บทที่ 4

ผลการทดลอง

ในงานวิจัยนี้ได้มีการทดสอบเว็บแอปพลิเคชันที่สร้างขึ้นด้วยตัวแปรต่าง ๆ และมีการนำไปทดสอบบนอุปกรณ์ เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของการทำงานแบบขนาน ภายในบทนี้จะกล่าวถึงสภาพแวดล้อมและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง เวลาที่ใช้ในการทดลอง และความเร็วที่เพิ่มขึ้น

4.1 สภาพแวดล้อมในการทดลอง

ในงานวิจัยนี้ได้นำเว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมาทดสอบบนคอมพิวเตอร์ดังสภาพแวดล้อมใน ตารางที่ 4.1 และมีการกำหนดตัวแปรในการทดลองดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.1 สภาพแวดล้อม

ซีพียู	Intel Core i7-4510U 2GHz
หน่วยความจำหลัก	8 GB
ระบบปฏิบัติการ	Windows 8.1 Pro 64-bit
WebCL	Nokia WebCL 1.0
บราวเซอร์	Mozilla Firefox 30.0
หน่วยประมวลผลกราฟิก	AMD Radeon R7 M265 2GB DDR3 Intel HD Graphics 4400 VRAM 2GB

ตารางที่ 4.2 ตัวแปรในการทดลอง

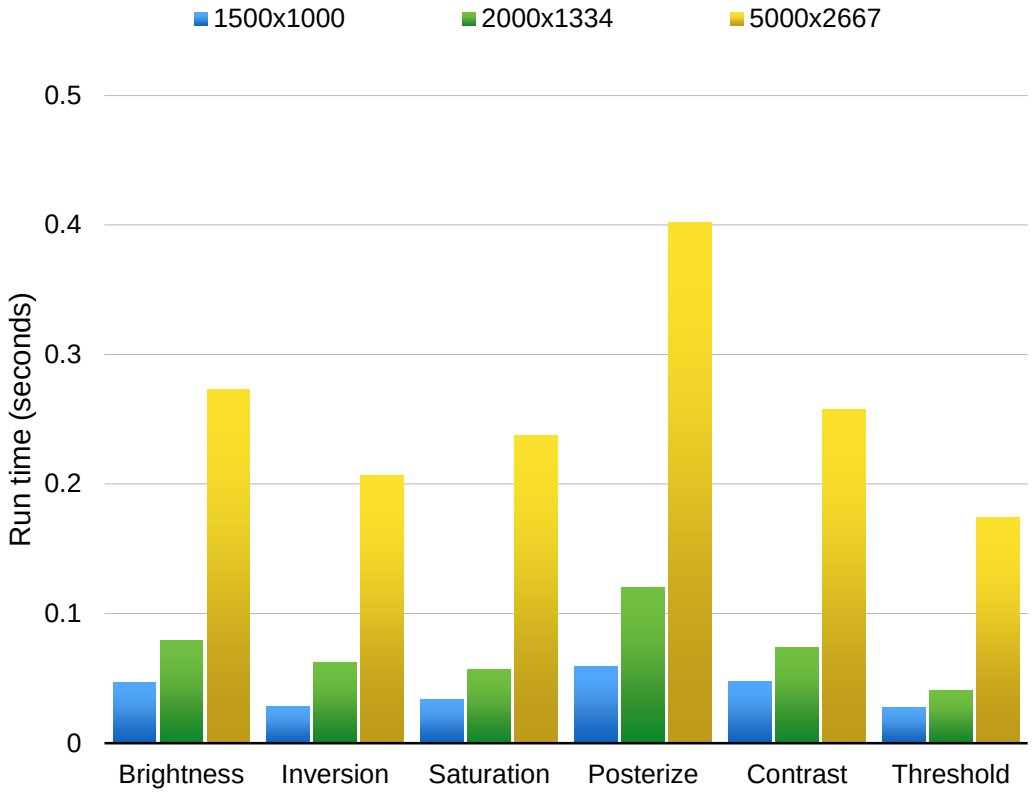
ชนิดตัวแปร	ตัวแปรที่ใช้
ขนาดภาพ	5000x2667, 2000 x 1334, 1500x1000 pixels
อัลกอริธึมที่ใช้ในการทดสอบ	Brightness, Contrast, Inversion, Desaturation, Posterize, Threshold
เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ	ซีพียู 1 แกน, ซีพียูหลายแกน, หน่วยประมวลผลกราฟิกร่วม, หน่วยประมวลผลกราฟิกแยก

