

## บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนออัลกอริธึมปรับตัวได้ที่ใช้กับตัวกรองปรับตัวได้แบบเอฟไ้อาร์ อันดับสอง โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อการประมาณความถี่คลื่นไซน์ในสัญญาณรบกวนแบบ เกาส์เชียน อัลกอริธึมที่นำเสนอจะแบ่งออกเป็นสองประเภท กล่าวคือ อัลกอริธึมปรับตัวได้ สำหรับการประมาณความถี่โดยตรง และอัลกอริธึมปรับตัวได้สำหรับการประมาณความถี่โดย อ้อม โดยจะนำเสนออัลกอริธึมแบบโดยตรงแบบໄร์เบแอสหนึ่งอัลกอริธึม และนำเสนออัลกอริธึม แบบโดยอ้อมแบบໄร์เบแอสสามอัลกอริธึม อัลกอริธึมที่นำเสนอหั้งหมวดจะอาศัยหลักการของการ ปรับปรุงฟังก์ชันค่าผิดพลาดของตัวกรอง โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อกำจัดผลของค่าใบແອສให้ หมวดไป อัลกอริธึมที่นำเสนอจะถูกนำไปทดสอบและวิเคราะห์สมรรถนะทางทฤษฎีในเรื่องของ พฤติกรรมของคำตอบที่สถานะอยู่ด้วย สูตรสำเร็จของค่าใบແອสและค่าผิดพลาดยกกำลังสอง เนลี่ยของตัวแปรที่สนใจและสถิติรากของอัลกอริธึม ผลการวิเคราะห์หั้งหมวดจะถูกยืนยันถึง ความถูกต้องด้วยการจำลองการทำงานโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ นอกเหนือจากนี้ยังได้นำเสนอการ ประยุกต์ใช้สำหรับการกำจัดสัญญาณเพาเวอร์ไลน์ในคลื่นไฟฟ้าหัวใจ การประมาณความถี่พิเศษ ของสัญญาณเสียงและ การกำจัดเสียง hon ในระบบกระจายเสียงสาธารณะ ผลการจำลองการ ทำงานพบว่าอัลกอริธึมที่นำเสนอสามารถทำงานได้ดีตามที่คาดหวังไว้

## Abstract

This paper presents the adaptive algorithms for second-order adaptive FIR notch filter. The main objective is to estimate the frequency of sinusoid in broad-band noise. The proposed algorithms are divided into two types, namely, the direct frequency estimation based adaptive algorithms and the indirect based adaptive algorithms. We have proposed one direct based adaptive algorithm and three algorithms for indirect based adaptive algorithm. The proposed algorithms are based primarily on modifying standard error function of the filter. The objective of this modification is to reduce the effect of bias existing in the estimated parameter of the filter. In addition, the proposed algorithms are tested and analyzed theoretically in terms of convergence behavior of the estimated parameter, the closed expressions for the convergence in the mean and mean square and stability bound of the step-size parameter. The computer simulations are conducted to confirm the theoretical analyses. Furthermore, the applications of the proposed methods for reducing the power line interference of recoding the electrocardiogram (ECG) signal, for estimating pitch frequency of speech and for canceling the howling in the sound public address were demonstrated. The experiments using computer simulation have shown that the proposed methods work as expected.

