

Desarrollo de un filtro adaptativo para la cancelación activa de ruido

Development of an adaptive filter for active noise cancellation

SERGIO ALBERTO RUBIO MADRIGAL^a , JOSÉ MANUEL MEJÍA MUÑOZ^{a*} 

^aMaestría en Ingeniería Eléctrica, Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación, Instituto de Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México

*Autor de correspondencia. Correo electrónico: jose.mejia@uacj.mx

N.º de resumen	Formato
9CP25-12	Ponencia
Tema	Presentador
Procesamiento de señales digitales	Sergio Alberto Rubio Madrigal
Fecha de la presentación	Estatus
Mayo 20, 2025	Estudio terminado

Resumen

El control activo de ruido (ANC, por sus siglas en inglés) consiste en generar, por medio de una fuente acústica secundaria, una señal anti-ruido que, al superponerse con el ruido que se desea cancelar, atenúa o, en el mejor de los casos, cancela este mismo. Típicamente se utiliza un algoritmo o filtro adaptativo para construir la señal a reproducir a través de un medio electroacústico. En este trabajo, se propone un enfoque utilizando *deep learning* con una red neuronal simple que no exceda el tiempo computacional para funciones de ANC. Específicamente se emplea una arquitectura compuesta por capas convolucionales y deconvolucionales unidimensionales entrenada con una base de datos de ruidos ambientales diversificada. De acuerdo con los resultados experimentales, el método propuesto logra la atenuación relativa promedio total de pista de hasta 69.76 % y con el mejor caso por segmento de 1 ms de 97.08 % de atenuación relativa promedio de entre una variedad de ruidos ambientales a bajas frecuencias, lo cual lo vuelve un potencial candidato para su uso en aplicaciones de ANC.

Palabras clave: control activo de ruido; redes neuronales convolucionales; aprendizaje profundo.

Abstract

Active noise control (ANC) consists in generating via a secondary acoustic source an anti-noise signal that, when overlapping it with the noise to be cancelled, attenuates or, in the best-case scenario, cancels the latter. Typically, an algorithm or adaptive filter is used to build the signal to play through an electroacoustic medium. In this work, an approach using deep learning with a simple neural network that doesn't exceed the computational time for ANC tasks is proposed. Specifically, an architecture comprised of one-dimensional convolutional and deconvolutional layers trained with a diversified environmental noises database is employed. According to experimental results, the proposed method achieves a total average relative attenuation by track of up to 69.76%, and with the best case of average relative attenuation per 1 ms segment of 97.08% from a variety of low frequency environmental noises, which makes it a potential candidate for its use in ANC applications.

Keywords: active noise control; convolutional neural networks; Deep Learning.

Entidad legal responsable del estudio

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Financiamiento

SECIHTI, CVU número 1274465.

Conflictos de interés

Los autores declaran que no hay conflicto de intereses.