4.2 ผลการทดลอง

ในการทดลองจะมีการปรับเปลี่ยนขนาดภาพ และอัลกอริธึมต่าง ๆ โดยมีการทดสอบขนาดภาพต่าง ๆ กันทั้งสามภาพ ซึ่งการทดสอบบน ซีพียู 1 แกน ซีพียูหลายแกน หน่วยประมวลผลกราฟิกร่วม หน่วยประมวลผลกราฟิกแยก โดยผลการทดลองของซีพียู 1 แกนโดยใช้วิธีการพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษาจาวาสคริปต์เพียงอย่างเดียวแสดงผลดังตารางที่ 4.3 และภาพ 4.1

ตารางที่ 4.3 เวลาที่ใช้ในการทดลองบนซีพียู 1 แกนในแต่ละอัลกอริธึม

	1500x1000	2000x1334	5000x2667
Brightness	0.0467	0.0793	0.2733
Inversion	0.0283	0.0623	0.2063
Saturation	0.034	0.0567	0.2373
Posterize	0.0593	0.12	0.402
Contrast	0.0476	0.0737	0.2573
Threshold	0.0276	0.0403	0.1743

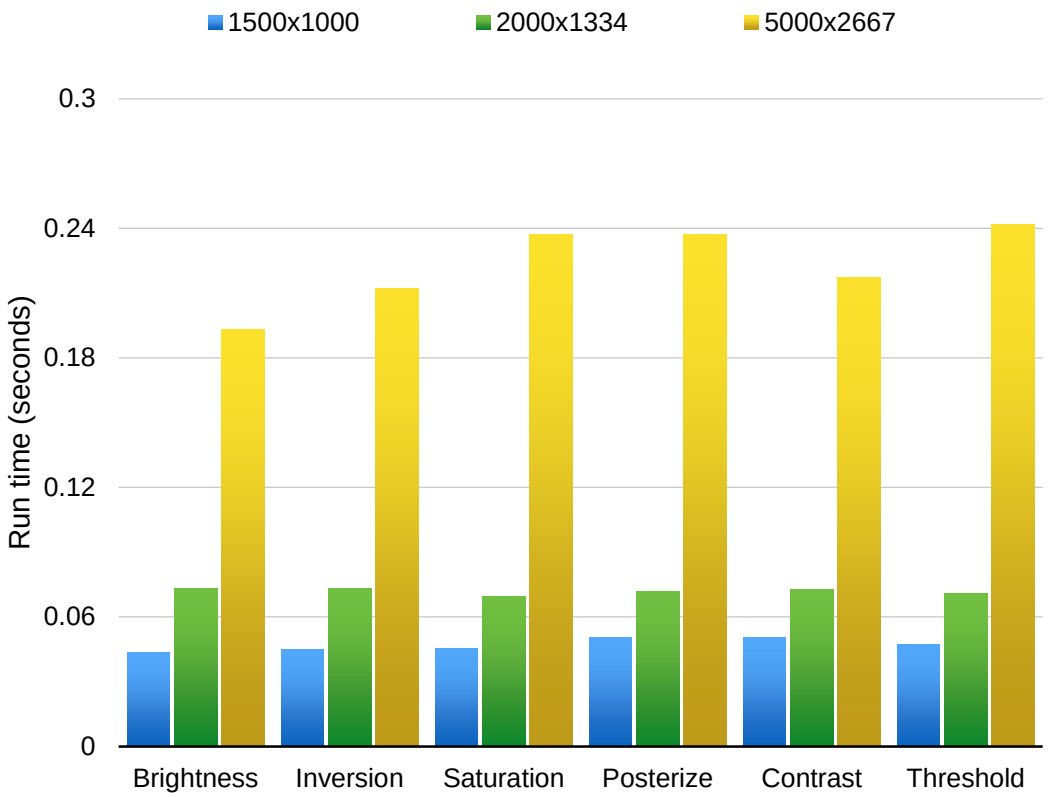


