

RESUMEN

Hoy en día, los dispositivos tales como el radar y el sonar tienen una amplia variedad de aplicaciones, desde el control del tráfico aéreo, la localización de peces en el mar para su pesca, así como en la exploración de posas profundas mediante submarinos no tripulados. Ésta tecnología surgió a partir de la investigación de algunas especies animales como el murciélago, la ballena y el delfín por sus habilidades de navegación y de caza en ambientes de poca o nula visibilidad.

Una de las capacidades de los dispositivos antes mencionados es la de poder localizar un objeto o blanco, ya sea que el objeto emita una señal o que sobre el objeto incida una señal y con la señal reflejada por el objeto se realice la localización. El término localizar se refiere a determinar la distancia y dirección relativa entre el objeto y el dispositivo sensor. A la capacidad de determinar la dirección, es decir, determinar el ángulo formado entre la recta normal al sensor y el objeto que emite la señal, se denomina Detección de Dirección de Arribo (del inglés *Direction Of Arrive*, DOA).

En éste trabajo se realizó el diseño de un sistema capaz de detectar la dirección de arribo de una señal sonora, esto se hizo mediante un arreglo lineal de dieciséis micrófonos junto con el DSP TMS320F2812 el cuál procesa las señales provenientes del arreglo y determina la dirección de la fuente de sonido, la cual emite una señal de 15 kHz.

La detección de la dirección de la señal se realizó mediante el escaneo del espacio con el arreglo de micrófonos, este escaneo se efectúa mediante la modificación del patrón de radiación del arreglo de micrófonos, lo cual se hace utilizando la técnica formador de haz fijo y el algoritmo adaptable LMS.

El diseño del formador de haz fijo se hizo mediante una aproximación de la transformada de Fourier, y se añadió el algoritmo adaptable LMS con el fin de mejorar el

patrón de radiación que se obtiene con el formador de haz fijo, además el algoritmo LMS es un algoritmo sencillo que se puede efectuar en el periodo de muestreo.

Además se explican las diferentes pruebas a que fue sometido el sistema, como: observar su comportamiento con las variaciones en frecuencia de la señal que incide en el arreglo, comparar su funcionamiento entre el formador de haz fijo sin algoritmo adaptable y el formador de haz fijo con algoritmo adaptable, y observar el comportamiento del sistema con variaciones en un parámetro del algoritmo adaptable LMS.

Finalmente, la experiencia obtenida con el desarrollo de este trabajo se espera que sea de utilidad en trabajos futuros de investigación para el laboratorio de procesamiento digital de señales de la UNAM.

ABSTRACT

Today, devices such as radar and sonar has a wide range of applications, from air traffic control, the location of fish in the sea for fishing as well as in the exploration of deep backside by submarines unmanned. This technology emerged from the investigation of certain animal species such as bats, whales and dolphins for their navigation skills and hunting in low or zero visibility.

One of the capabilities of the aforementioned devices is the ability to locate an object or target, whether the object emits a signal or on property that affects a signal and the signal reflected by the object be locales. The term to locate refers to determining the distance and relative direction between the object and the sensor device. The ability to determine the direction, ie, determining the angle between the normal line to the sensor and the object emitting the signal, is called Detecting Direction Of Arrive (DOA).

In this work we undertook the design of a system capable of detecting direction of arrival of a sinusoidal signal, this was done by a linear array of sixteen microphones together with the DSP TMS320F2812 which processes the signals from the array and determines the direction of the sound source, which emits a signal of 15 kHz.

To determine the direction of the signal is performed by scanning the space with the array of microphones, this scan is done by modifying the radiation pattern of the array of microphones, which is done using the technique beamforming fixed and the adaptive algorithm LMS.

The design of beam-forming was done by an approximation of Fourier transform and adding the LMS adaptive algorithm to improve the radiation pattern obtained with beam-forming, as well as the LMS algorithm is an algorithm easy it can be done in the sampling period.

Furthermore, it points out the various tests he was subjected to the system, such as observing their behavior with changes in frequency of the signal incident on the array, compare its performance between the beamforming without adaptive algorithm and beamforming with adaptive algorithm, and observe the behavior of the system with parameter variations in a LMS adaptive algorithm.

Finally, the background getting with the development of this work is expected to be useful in future search for laboratory digital signal processing, UNAM.