

บทที่ 4

วิเคราะห์ประสิทธิภาพของอัลกอริทึมการค้นหา 1 มิติเป็นลำดับชั้นแบบขนาน 2 ระดับ

ในส่วนนี้จะเป็นการกล่าวถึงการเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากอัลกอริทึมใหม่ เมื่อเทียบกับอัลกอริทึมต้นแบบ อัลกอริทึมการค้นหาแบบเต็มพื้นที่ และการค้นหาแบบ 2 ขั้นตอน โดยจะทำการเปรียบเทียบในด้านของจำนวนพิกัดที่ต้องเปรียบเทียบ เวลาที่ใช้ในการคำนวณบนระบบที่ใช้ทดสอบ และความถูกต้องของผลลัพธ์

4.1 จำนวนพิกัดที่ทำการเปรียบเทียบ

กำหนดขนาดของภาพย่อย 16 x 16 พิกเซล และระยะค้นหา 8 พิกเซล ในส่วนของระยะค้นหาระดับที่ 2 ของอัลกอริทึมการค้นหา 1 มิติเป็นลำดับชั้นแบบขนาน 2 ระดับ กำหนดให้เป็น 2 พิกเซล จำนวนพิกัดที่ต้องทำการเปรียบเทียบของภาพขนาด QCIF และ CIF แสดงไว้ในตารางที่ 4.1 ซึ่งจะเห็นได้ว่าการปรับปรุงอัลกอริทึมส่งผลให้มีจำนวนจุดที่ต้องเปรียบเทียบมากขึ้น แต่เมื่อเทียบกับอัลกอริทึมการค้นหาแบบ 2 ระดับที่ถูกเสนอมาก่อนหน้านั้น อัลกอริทึมที่ปรับปรุงใหม่จะมีจำนวนพิกัดที่ต้องเปรียบเทียบน้อยกว่ามากทีเดียว แสดงให้เห็นว่าอัลกอริทึมการค้นหา 1 มิติเป็นลำดับชั้นแบบขนาน 2 ระดับเป็นอัลกอริทึมที่มีความเร็วน้อยกว่าอัลกอริทึมต้นแบบ แต่เร็วกว่าอัลกอริทึมอื่น ๆ ที่นำมาเปรียบเทียบ

ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนพิกัดที่ต้องเปรียบเทียบของแต่ละอัลกอริทึมที่ความละเอียดที่แตกต่างกัน

อัลกอริทึม \ ขนาดของภาพ	QCIF (176 X 144)	CIF (352 X 288)	อัตราส่วน
Full Search	28611	114444	100%
3-Step Search	2673	10692	9.34%
2-Step Search	3366	13464	11.76%
PHODS	1287	5148	4.50%
2LPHODS	2079	8316	7.27%

4.2 ความเร็วที่ใช้ในการคำนวณจริง

กำหนดขนาดของภาพย่อย 16 x 16 พิกเซล และระยะค้นหา 8 พิกเซล ในส่วนของระยะค้นหาระดับที่ 2 ของอัลกอริทึมการค้นหา 1 มิติเป็นลำดับขั้นแบบขนาน 2 ระดับ กำหนดให้เป็น 2 พิกเซล เวลาที่ใช้ในการคำนวณเพื่อทำการเปรียบเทียบของภาพขนาด QCIF และ CIF โดยเฉลี่ยแสดงไว้ในตารางที่ 4.2 ซึ่งผลที่ได้ ก็สอดคล้องกับจำนวนจุดพิกัดที่ต้องเปรียบเทียบ คือความเร็วของอัลกอริทึมที่ปรับปรุงขึ้นใหม่จะอยู่ในอันดับที่ 2 รองจากอัลกอริทึมต้นแบบ

ตารางที่ 4.2 แสดงเวลาที่ใช้โดยเฉลี่ยของแต่ละอัลกอริทึมที่ความละเอียดที่แตกต่างกัน หน่วยเป็นวินาที