ภาพ 4.1 เวลาที่ใช้ในการประมวลผลในแต่อัลกอริธึมโดยใช้ซีพียู 1 แกน

จากการทดสอบบนซีพียูหลายแกนโดยใช้ภาษาจาวาสคริปต์ร่วมกับเว็บซีแอลซึ่งทำงานบนซีพียูหลายแกน แสดงผลดังตารางที่ 4.4 และภาพที่ 4.2

ตารางที่ 4.4 เวลาที่ใช้ในการทดลองบนซีพียูหลายแกน ในแต่ละอัลกอริธึม

	1500x1000	2000x1334	5000x2667
Brightness	0.0433	0.073	0.1933
Inversion	0.045	0.0733	0.0212
Saturation	0.0453	0.0696	0.237
Posterize	0.0506	0.0716	0.237
Contrast	0.0503	0.0726	0.217
Threshold	0.047	0.071	0.2416

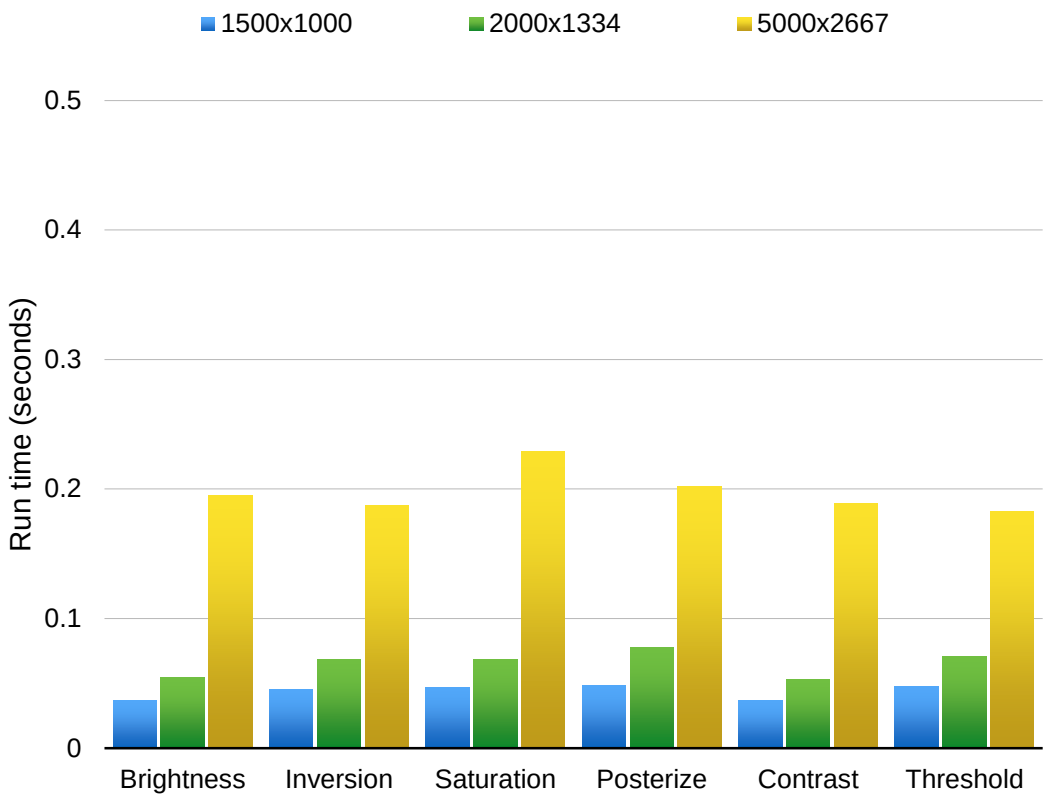


ภาพที่ 4.2 เวลาที่ใช้ในการประมวลผลในแต่ละอัลกอริธึมโดยใช้ซีพียูหลายแกน

จากการทดสอบบนหน่วยประมวลผลกราฟิกร่วมโดยใช้ภาษาจาวาสคริปต์ร่วมกับเว็บซีแอล ซึ่งทำงานบนหน่วยประมวลผลกราฟิกร่วม แสดงผลดังตารางที่ 4.5 และภาพที่ 4.3

