# โปรแกรมการพัฒนาภาพโดยใช้วิธีอิมเมจแบบพัตเตอร์เวิร์ธ

*นายรัฏฐา ไพรพิรุณโรจน์*
*นายธีรยุทธ สว่างศรี*
*คณะวิศวกรรมศาสตร์*

## บทนำ

การปรับปรุงความคมชัดของภาพทำได้โดยการกรองความถี่สูงผ่านของภาพ เนื่องจากความคมชัดของภาพมีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบความถี่สูงของภาพและการกรองความถี่สูงผ่านสามารถลดทอนความถี่ต่ำได้โดยไม่รบกวนความถี่สูงของภาพ ดังนั้นบทความนี้จึงเสนอวิธีการปรับปรุงความคมชัดของภาพโดยการบวกภาพต้นแบบกับภาพที่เป็นองค์ประกอบความถี่สูงที่ได้มาจากการกรองความถี่สูงผ่านซึ่งผลจากการทดลองพบว่าภาพที่ผ่านการปรับปรุงความคมชัดของภาพโดยวิธีการที่ใช้มีความคมชัดที่ดีขึ้น

## ทฤษฎี

ภาพที่คมชัดนั้นสามารถได้จากการกรองความถี่สูงผ่านในโดเมนความถี่ด้วยการลดส่วนประกอบความถี่ต่ำโดยที่ไม่มีการรบกวนข้อมูลในส่วนความถี่สูงในการแปลงฟูเรียร์

Butterworth Filter

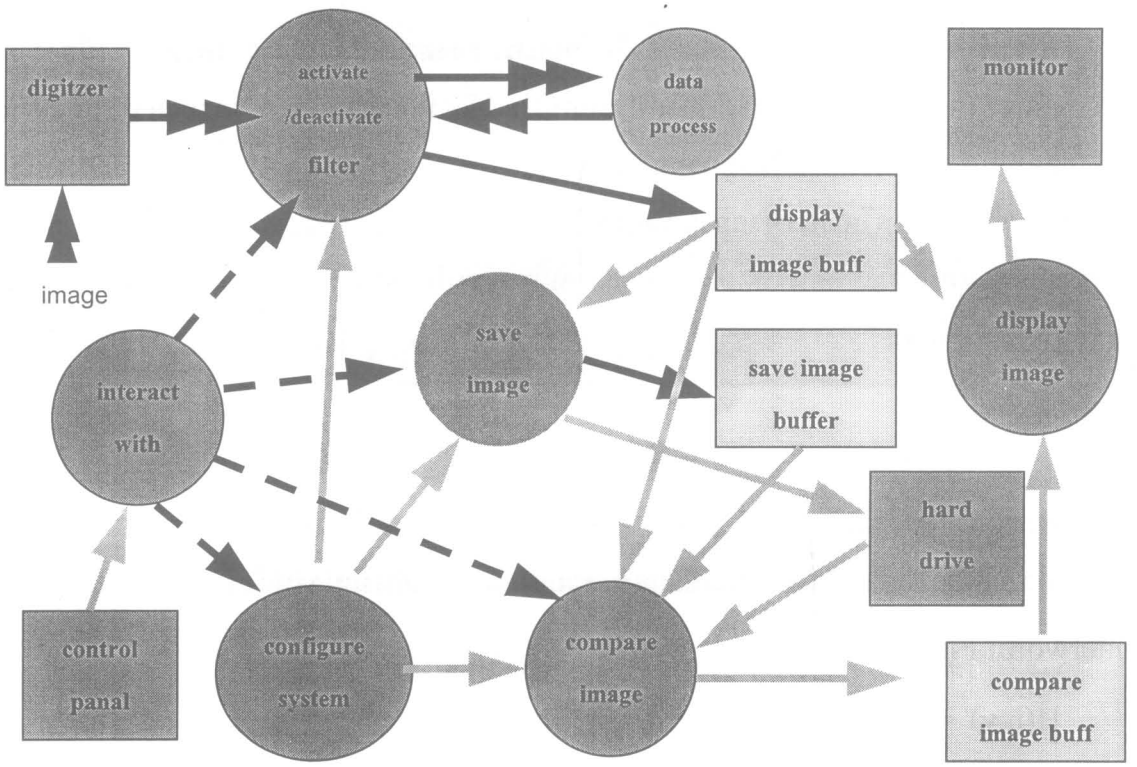
$$H(u,v) = 1 / ( 1 + [ Do / D(u,v) ]^{2n}$$

