

Universidad Nacional del Litoral



Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas

Materia: Procesamiento Digital de
Señales.

Director: Rufiner Leonardo.

Trabajo Práctico Integrador: Propuesta

Implementación vía software de un sonar
para la medición de la distancia a un
objeto

Descripción del Problema

La utilización de sensores en los distintos dispositivos, ya sean de uso hogareño u orientados a aplicaciones específicas, tiene una larga historia y una gran cantidad de utilidades. Podemos nombrar como ejemplos los sistemas de radar, para la localización de objetos en un rango determinado; la recepción de señales electromagnéticas, cuyas aplicaciones se extienden a todos los tipos de transmisiones de datos inalámbricos; los sensores de posicionamiento global (GPS), los cuales se han popularizado en los últimos tiempos debido a la inclusión de los mismos en los celulares inteligentes; entre otros.

Esta amplia gama de utilidades nos hace pensar en las posibles aplicaciones que se pueden derivar de los sensores mas comunes que podemos encontrar en hoy en día. El micrófono es uno de estos dispositivos que puede ser utilizado con fines mas amplios que solo registrar sonidos del ambiente circundante.

Por otro lado también se evaluó las aplicaciones posibles que tiene el uso de sonares en distintas actividades que no requieren una precisión milimétrica y en las cuales no se puede invertir dinero en costosos sensores especializados para llevarlas a cabo.

Por estas razones nos proponemos a diseñar e implementar un software que se encargue de, a través de la emisión y recepción de sonidos mediante parlantes y micrófonos comunes, determinar la posición de un objeto arbitrario en relación al sistema emisor/receptor. También nos proponemos probar la viabilidad de este método en distintos entornos, analizando los factores de ruido de diferentes ambientes, así como también el uso de objetos de diversos materiales con distintas resonancias.

Método de resolución del problema en un alto nivel

El sistema propuesto se compondrá de un parlante, el cual emitirá una señal codificada; un micrófono, que se encargara de registrar el sonido ambiental; y un software, que realizara la parte de análisis de señal necesario para determinar la presencia de la señal emitida en la entrada de micrófono.

El proceso en el software esta compuesto de tres pasos principales:

1. Generación de la señal.
2. Captura de la señal.
3. Procesamientos de la señal.

Durante la generación de la señal se emitirá un pulso a través del parlante, este forma una onda de presión que viaja por el aire hasta que se encuentra con un objeto, que a su vez refleja el pulso y lo esparce en múltiples direcciones. Durante la etapa de captura de la señal el micrófono capta el impulso reflejado, y la distancia al objeto se determina calculando el tiempo entre el pulso y su reflejo.

Una consideración aparte a la hora de hacer el experimento será que la velocidad de transmisión de la onda de sonido dependerá de la temperatura del ambiente de la sala, por lo cual esta variable deberá tenerse en cuenta al efectuar los cálculos de la distancia.

Bibliografía

1. J. Nord, K. Synnes, and P. Parnes, "An architecture for location aware applications," in System Sciences, 2002. HICSS. Proceedings of the 35th Annual Hawaii International Conference on. IEEE, 2002, pp. 3805-3810.
2. Daniel Graham, George Simmons, David T.Nguyen, Gang Zhou "A Software Based Sonar Ranging Sensor for Smart Phones", 2010.
3. H. Akbarally and L. Kleeman, "A sonar sensor for accurate 3d target localisation and classification," in ICRA, 1995, pp. 3003-3008.