อัลกอริทึม \ ขนาดของภาพ	QCIF (176 X 144)	CIF (352 X 288)	อัตราส่วน(CIF)
Full Search	0.625	2.453	100%
3-Step Search	0.110	0.422	17.20%
2-Step Search	0.125	0.469	18.78%
PHODS	0.047	0.250	10.19%
2LPHODS	0.078	0.312	12.71%

4.3 เปรียบเทียบค่าความถูกต้อง

กำหนดขนาดของภาพย่อย 16 x 16 พิกเซล และระยะค้นหา 8 พิกเซล ในส่วนของระยะค้นหาระดับที่ 2 ของอัลกอริทึมการค้นหา 1 มิติเป็นลำดับขั้นแบบขนาน 2 ระดับ กำหนดให้เป็น 2 พิกเซล ขนาดของภาพวิดีโอจะเป็นมาตรฐาน CIF ทำการเปรียบเทียบใน 5 ลำดับภาพมาตรฐาน ใช้ภาพลำดับที่ 1 เป็นภาพอ้างอิงเทียบกับภาพที่ 2-8 ซึ่งแสดงผลลัพธ์ออกมาใน 5 ตาราง ได้แก่ตารางที่ 4.3 ลำดับภาพ akiyo, ตารางที่ 4.4 ลำดับภาพ coastguard, ตารางที่ 4.5 ลำดับภาพ container, ตารางที่ 4.6 ลำดับภาพ mobile และตารางที่ 4.7 ลำดับภาพ tempete

ตารางที่ 4.3 ค่า PNSR ของลำดับภาพ akiyo

	2	3	4	5	6	7	8
PHODS	45.827	45.317	44.613	41.053	39.397	39.103	41.627
2LPHODS	45.827	45.317	44.613	41.053	39.520	39.218	41.734

ตารางที่ 4.4 ค่า PNSR ของลำดับภาพ coastguard

	2	3	4	5	6	7	8
PHODS	29.989	25.964	23.993	23.056	22.187	21.661	21.311
2LPHODS	29.029	26.118	24.566	23.555	22.717	21.942	21.519

ตารางที่ 4.5 ค่า PNSR ของลำดับภาพ container

	2	3	4	5	6	7	8
PHODS	36.432	31.993	32.876	33.543	32.493	30.389	30.054
2LPHODS	36.433	31.994	32.810	31.029	29.494	28.459	27.801

ตารางที่ 4.6 ค่า PNSR ของลำดับภาพ mobile

	2	3	4	5	6	7	8
PHODS	20.937	18.283	16.016	15.317	14.882	14.299	14.075
2LPHODS	21.729	18.378	17.196	16.869	16.330	15.867	15.335

ตารางที่ 4.7 ค่า PNSR ของลำดับภาพ tempeste

	2	3	4	5	6	7	8
PHODS	25.945	23.700	22.767	21.967	25.872	25.890	24.109
2LPHODS	26.102	23.941	22.896	22.447	25.997	25.928	23.925

จากผลลัพธ์ในตารางที่ 4.3 ถึง 4.7 แสดงให้เห็นว่าค่าความถูกต้องของอัลกอริทึมการค้นหา 1 มิติเป็นลำดับขั้นแบบขนาน 2 ระดับ จะสูงกว่าอัลกอริทึมการค้นหา 1 มิติเป็นลำดับขั้นแบบขนาน ซึ่งเป็นต้นแบบ ในเกือบทุกชุดของลำดับภาพทดสอบ ยกเว้นในลำดับภาพ container ที่ผลออกมาต่ำกว่าอัลกอริทึมเดิม เมื่อระยะห่างระหว่างลำดับภาพเพิ่มขึ้น ซึ่งจากผลโดยรวมแล้วสรุปได้ว่า อัลกอริทึมการค้นหา 1 มิติเป็นลำดับขั้นแบบขนาน 2 ระดับ เป็นอัลกอริทึมที่มีความถูกต้องของผลลัพธ์มากกว่า อัลกอริทึมการค้นหา 1 มิติเป็นลำดับขั้นแบบขนานอย่างเห็นได้ชัด