ในทางปฏิบัติสมการข้างต้นกลายเป็น

$$H(u,v) = 1 / ( 1 + 0.414 [ Do / D(u,v) ]^{2n}$$

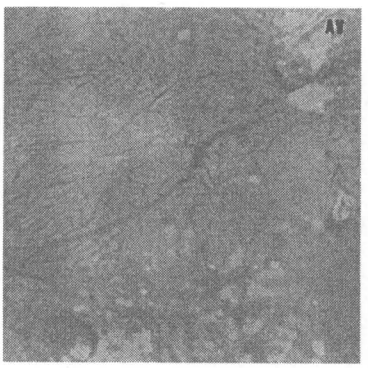
## กระบวนการ

เริ่มโดยการแยกองค์ประกอบสัญญาณสีของภาพออกเป็น 3 ส่วน (สีแดง,สีเขียว,สีน้ำเงิน). จากนั้นแปลงฟูเรียร์แบบ2 มิติแต่ละสัญญาณแล้วทำการคอนโวลูชั่น เพื่อลดทอนสัญญาณความถี่ต่ำ. แล้วจึงทำการแปลงฟูเรียร์ผกผัน. ต่อมานำเอาองค์ประกอบของสัญญาณสีทั้งสามมารวมกันทำให้ได้ภาพที่มีแต่ส่วนของสัญญาณความถี่สูงสุดท้ายนำภาพที่ได้มารวมกับภาพต้นแบบซึ่งผลที่ได้จะทำให้ภาพที่ได้มีความคมชัดมากขึ้น.