ตารางที่ 4.5 เวลาที่ใช้ในการทดลองบนหน่วยประมวลผลกราฟิกร่วม ในแต่ละอัลกอริธึม

	1500x1000	2000x1334	5000x2667
Brightness	0.0367	0.0543	0.1953
Inversion	0.0455	0.0687	0.1876
Saturation	0.047	0.0683	0.2293
Posterize	0.0483	0.078	0.202
Contrast	0.0367	0.0533	0.1886
Threshold	0.0476	0.0706	0.1823

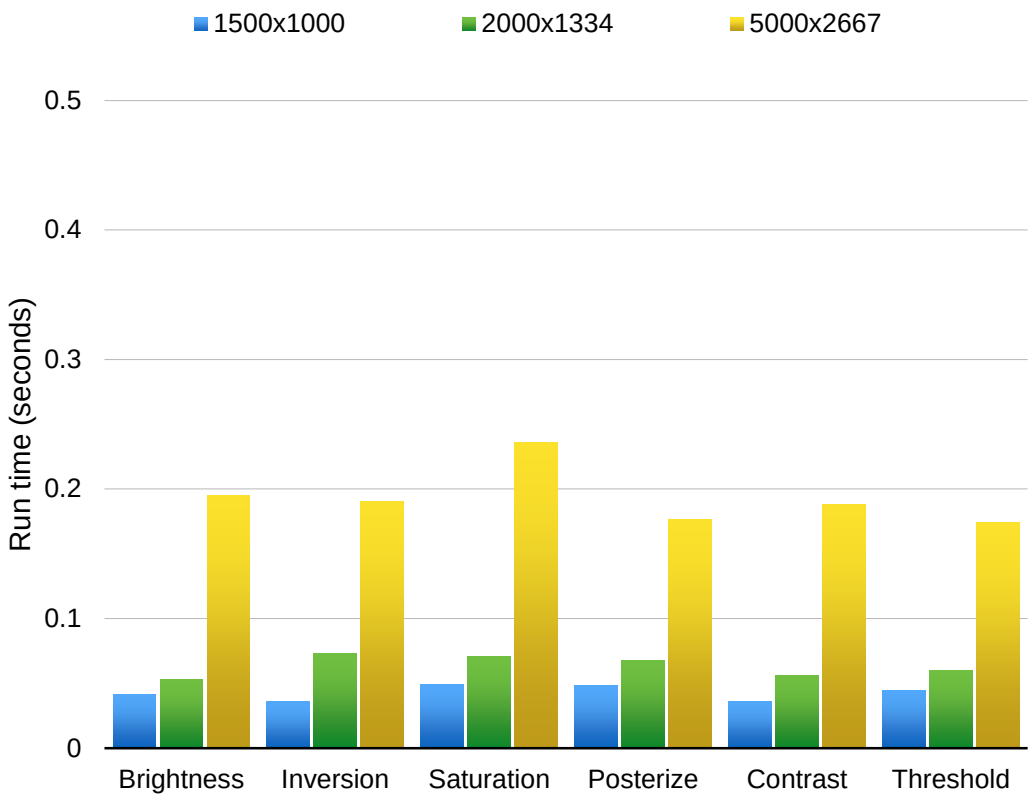


ภาพที่ 4.3 เวลาที่ใช้ในการประมวลผลในแต่ละอัลกอริธึมโดยใช้หน่วยประมวลผลกราฟิกร่วม

จากการทดสอบบนหน่วยประมวลผลกราฟิกแยกโดยใช้ภาษาจาวาสคริปต์ร่วมกับเว็บซีแอล ซึ่งทำงานบนหน่วยประมวลผลกราฟิกแยก แสดงผลดังตารางที่ 4.6 และภาพที่ 4.4