นอกจากการวิเคราะห์เชิงตัวเลขแล้ว ตัวอย่างของภาพที่สร้างขึ้นมาเวกเตอร์การเคลื่อนที่ที่เป็นผลลัพธ์ ดังรูปที่ 4.1 และ 4.2 จะเห็นว่าลูกบอลในรูป 4.2 คูสมบูรณ์กว่า 4.1 ซึ่งเป็นการบ่งบอกได้อีกอย่างหนึ่งว่าอัลกอริทึมการค้นหา 1 มิติเป็นลำดับขั้นแบบขนาน 2 ระดับให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่า



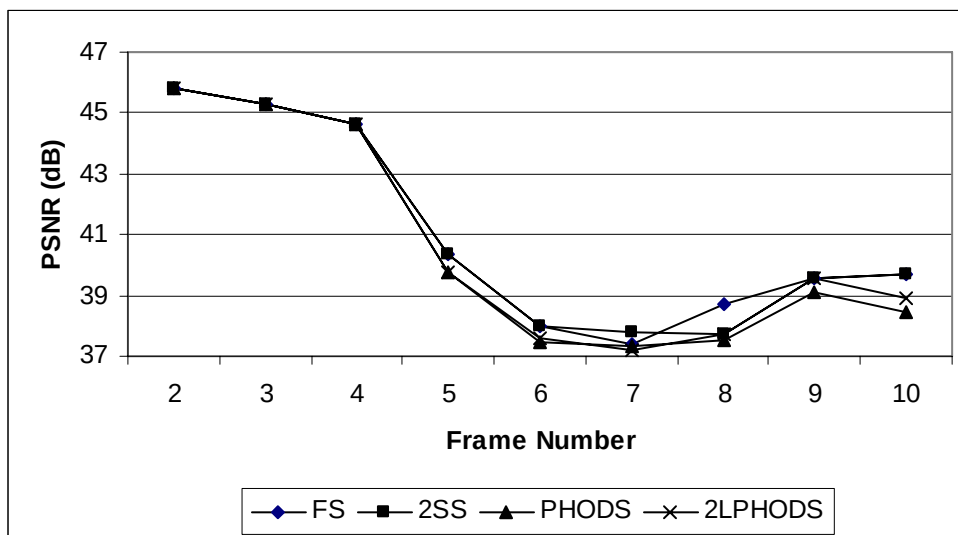
รูปที่ 4.1 ภาพที่สร้างจากผลลัพธ์ของอัลกอริทึม PHODS



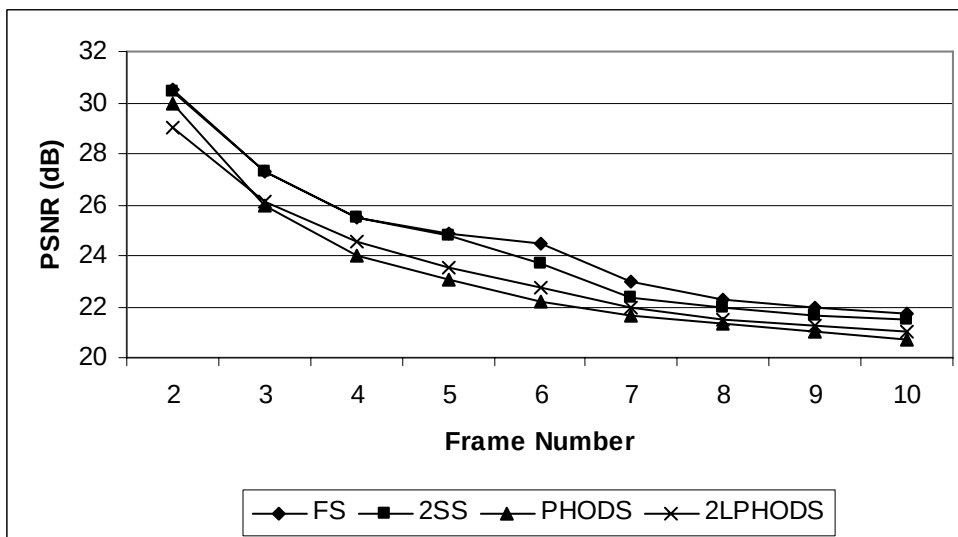
รูปที่ 4.2 ภาพที่สร้างจากผลลัพธ์ของอัลกอริทึม 2LPHODS