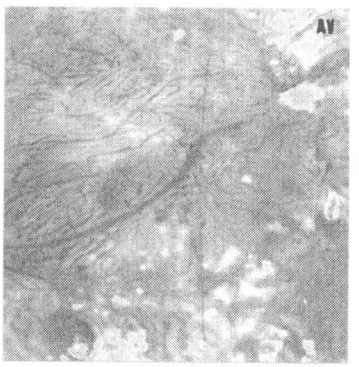



**รูปที่ 1 แสดงรูปแบบโปรแกรมและการไหลของข้อมูล**

## ผลการทดลอง




(ก) ภาพต้นแบบ




(ข) ภาพที่ผ่านการปรับปรุง

**รูปที่ 2 แสดงภาพต้นแบบเส้นเลือดที่บริเวณปากมดลูก (ก) และภาพที่ผ่านการปรับปรุง (ข)**

(ก) ภาพต้นแบบ

(ข) ภาพที่ผ่านการปรับปรุง

**รูปที่ 3 แสดงภาพอัลตราซาด์หัวใจเด็กทารกในท้องมารดาต้นแบบ (ก) และภาพที่ปรับปรุง (ข)**

(ก) ภาพต้นแบบ

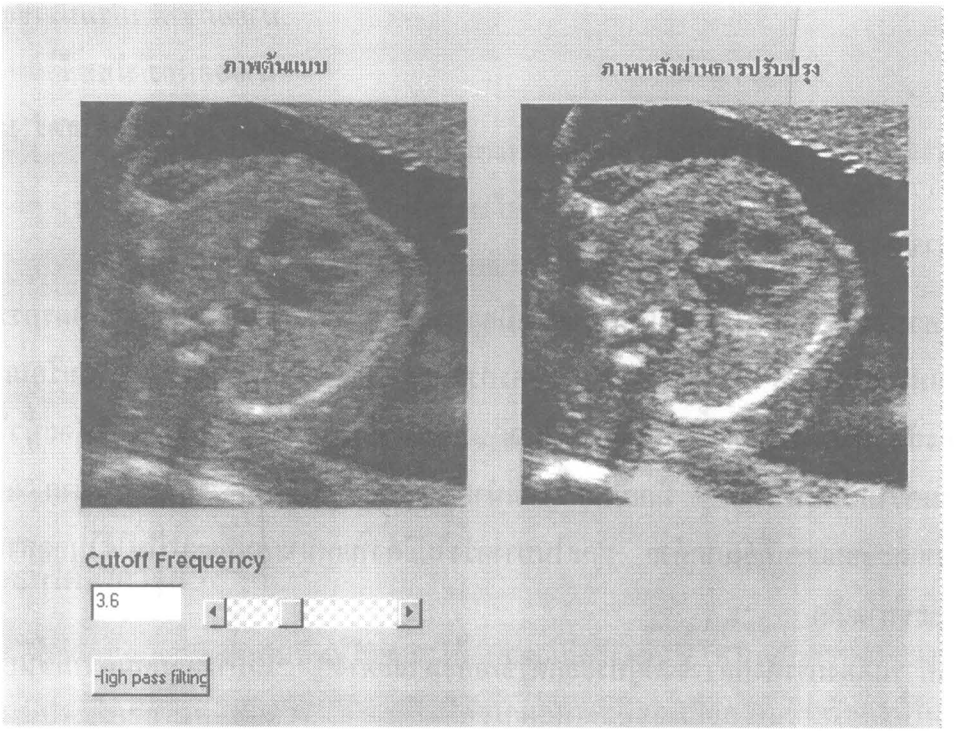
(ข) ภาพที่ความถี่คัตออฟ 1.2 เฮริซส์

**รูปที่ 4 แสดงภาพอัลตราเซาด์หัวใจเด็กทารกในท้องมารดาต้นแบบ (ก) และภาพที่ปรับปรุงที่ความถี่คัตออฟ 1.2 เฮริซส์ (ข)**

(ก) ภาพที่ปรับปรุงที่ความถี่คัตออฟ 2.4 เฮริซส์

(ข) ภาพที่ปรับปรุงที่ความถี่คัตออฟ 3.6 เฮริซส์

**รูปที่ 5 แสดงภาพอัลตราเซาด์หัวใจเด็กทารกที่ความถี่คัตออฟ 2.4 เฮริซส์ (ก) และ 3.6 เฮริซส์ (ข)**




**รูปที่ 6 แสดงหน้าจอของโปรแกรม**

## สรุปผลงานวิจัย

จากผลการทดลองเมื่อนำภาพต้นแบบดังรูปที่ 2(ก)มาผ่านกระบวนการปรับปรุงภาพโดยใช้ความถี่คัตออฟ 1.2 เฮริซส์ จะได้ภาพที่ผ่านการปรับปรุงดังรูปที่ 2 (ข) ซึ่งพบว่าภาพที่ผ่านการปรับปรุงมีความคมชัดมากกว่าภาพต้นแบบและได้ทำการเปรียบเทียบภาพที่ผ่านการปรับปรุงจากภาพต้นแบบดังรูปที่ 4(ก) ที่ค่าความถี่คัตออฟ 1.2 เฮริซต์, 2.4 เฮริซต์ และ 3.6 เฮริซต์ ได้ผลดังรูปที่ 4 (ข), 5 (ก) และ 5 (ข) ตามลำดับ พบว่าการเลือกค่าความถี่คัตออฟที่เหมาะสมจะทำให้ภาพที่ผ่านการปรับปรุงมีความคมชัดมากที่สุด