ตารางที่ 4.6 เวลาที่ใช้ในการทดลองบนหน่วยประมวลผลกราฟิกแยก ในแต่ละอัลกอริธึม

	1500x1000	2000x1334	5000x2667
Brightness	0.0417	0.053	0.1953
Inversion	0.0356	0.073	0.1903
Saturation	0.0487	0.0706	0.2357
Posterize	0.048	0.068	0.1767
Contrast	0.0363	0.0557	0.1883
Threshold	0.0447	0.06	0.174

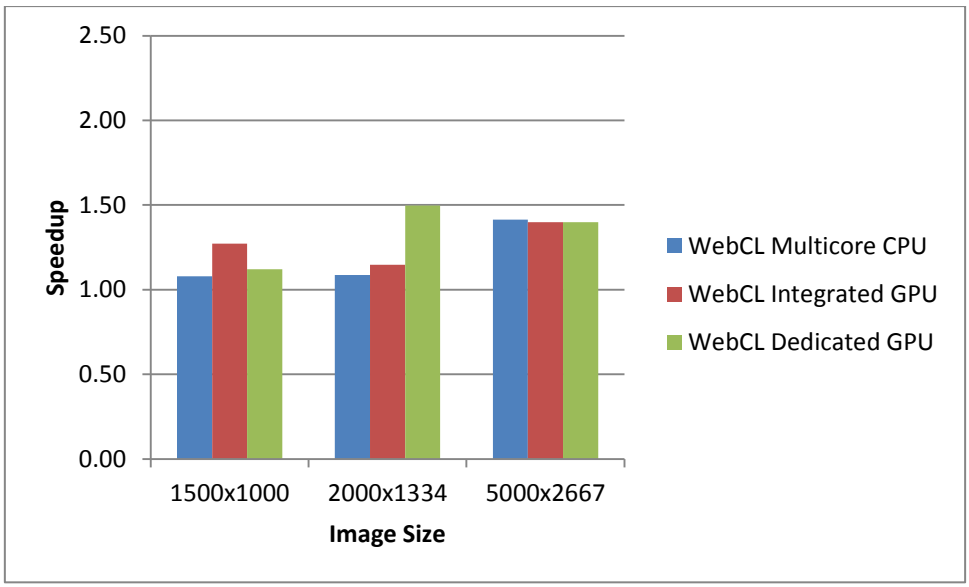


ภาพที่ 4.4 เวลาที่ใช้ในการประมวลผลในแต่ละอัลกอริธึมโดยใช้หน่วยประมวลผลกราฟิกแยก

4.3 ความเร็วที่เพิ่มขึ้น

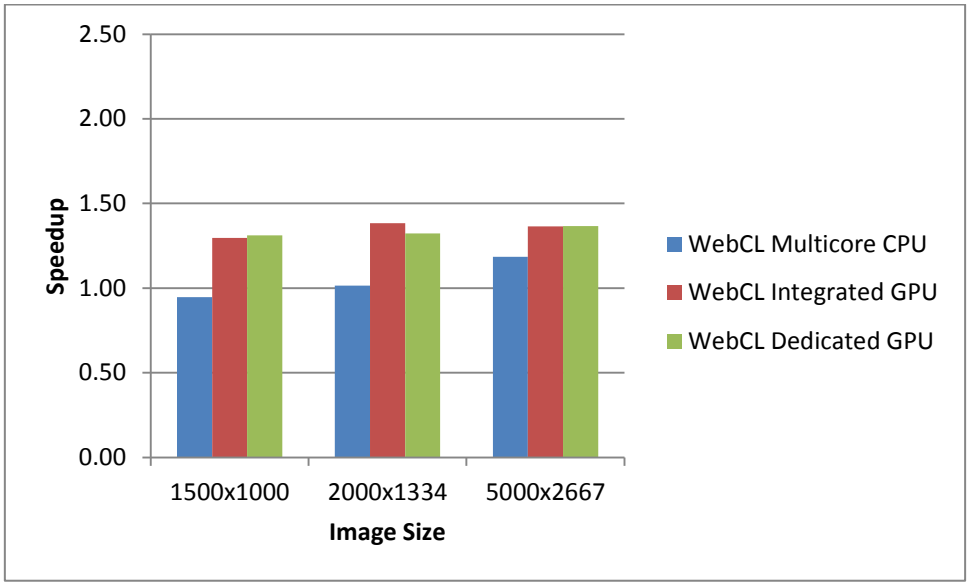
ความเร็วที่เพิ่มขึ้น (Speedup) เป็นสัดส่วนของเวลาที่ใช้โปรแกรมที่ใช้จาวาสคริปต์ประมวลผลบน 1 แกน เทียบกับเวลาที่ใช้ในการประมวลผลแบบต่าง ๆ ด้วยเว็บซีแอล

