

## บทคัดย่อ

174234

วิธีการที่นำเสนอนี้เป็นการรวมกันของวิธีการอีควอไลเซชัน และซบอะเรย์บีมฟอร์มเมอร์ สำหรับการกำจัดสัญญาณเสียงสะท้อน และสัญญาณเสียงแทรกสอด ที่เกิดขึ้นในห้องปิดเช่น ห้องประชุม หรือห้องเรียน เป็นต้น โดยวิธีการที่เสนอนี้จะอยู่บนพื้นฐานของไมโครโฟนอะเรย์ ซึ่งวิธีการนี้ประกอบไปด้วย การแบ่งอะเรย์ย่อย การประมาณทิศทางของสัญญาณ การกรองแบบผกผัน และกระบวนการสร้างบีม การแบ่งอะเรย์ย่อยนั้นจะเป็นเทคนิคในการแบ่งสัญญาณช่วงกว้างให้เป็นสัญญาณช่วงแคบหลายสัญญาณ การประมาณทิศทางของสัญญาณนั้นทำการหาทิศทางของสัญญาณด้วยวิธีการปอดเพื่อนำทิศทางของสัญญาณที่หาได้ไปออกแบบเวกเตอร์ค่าถ่วงน้ำหนัก สำหรับออฟติมัลบีมฟอร์มเมอร์ การกรองแบบผกผันใช้สำหรับ กรองสัญญาณสะท้อนที่เกิดขึ้นภายในห้อง โดยตัวกรองแบบผกผันสามารถทำได้ ด้วยการแบ่งผลตอบสนองกลับของห้องให้อยู่ในรูปแบบส่วนประกอบเฟสแบบค่าสุดและส่วนผ่านทุกความถี่ ส่วนสุดท้ายคือวิธีออฟติมัลบีมฟอร์มเมอร์ มีความสามารถในการกำจัดสัญญาณเสียงแทรกสอดที่เกิดขึ้น โดยเวกเตอร์ค่าถ่วงน้ำหนักของออฟติมัลบีมฟอร์มเมอร์ ถูกออกแบบเพื่อกำจัดสัญญาณในทิศทางที่ไม่ปรารถนา ในการทดลองจะเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการรับสัญญาณของวิธีที่นำเสนอ กับ วิธีดีเลย์แอนด์ซัมบีมฟอร์มเมอร์ และออฟติมัลบีมฟอร์มเมอร์ แสดงให้เห็นว่าวิธีที่เสนอมีประสิทธิภาพที่ดีกว่าสองวิธีที่นำมาเปรียบเทียบ

คำสำคัญ : อีควอไลเซชัน / ซบอะเรย์บีมฟอร์มเมอร์ / การแบ่งอะเรย์ย่อย / การประมาณทิศทางของสัญญาณ / การกรองแบบผกผัน

## Abstract

**174234**

This thesis proposes the use of equalizers and sub-array beamformers for speech enhancement to reduce echoes and interferences in room enclosure, such as conference rooms or classrooms. The method is based on a microphone array processing technique. It consists of sub-array division, direction of arrival (DOA) estimation, inverse filtering and beamforming. Sub-array technique divides a broadband signal into a spectral series of narrowband signals. The inverse filters are used for equalizing the reverberant characteristics. It is obtained by the minimum-phase component and all-pass component of the room impulse response. The DOA is estimated by Capon's method. The estimated DOA of the desired signal is crucial to the accuracy of the subarray beamformer which outperforms the well-known MUSIC algorithm. The optimal beamformer has an ability to remove the interference signal. Simulation results are given to illustrate the efficiency of the proposed method in comparison to using only (1) delay-and-sum beamforming and (2) the optimal beamforming without microphone subarray and inverse filter. The equalizer and sub-array beamformer achieve a good performance in that the quality of captured sound is higher than those two methods.

**Keywords :** Equalizers / Sub-array Beamformers / Sub-array Division / Direction of Arrival (DOA) / Inverse Filtering