4.4 กราฟเปรียบเทียบอัตราการเปลี่ยนความถูกต้อง

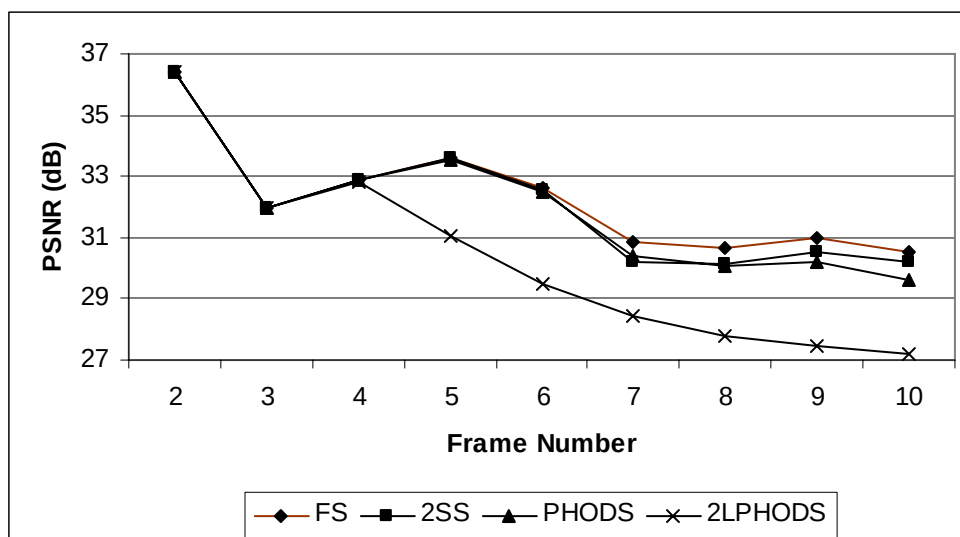
กำหนดให้ลำดับภาพที่ 1 เป็นภาพอ้างอิง จากนั้นหาการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่จากลำดับภาพที่ 2 ไปยังลำดับภาพที่ 10 ของลำดับภาพตัวอย่างทั้ง 5 ชุด แล้ววัดค่าความถูกต้องของผลลัพธ์ แล้วนำมาแสดงรูปแบบของกราฟจะทำให้สามารถเห็นความเปลี่ยนแปลงที่แตกต่างกันของแต่ละอัลกอริทึมได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ดังรูปที่ 4.3 ถึง 4.7



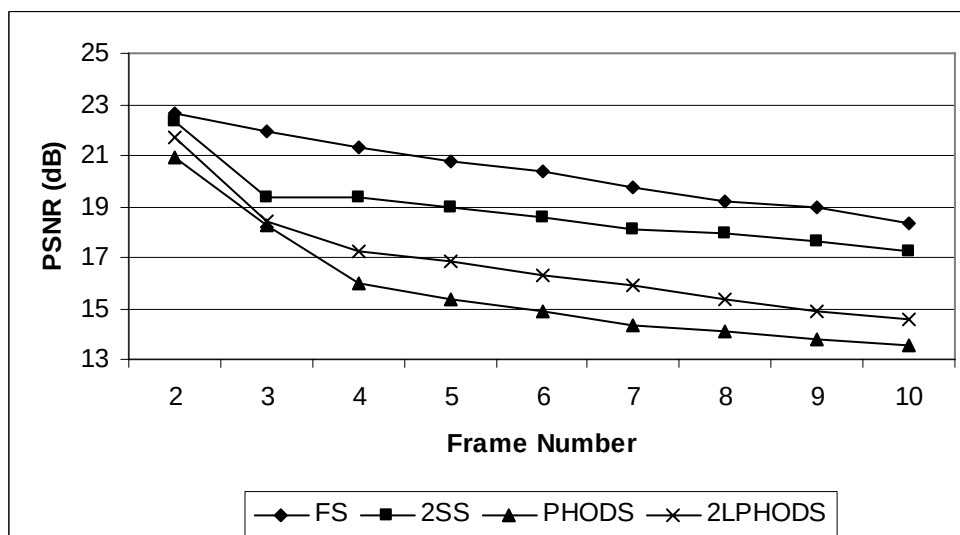
รูปที่ 4.3 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงค่า PSNR ของลำดับภาพ akiyo