ในการหาค่าความเร็วที่เพิ่มขึ้นของการประมวลผลด้วยซีพียูหลายแกน หน่วยประมวลผลกราฟิกร่วม และหน่วยประมวลผลกราฟิกแยก ของฟังก์ชัน Brightness แสดงผลดังภาพที่ 4.5



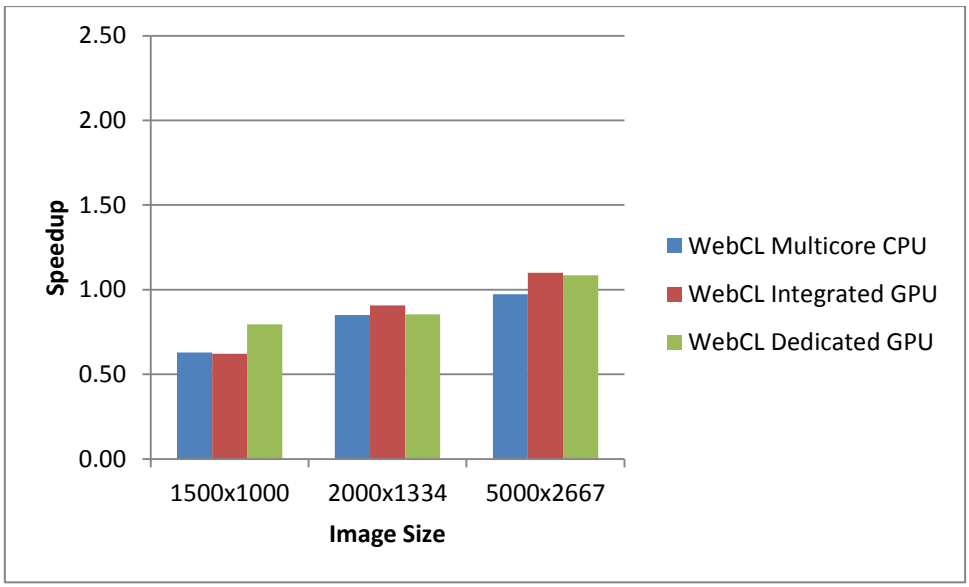
ภาพที่ 4.5 ความเร็วที่เพิ่มขึ้นของฟังก์ชัน Brightness

ในการหาค่าความเร็วที่เพิ่มขึ้นของการประมวลผลด้วยซีพียูหลายแกน หน่วยประมวลผลกราฟิกร่วม และหน่วยประมวลผลกราฟิกแยก ของฟังก์ชัน Contrast แสดงผลดังภาพที่ 4.6



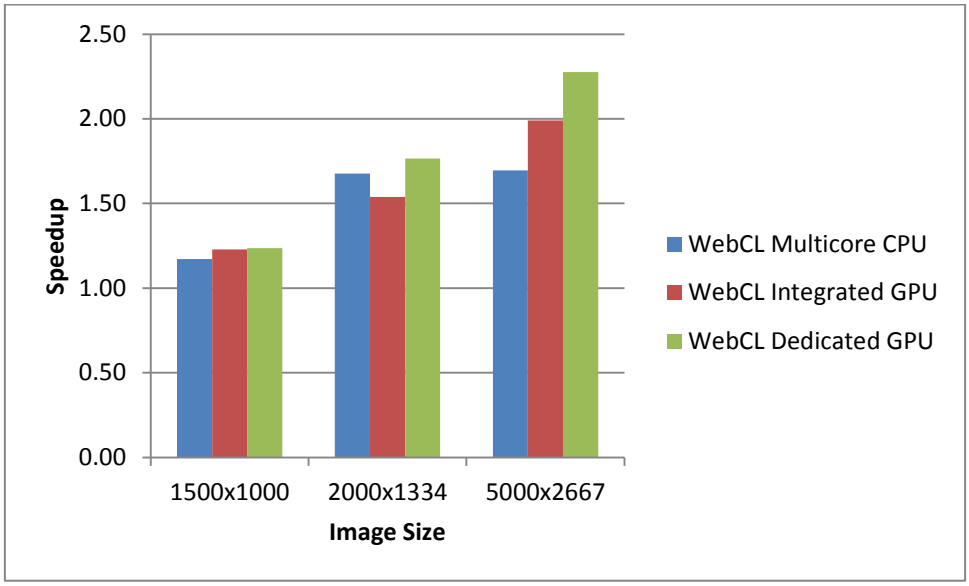
ภาพที่ 4.6 ความเร็วที่เพิ่มขึ้นของฟังก์ชัน Contrast

