและฮิสโตแกรม.....	6
รูปที่ 2.4 (ก) ภาพต้นฉบับสว่างและฮิสโตแกรมของภาพ.....	6
(ข) ภาพต้นฉบับมืดและฮิสโตแกรมของภาพ.....	6
รูปที่ 2.5 (ก) ภาพต้นฉบับและฮิสโตแกรมของภาพ.....	8
(ข) ภาพที่ทำการปรับเท่าฮิสโตแกรมและฮิสโตแกรมของภาพ.....	8
รูปที่ 2.6 (ก) ภาพที่ทำการปรับเท่าฮิสโตแกรมและฮิสโตแกรมที่สอดคล้องของ.....	9
ภาพพื้นที่ย่อยที่ 1	
(ข) ภาพที่ทำการปรับเท่าฮิสโตแกรมและฮิสโตแกรมที่สอดคล้องของ.....	10
ภาพพื้นที่ย่อยที่ 2	
(ค) ภาพที่ทำการปรับเท่าฮิสโตแกรมและฮิสโตแกรมของภาพผลลัพธ์.....	10
รูปที่ 2.7 (ก) ภาพที่ทำการปรับเท่าฮิสโตแกรมโดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนและ.....	12
ฮิสโตแกรมของภาพ	
(ข) ภาพที่ทำการปรับเท่าฮิสโตแกรมโดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วนและ.....	12
ฮิสโตแกรมของภาพ	
(ค) ภาพที่ทำการปรับเท่าฮิสโตแกรมโดยแบ่งออกเป็น 4 ส่วนและ.....	12
ฮิสโตแกรมของภาพ	
รูปที่ 3.1 แบบจำลองแสดงการปรับเท่าฮิสโตแกรมโดยการใช้การถ่วงน้ำหนักฮิสโตแกรม.....	15
กระจายตามพื้นที่	
รูปที่ 3.2 (ก) ภาพต้นฉบับและฮิสโตแกรมของภาพ Baboon.....	17
(ข) ภาพที่ทำการปรับเท่าฮิสโตแกรมโดยการใช้การถ่วงน้ำหนักฮิสโตแกรม.....	17
กระจายตามพื้นที่และฮิสโตแกรมของภาพ Baboon	
รูปที่ 3.3 (ก) ภาพต้นฉบับและฮิสโตแกรมของภาพ Airport.....	17
(ข) ภาพที่ทำการปรับเท่าฮิสโตแกรมโดยการใช้การถ่วงน้ำหนักฮิสโตแกรม.....	17
กระจายตามพื้นที่และฮิสโตแกรมของภาพ Airport	
รูปที่ 3.4 (ก) ภาพต้นฉบับและฮิสโตแกรมของภาพ Tiffany.....	18
(ข) ภาพที่ทำการปรับเท่าฮิสโตแกรมโดยการใช้การถ่วงน้ำหนักฮิสโตแกรม.....	18
กระจายตามพื้นที่และฮิสโตแกรมของภาพ Tiffany	
รูปที่ 3.5 (ก) ภาพต้นฉบับและฮิสโตแกรมของภาพ Stream and Bridge.....	18
(ข) ภาพที่ทำการปรับเท่าฮิสโตแกรมโดยการใช้การถ่วงน้ำหนักฮิสโตแกรม.....	18
กระจายตามพื้นที่และฮิสโตแกรมของภาพ Stream and Bridge	
รูปที่ 3.6 (ก) ภาพต้นฉบับและฮิสโตแกรมของภาพ Track and APCs.....	19
(ข) ภาพที่ทำการปรับเท่าฮิสโตแกรมโดยการใช้การถ่วงน้ำหนักฮิสโตแกรม.....	19
กระจายตามพื้นที่และฮิสโตแกรมของภาพ Track and APCs	

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

[illegible]

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 3.18 (ก) ภาพต้นฉบับและฮีสโตแกรมของภาพ Elaine.....	25
(ข) ภาพที่ทำการปรับเท่าฮีสโตแกรมโดยการใช้การถ่วงน้ำหนักฮีสโตแกรม.....	25
กระจายตามพื้นที่และฮีสโตแกรมของภาพ Elaine	
รูปที่ 3.19 (ก) ภาพต้นฉบับและฮีสโตแกรมของภาพ Clock.....	25
(ข) ภาพที่ทำการปรับเท่าฮีสโตแกรมโดยการใช้การถ่วงน้ำหนักฮีสโตแกรม.....	25
กระจายตามพื้นที่และฮีสโตแกรมของภาพ Clock	
รูปที่ 4.1 แสดงการเปรียบเทียบการทดลองของภาพ Girl.....	28
(ก) ภาพต้นฉบับ และฮีสโตแกรมของภาพต้นฉบับ	
(ข) ภาพผลลัพธ์ และฮีสโตแกรมของภาพผลลัพธ์โดยใช้วิธีการปรับเท่าฮีสโตแกรม ทั้งภาพ	
(ค) ภาพผลลัพธ์ และฮีสโตแกรมของภาพผลลัพธ์โดยใช้วิธีการปรับเท่าฮีสโตแกรม โดยแบ่งออกเป็นสองส่วน	
(ง) ภาพผลลัพธ์ และฮีสโตแกรมของภาพผลลัพธ์โดยใช้วิธีการปรับเท่าฮีสโตแกรม โดยการใช้การถ่วงน้ำหนักฮีสโตแกรมกระจายตามพื้นที่	
รูปที่ 4.2 แสดงการเปรียบเทียบการทดลองของภาพ Splash.....	29
(ก) ภาพต้นฉบับ และฮีสโตแกรมของภาพต้นฉบับ	
(ข) ภาพผลลัพธ์ และฮีสโตแกรมของภาพผลลัพธ์โดยใช้วิธีการปรับเท่าฮีสโตแกรม ทั้งภาพ	
(ค) ภาพผลลัพธ์ และฮีสโตแกรมของภาพผลลัพธ์โดยใช้วิธีการปรับเท่าฮีสโตแกรม โดยแบ่งออกเป็นสองส่วน	
(ง) ภาพผลลัพธ์ และฮีสโตแกรมของภาพผลลัพธ์โดยใช้วิธีการปรับเท่าฮีสโตแกรม โดยการใช้การถ่วงน้ำหนักฮีสโตแกรมกระจายตามพื้นที่	
รูปที่ 4.3 แสดงการเปรียบเทียบการทดลองของภาพ Tiffany.....	30
(ก) ภาพต้นฉบับ และฮีสโตแกรมของภาพต้นฉบับ	
(ข) ภาพผลลัพธ์ และฮีสโตแกรมของภาพผลลัพธ์โดยใช้วิธีการปรับเท่าฮีสโตแกรม ทั้งภาพ	
(ค) ภาพผลลัพธ์ และฮีสโตแกรมของภาพผลลัพธ์โดยใช้วิธีการปรับเท่าฮีสโตแกรม โดยแบ่งออกเป็นสองส่วน	
(ง) ภาพผลลัพธ์ และฮีสโตแกรมของภาพผลลัพธ์โดยใช้วิธีการปรับเท่าฮีสโตแกรม โดยการใช้การถ่วงน้ำหนักฮีสโตแกรมกระจายตามพื้นที่	

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

[illegible]

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

[illegible]