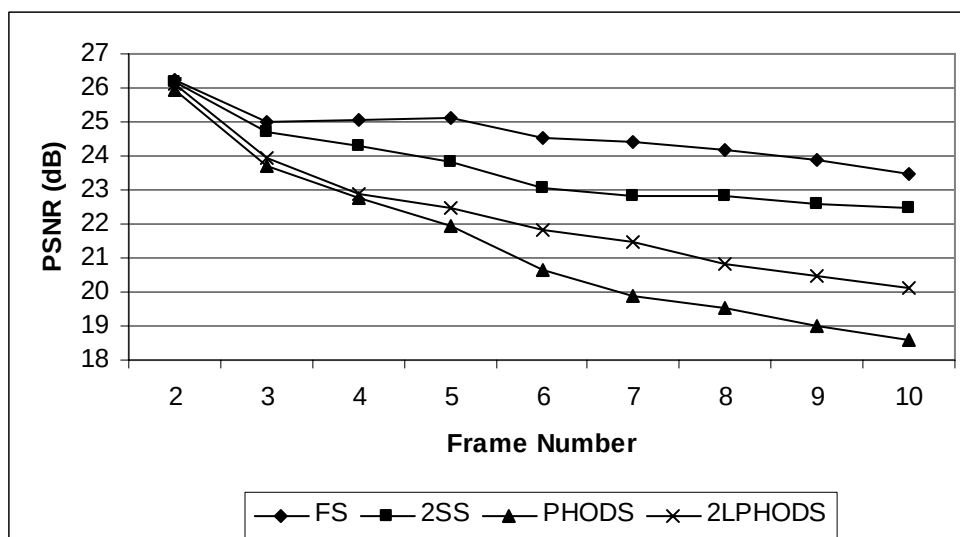
รูปที่ 4.4 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงค่า PSNR ของลำดับภาพ coastguard



รูปที่ 4.5 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงค่า PSNR ของลำดับภาพ container



รูปที่ 4.6 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงค่า PSNR ของลำดับภาพ mobile



รูปที่ 4.7 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงค่า PSNR ของลำดับภาพ tempete

เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงจากกราฟตัวอย่างทั้ง 5 กราฟ จะเห็นได้ว่าอัลกอริทึมที่ปรับปรุงขึ้นมา ให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าอัลกอริทึมดั้งเดิมในหลาย ๆ ตัวอย่าง แต่ก็มีบางกรณีที่อัลกอริทึมนี้ยังไม่ให้ผลที่ดีเท่าที่ควร เนื่องจากลักษณะของอัลกอริทึมที่เป็นการประมาณค่า จึงทำให้มีโอกาสที่จะเกิดผลลัพธ์ที่ผิดพลาดขึ้นมาได้ดังกราฟในรูปที่ 4.5 แต่เมื่อพิจารณาภาพรวมแล้ว อัลกอริทึมการค้นหา 1 มิติเป็นลำดับขั้นแบบขนาน 2 ระดับ จัดเป็นอัลกอริทึมให้ใช้งานได้ดีในระดับหนึ่ง