ในการหาค่าความเร็วที่เพิ่มขึ้นของการประมวลผลด้วยซีพียูหลายแกน หน่วยประมวลผลกราฟิกร่วม และหน่วยประมวลผลกราฟิกแยก ของฟังก์ชัน Inversion แสดงผลดังภาพที่ 4.7



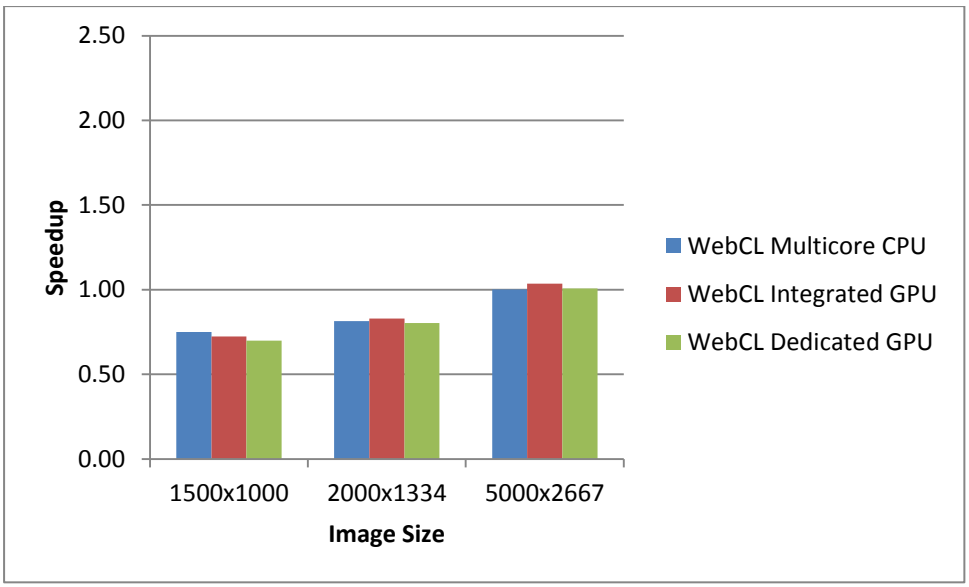
ภาพที่ 4.7 ความเร็วที่เพิ่มขึ้นของฟังก์ชัน Inversion

ในการหาค่าความเร็วที่เพิ่มขึ้นของการประมวลผลด้วยซีพียูหลายแกน หน่วยประมวลผลกราฟิกร่วม และหน่วยประมวลผลกราฟิกแยก ของฟังก์ชัน Posterize แสดงผลดังภาพที่ 4.8



