

ANÁLISIS DE LAS TÉCNICAS DE LOCALIZACIÓN Y POSICIONAMIENTO EN LOS SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES

L. Arias, M. Fuentes, R. García

División de Licenciatura en Informática
Instituto Tecnológico Superior de Acatlán de Osorio
informática@itsao.edu.mx
Tels. (01 953)5341877 y 5341878

ABSTRACT

La relevancia de las técnicas de localización y posicionamiento cada día cobran mayor importancia en los sistemas de telecomunicaciones. En este artículo se analizarán las diferentes técnicas para obtener una comprensión de las ventajas y desventajas que ofrece cada una de ellas y así determinar la más idónea de acuerdo a la naturaleza del problema.

Palabras Clave: Técnica, Posicionamiento, Localización.

1. INTRODUCCIÓN

La necesidad de ubicarse sobre la faz de la tierra ha estado presente desde tiempos muy remotos. Los primeros en experimentar esta necesidad fueron los marineros, los cuales para navegar utilizaban como referencia el sol y las estrellas. Posteriormente con la conquista del espacio fue necesario localizar y posicionar las naves espaciales, para guiarlas en su trayecto de ida y vuelta. Actualmente existen diferentes tecnologías de localización y posicionamiento las cuales se clasifican en: localización basada en red, localización global, localización en entornos cerrados.

Para conocer la tecnología más idónea para determinado entorno se realizará un análisis y clasificación de esta.

Estas tecnologías se enfocan al uso masivo de las telecomunicaciones, como medio de comunicación.

2. ANÁLISIS DE TECNOLOGÍAS DE LOCALIZACIÓN Y POSICIONAMIENTO.

Los sistemas de localización pueden clasificarse considerando donde se hacen las medidas de la posición y donde se usa la información de la posición.

GPS (Global Positioning System)

El sistema de posicionamiento global, conocido como GPS está formado por 27 satélites; 24 de los cuales se encuentran divididos en 6 planos orbitando alrededor de la tierra, los tres restantes son de reserva. El objetivo de este sistema es determinar la posición de cualquier objeto; el objeto puede ser ubicado en el mar, la tierra o en el aire.

El GPS necesita de cuatro satélites para determinar la posición de un objeto. El posicionamiento se lleva a cabo mediante la técnica conocida como trilateración [2].

Assisted GPS(A-GPS)

Este sistema de posicionamiento global está patentado por Snap Track®.

Un dispositivo móvil típicamente opera en conjunción con un servidor de localización. El dispositivo y el servidor de localización comparten

información de posicionamiento a través de una red de telecomunicaciones.

Cuando un dispositivo móvil realiza una petición de localización, la red inalámbrica envía la localización mas aproximada del dispositivo móvil al servidor de localización. Entonces el servidor de localización le dice al dispositivo móvil qué satélites deberían ser relevantes para calcular su posición. Con esta información el dispositivo móvil lee la señal de los satélites apropiados y calcula su distancia con todos los satélites a la vista y envía esta información de regreso al servidor de localización. Figura 1.

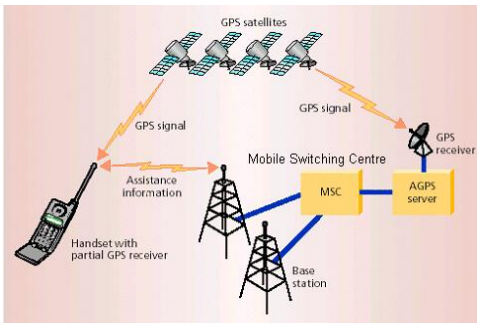


Figura 1:

AOA (Angle of Arrival)

Las técnicas AOA calculan la localización de la estación móvil midiendo el ángulo de llegada de una señal, procedente de la estación móvil, en diferentes estaciones base, mediante el uso de arrays de antenas. O al revés mide el ángulo de llegada de la señal, procedente de una estación base en el móvil. En cada caso una sola medida produce una línea recta desde la estación base al móvil. Figura 2.

Otra medida AOA proporciona una segunda línea recta; la intersección de ambas establece la localización del móvil.

