

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้ทำการเปรียบเทียบการทำงานตัวควบคุมเสียงแบบแอดคทีฟด้วยวิธีการป้อนกลับที่ใช้โครงสร้างของ FIR (Finite Impulse Response) และตัวควบคุมที่ใช้โครงข่ายประสาทเทียมแบบ RBF (Radial-Basis Function) โดยใช้กฎการปรับตัวเองแบบ FXLMS (Filter-X Least Mean Squares) ในการหาค่าตัวแปรของตัวควบคุมอย่างต่อเนื่อง จากการศึกษาด้วยการจำลองในคอมพิวเตอร์พบว่า ตัวควบคุมทั้งสองแบบสามารถลดระดับเสียงรบกวนของระบบได้ดี โดยค่าอันดับของตัวควบคุมโครงข่ายประสาทเทียมแบบ RBF มีค่าน้อยกว่าของตัวควบคุมแบบ FIR โดยที่การลดลงของระดับเสียงรบกวนของระบบเมื่อใช้ตัวควบคุมโครงข่ายประสาทเทียมแบบ RBF ขึ้นอยู่กับการเลือกค่าจุดกึ่งกลางของโครงข่ายประสาทเทียมแบบ RBF สำหรับการทดลองในชุดทดลองจะประมวลผลโดยใช้การ์ด DSP (Digital Signal Processor) เมื่อนำตัวควบคุมทั้งสองไปควบคุมในชุดทดลองจริง ปรากฏว่าการควบคุมของตัวควบคุมแบบ FIR สามารถทำการลดระดับเสียงรบกวนได้ประมาณ 30-40 dB ในช่วงความถี่ 100 Hz ถึง 500 Hz และลดระดับเสียงรบกวนได้ไม่ดีในช่วงความถี่ต่ำกว่า 100 Hz เนื่องจากข้อจำกัดของย่านผลการตอบสนองของลำโพง สำหรับการทดลองด้วยตัวควบคุมโครงข่ายประสาทเทียมแบบ RBF พบว่าให้ผลได้ไม่เป็นที่น่าพอใจ เนื่องจากข้อจำกัดของหน่วยความจำของการ์ด DSP อันเนื่องมาจากความซับซ้อนในการคำนวณเมื่อเทียบกับตัวควบคุมที่ใช้โครงสร้างแบบ FIR จากข้อจำกัดของหน่วยความจำทำให้ไม่สามารถเลือกค่าอันดับของตัวควบคุมได้มากพอ

Abstract

This thesis presents a functional comparison between two single-channel feedback active noise controllers : FIR (Finite Impulse Response) and RBF-NN (Radial Basis Function Neural Network) controllers. The parameters of the controllers are adjusted in real time using the FXLMS (Filter-X Least Mean Squares) adaptive rule. In computer simulations both controllers are able to attenuate the noise level satisfactory. The order of the RBF-NN controller is lower than of the FIR. The performance of the RBF-NN controller depends on the values of centers of each radial basis functions of the network. In experiments with the real system the controllers are implemented in a DSP (Digital Signal Processor). The experimental results show that the FIR controller is able to reduce the noise level approximately 30-40 dB for the noise in the range 100-500 Hz. It does not work successful for the noise below 100 Hz due to a response limitation of the loudspeaker. For the case of the RBF-NN controller, the implementation is unsatisfactory due to the lack of the memory of the DSP because the program of the RBF-NN is very complicated compared to of the FIR. This lack of the memory constrains the order of the RBF-NN to be too low.