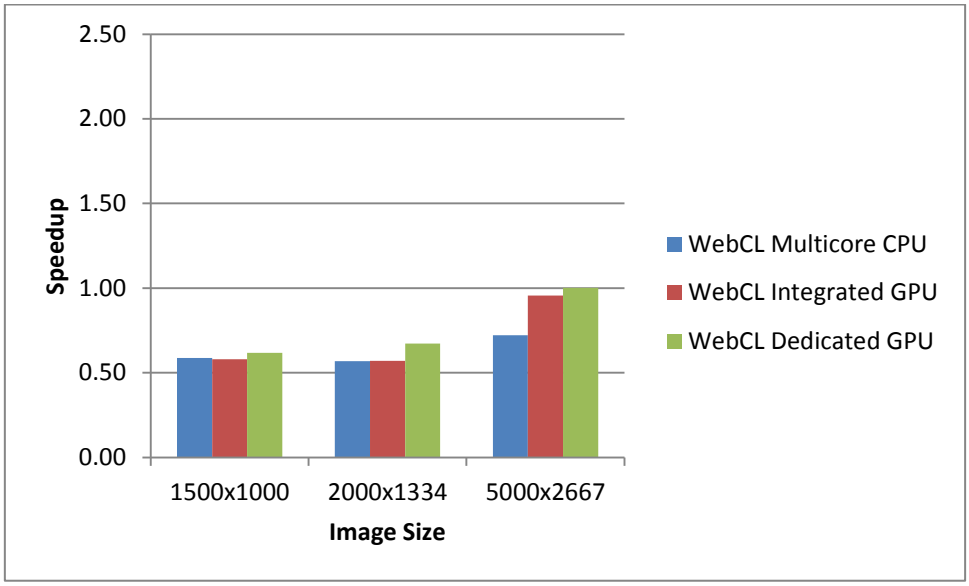
ภาพที่ 4.8 ความเร็วที่เพิ่มขึ้นของฟังก์ชัน Posterize

ในการหาค่าความเร็วที่เพิ่มขึ้นของการประมวลผลด้วยซีพียูหลายแกน หน่วยประมวลผลกราฟิกร่วม และหน่วยประมวลผลกราฟิกแยก ของฟังก์ชัน Desaturation แสดงผลดังภาพที่ 4.9



ภาพที่ 4.9 ความเร็วที่เพิ่มขึ้นของฟังก์ชัน Desaturation

ในการหาค่าความเร็วที่เพิ่มขึ้นของการประมวลผลด้วยซีพียูหลายแกน หน่วยประมวลผลกราฟิกร่วม และหน่วยประมวลผลกราฟิกแยก ของฟังก์ชัน Threshold แสดงผลดังภาพที่ 4.10



ภาพที่ 4.10 ความเร็วที่เพิ่มขึ้นของฟังก์ชัน Threshold

จากผลการทดลองจะพบว่าเมื่อขนาดของภาพที่ใช้ในการทดลองมีขนาดมากยิ่งขึ้นจะทำให้ข้อมูลมีปริมาณมากขึ้นทำให้การประมวลผลแบบขนานมีประสิทธิภาพที่ดีมากขึ้น ซึ่งจะเห็นได้จากค่า Speedup ที่สูงมมากขึ้น โดยจากการทดลองจะเห็นว่าฟังก์ชัน Posterize เป็นฟังก์ชันที่มี Speedup สูงมากที่สุด ที่ขนาด 5000x2667 พิกเซล โดยใช้ Dedicated GPU

อย่างไรก็ตามบางฟังก์ชันกลับมี Speedup ที่ต่ำกว่า 1 นั่นหมายถึงใช้เวลาในการประมวลผลแบบขนานมากกว่า การประมวลผลแบบตามลำดับโดยใช้จาวาสคริปต์ซึ่งเกิดมาจากความซับซ้อนของอัลกอริธึม ซึ่งหากซับซ้อนไม่เพียงพอ จะส่งผลให้เวลาที่ใช้ในการส่งข้อมูล มากกว่าการประมวลผลแบบตามลำดับปกติ

บางเหตุการณ์หน่วยประมวลผลกราฟิกแยก จะใช้เวลาในการประมวลผลมากกว่าหน่วยประมวลผลกราฟิกร่วม ซึ่งเกิดมาจากการส่งข้อมูลไปยังหน่วยประมวลผลกราฟิกแยกต้องผ่าน PCI Express ซึ่งทำให้การส่งข้อมูลช้าลง หากปริมาณข้อมูล และเวลาที่ใช้ในการประมวลผลไม่คุ้มค่าจะส่งผลให้ใช้เวลามากกว่าวิธีการประมวลผลแบบอื่น