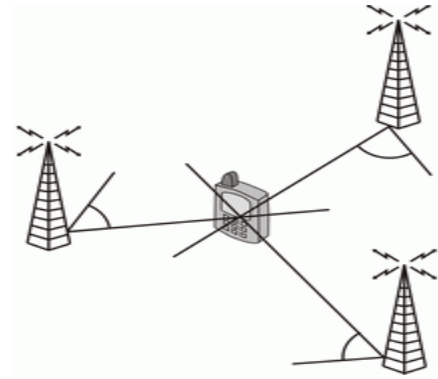


Figura 2.

TOA (Times of Arrival)

Determina la posición de un móvil utilizando la técnica de triangulación, pero tiene una limitante, no debe existir interferencia entre la estación base y el dispositivo móvil; además necesita conocer el punto inicial de transmisión.

En este método la distancia entre una MS y una BS es medida encontrando el tiempo de propagación entre ambos. El tiempo de llegada de una señal en varias estaciones base puede ser usado para calcular la localización del móvil.

Geoméricamente esto proporciona un círculo, centrado en la BS, dentro del que debe estar la MS. Cada medida reduce la posición del móvil a un círculo alrededor de la estación base. Figura 3.

TDOA (Times Difference Of Arrival)

Consiste en una técnica hiperbólica de determinación de la posición; donde la diferencia del tiempo de llegada de la señal de un usuario a dos estaciones base, se modela mediante una hipérbola que contiene la posición del móvil. La posición de un móvil se calcula fácilmente resolviendo el sistema de dos ecuaciones.

Para la utilización de esta técnica no es necesario utilizar hardware adicional, además es más económica que una solución basada en GPS y no

requiere conocimiento absoluto del tiempo de transmisión del móvil. Desafortunadamente, en un escenario realista de UMTS(Universal Mobile Telecommunication System) es mucho más molesto, apareciendo efectos como NLOS(Non Line of Sight). Multicamino, MAI (Multiple Acces Interference) que conjuntamente con los errores cometidos en las medidas, crean una zona de ambigüedad en la intersección de las hipérbolas. Existen diferentes procedimientos para solucionar esa ambigüedad, por ejemplo el algoritmo de Chan y el filtro de Kalman[2].

EOTD (Enhanced Observed Time Difference)

Es una técnica de posicionamiento avanzada. La diferencia de tiempo real entre un par de estaciones base es medida por un dispositivo LMU(Location Mesasuring Unit). Se calcula la diferencia de relojes entre estaciones base y envía esta información a la correspondiente estación base. La diferencia de tiempo medida entre un par de estaciones base es referida como OTD (Observed Time Difference)

Técnicas Híbridas

También pueden combinarse técnicas, como TOA con AOA. TOA proporciona un círculo al que corta una línea recta del AOA. Así se consigue la localización del móvil utilizando una sola BS. Incluso es posible realizar diferentes combinaciones entre las técnicas mencionadas.

CONCLUSIÓN

El análisis de las tecnologías de localización y posicionamiento revela que la técnica adecuada a emplear será dictada por la naturaleza del problema.

Referencias

[1] Robin Strahan. University College Dublin (UCD), Department of Computer Science. "E=mc² Project". Report No. e=mc2.2.1.1.2002.

[2] Gabriel Perret. Instituto de Ingeniería Eléctrica. Facultad de Ingeniería de la R.O.U. "Tratamiento Estadístico de Señales: Kalman Tracking para peatones basado en TDoA para Sistemas Móviles Celulares". Págs 8-12.

[3] Rahman I. Reza. Virginia Polytechnic Institute and State University."Data Fusion For Improved TOA/TDOA Position Determination in Wireless Systems". Págs 8-21.

[4] Muhammad Aatique. Reza. Virginia Polytechnic Institute and State University." Evaluation of TDOA Techniques for Position Location in CDMA systems". Págs 13-38.

[5] Luis Eduardo Martínez Gens, Mercedes Urios de las Heras. "Tecnologías de Localización y Posicionamiento para Servicios Basados en Localización(LBS)". BIT N° 154. Dic. – Ene 2006. Págs 68-70.

[6] Jorge R. Rey. "El Sistema de Posicionamiento Global - GPS". University of Florida, UF/IFAS. No. ENY-728S. Mayo 2006.