

Capítulo 6

Conclusión

El control activo del ruido es un campo muy complejo que se ha beneficiado mucho gracias a recientes avances tecnológicos (en software y hardware) y matemáticos; con nuevos y más completos algoritmos que permiten un mejor desempeño de los filtros adaptables.

En este proyecto se implementaron 4 algoritmos diferentes de control activo del ruido, haciendo simulaciones en MATLAB y SIMULINK, y uno en el DSP TMS320C25. Se analizaron las características de cada uno de los algoritmos y se mostraron los resultados después de realizar la cancelación.

El primer algoritmo implementado es el LMS, el algoritmo más sencillo de todos los estudiados en esta tesis. Usando una estructura básica en configuración de identificación de sistemas, el filtro adaptable con el algoritmo LMS estima, apoyándose en la teoría del Método de pasos descendentes, la trayectoria del ruido para poder eliminar este de la fuente primaria y obtener la señal de información.

Posteriormente pasamos a probar el algoritmo RLS, conservando la misma estructura del filtro, solo cambiamos el algoritmo de la parte adaptativa. Encontramos que el filtro adaptable con algoritmo RLS tiene mayor velocidad de convergencia, logrando eliminar el ruido de la señal primaria mucho más rápido que el algoritmo LMS; esto es en congruencia con la teoría detrás de estos dos algoritmos. Mientras que el algoritmo LMS se enfoca en simplicidad y estabilidad, sacrifica velocidad de convergencia; a diferencia del algoritmo RLS, el cual aprovecha los mínimos cuadrados recursivos para acelerar la velocidad de convergencia, con el impacto en complejidad de cálculos y estabilidad que esto conlleva.

El segundo grupo de algoritmos probados corresponden a los algoritmos de Cancelación del Ruido en el dominio de la frecuencia. A diferencia de los algoritmos anteriores que trabajan con las muestras de las señales primarias y secundarias en el dominio del tiempo, estos algoritmos utilizan las versiones digitales de la transformada de Fourier ó transformada Cosenos para analizar las señales involucradas y poder realizar el filtrado de la señal contaminante. Al trabajar estos algoritmos en el dominio de la frecuencia, es necesario realizar la transformada correspondiente a la entrada y salida del filtro, lo que impone una gran carga

computacional. Sin embargo, el desempeño de los filtros los convierte en una valiosa herramienta cuando la complejidad de cálculos no es la principal limitante, ya que la velocidad de convergencia y estabilidad de ambos algoritmos es formidable; teniendo como mejor opción el algoritmo de Control Activo del Ruido con Transformada Discreta de Fourier que ofrece la mayor velocidad de convergencia debido al uso de la Transformada Rápida de Fourier.

Por último se implementó el algoritmo LMS en el DSP Texas Instruments TMS320C25, demostrando que es posible implementar un esquema monocal de Control Activo del Ruido de manera simple y sencilla, en este caso aprovechando las cualidades del algoritmo LMS y maximizando las propiedades del C25 permitiendo que el filtro adaptable implementado trabaje de manera rápida y efectiva filtrando el ruido contaminante de la señal primaria recuperando de esta la señal de datos.

Los esquemas y estructuras implementados corresponden a las metas y objetivos planteados en el trabajo. Además de implementar un filtro de Cancelación Activa del Ruido en un DSP, dando pauta a que algoritmos más complejos sean implementados en DSP más complejos y con mayores recursos.

6.1. Trabajo Futuro

Como ya se mencionó, se analizaron los algoritmos en simulación, por lo que es necesario implementar estos algoritmos en un procesador de señales digitales a modo que se compruebe el comportamiento de estos en tiempo real.

Gracias al desarrollo de la tecnología, cada día existen DSP's y procesadores más poderosos, con mayor capacidad de cálculo y recursos, menor consumo de energía; que además ofrecen mejores herramientas para su programación y manipulación; estos procesadores son cada día más accesibles, al ser incluidos en dispositivos de uso común como teléfonos celulares inteligentes, computadores personales y otros dispositivos.

Esto abre la posibilidad de implementar esquemas de Control Activo del Ruido en la mayoría de estos dispositivos, tomando ventaja de las propiedades de esta nueva generación de procesadores y los sistemas operativos que utilizan. Para de esta forma lograr reducir el ruido que es inherente a todos los sistemas de telecomunicaciones.