

บทที่ 6

บทสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

เทคโนโลยีการบีบอัดข้อมูลวิดีโอ (Video compression) ได้มีการพัฒนาไปอย่างมาก สามารถลดขนาดของข้อมูลวิดีโอได้ในอัตราส่วนที่สูง แต่ในขณะเดียวกันก็มีความต้องการทรัพยากรของระบบประมวลผลที่สูงมากขึ้น เนื่องจากการคำนวณที่ซับซ้อน โดยเฉพาะในส่วนของการบีบอัดข้อมูลวิดีโอ (Video encoding) เพราะเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้ระบบประมวลผลที่มีความเร็วต่ำ เช่น อุปกรณ์พกพาต่าง ๆ มีปัญหาในการเข้ารหัสวิดีโอที่มีความละเอียดสูงไม่ได้ในความเร็วที่อยู่ในระดับเรียลไทม์ (Real time)

การประมาณการเคลื่อนที่ (Motion estimation) เป็นองค์ประกอบหลักในขั้นตอนการเข้ารหัสวิดีโอในหลาย ๆ มาตรฐานในปัจจุบัน ซึ่งในส่วนของการประมาณการเคลื่อนที่นั้นจะใช้เวลาประมาณ 60% ของขั้นตอนการเข้ารหัสวิดีโอทั้งหมด ถ้าหากสามารถพัฒนาความเร็วในส่วนนี้ได้ ก็จะส่งผลต่อความเร็วในการเข้ารหัสทั้งหมดเช่นกัน การประมาณการเคลื่อนที่เป็นกระบวนการหาความเปลี่ยนแปลงระหว่างลำดับภาพ (Frame) 2 ภาพ จากวิดีโอ เพื่อใช้ลดขนาดข้อมูลวิดีโอเนื่องจากพฤติกรรมของของภาพวิดีโอในลำดับที่ใกล้เคียงกันจะมีส่วนที่แตกต่างกันน้อยมาก การจัดเก็บข้อมูลเฉพาะบางลำดับภาพเป็นภาพอ้างอิง โดยลำดับภาพที่เหลือให้จัดเก็บเฉพาะข้อมูลการเปลี่ยนแปลงเมื่อเทียบกับภาพอ้างอิงที่มีการจัดเก็บ ซึ่งทำให้ลดปริมาณข้อมูลลงไปได้อย่างมาก วิธีการที่ใช้สำหรับหาความเปลี่ยนแปลงระหว่างภาพ คือ อัลกอริทึมการเปรียบเทียบแบบกลุ่ม (Block matching algorithm) ซึ่งประกอบไปด้วย 2 ส่วน คืออัลกอริทึมการค้นหา (Search algorithm) และคอสต์ฟังก์ชัน (Cost function) การเพิ่มความเร็วให้กับอัลกอริทึมการเปรียบเทียบแบบกลุ่ม จะใช้วิธีปรับปรุงในส่วนของอัลกอริทึมการค้นหา เพื่อลดจำนวนพิกัดที่ต้องเปรียบเทียบให้น้อยลง ในขณะเดียวกันก็ต้องรักษาคุณภาพของภาพเอาไว้ด้วย

นอกจากการปรับปรุงในเชิงอัลกอริทึมแล้ว การพัฒนาหน่วยประมวลผลเฉพาะทางสำหรับคำนวณการประมาณการเคลื่อนที่ ก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ถูกนำมาใช้เพื่อเพิ่มความเร็วในการคำนวณเนื่องจากการเป็นประมวลผลด้วยวงจรดิจิทัลที่ออกแบบมาเฉพาะจึงทำให้มีความเร็วที่สูงกว่าการประมวลผลด้วยหน่วยประมวลผลแบบทั่วไป จึงเหมาะสำหรับระบบที่มีหน่วยประมวลผลที่ความเร็วไม่สูง ที่การปรับปรุงในเชิงอัลกอริทึมอย่างเดียวไม่เพียงพอ แต่การพัฒนาหน่วยประมวลผลเฉพาะทาง ก็ควรที่จะเลือกอัลกอริทึมให้เหมาะสมกับการนำมาสร้างเป็นวงจรดิจิทัลซึ่งสามารถเพิ่มความเร็วในประมวลผล ง่ายต่อการสร้างเป็นวงจร รวมทั้งยังสามารถลดขนาดของวงจรลงได้อีกด้วย

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้นำเสนออัลกอริทึมการค้นหา 1 มิติเป็นลำดับขั้นแบบขนาน 2 ระดับ ซึ่งเป็นอัลกอริทึมที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้สำหรับการนำไปสร้างเป็นหน่วยประมวลผลเฉพาะทาง สำหรับงานด้านการประมาณการเคลื่อนที่ เพื่อนำไปใช้ในงานบีบอัดภาพวิดีโอ โดยจุดเด่นของอัลกอริทึมนี้อยู่ตรงรูปแบบของอัลกอริทึมที่เป็นแบบขนาน สามารถแยกคำนวณค่าออกเป็น 2 ชุดอิสระจากกัน จึงทำให้มีความเร็วสูง ในขณะที่อัลกอริทึมก็มีพิกัดที่ต้องเปรียบเทียบน้อย จึงทำให้มีความเร็วสูงแม้จะไม่ได้คำนวณในรูปแบบที่ขนานกันก็ตาม นอกจากนี้ยังมีการคำนวณที่ไม่ซับซ้อนในอัลกอริทึมสำหรับค้นหาโดยประกอบไปด้วยบวก ลบ และหาร ในส่วนของการหารจะเป็นการหารด้วย 2 ซึ่งในวงจรดิจิทัลเป็นเพียงแค่การเลื่อนบิตไปทางขวาเท่านั้น ในส่วนของความถูกต้องของผลลัพธ์ อัลกอริทึมนี้ได้มีการพัฒนาในด้านของความถูกต้องของผลลัพธ์ โดยลดความคลาดเคลื่อนให้น้อยลงกว่าอัลกอริทึมดั้งเดิมที่เป็นต้นแบบ

การพัฒนาอัลกอริทึมให้เหมาะสมสำหรับการนำไปสร้างเป็นหน่วยประมวลผลเฉพาะสำหรับการประมาณการเคลื่อนที่ที่นำเสนอในวิทยานิพนธ์นี้เป็นเพียงวิธีการหนึ่งที่นำเสนอขึ้นมาเพื่อเพิ่มความเร็วในการเข้ารหัสวิดีโอ งานวิจัยทางด้านการเข้ารหัสวิดีโอ หรือด้านการประมาณการเคลื่อนที่ ก็ยังมีความน่าสนใจในอีกหลาย ๆ ด้าน การพัฒนาหน่วยประมวลผลเฉพาะทางก็เช่นกัน ถ้าหากมีการเพิ่มคำสั่งพื้นฐานของการบีบอัดวิดีโอ เช่น DCI/IDCT และ Quantization ก็อาจจะพัฒนาไปเป็นหน่วยประมวลผลสำหรับเข้ารหัสบีบอัดวิดีโอ (Video compression processing unit) ก็เป็นไปได้