

Resultados y Aportaciones

Como resultado del análisis comparativo entre los servicios de GPS y AGPS la aportación mostrada a continuación es una descripción de la forma de operación de cada uno de ellos, así como también una justificación técnica de las ventajas y desventajas obtenidas al utilizar cada uno de estos servicios para el usuario final.

A continuación se presentan los resultados aplicativos con cada uno de los servicios diseñados para uso en dispositivos celulares. Para ambos casos es necesario que la aplicación cuente con un tipo de software específico y diseñado para obtener los datos de la localización y a la vez, permitir al usuario un ambiente gráfico amigable donde además de que será en éste donde el usuario pueda ver su ubicación mediante un mapa, también le permita realizar otras funciones de localización como trazado de rutas, buscar la mejor ruta, navegar hasta un punto de interés, etc.

Estos dispositivos no son tan caros actualmente, ya que podemos encontrar en el mercado teléfonos celulares que superan el precio de las terminales que cuentan con GPS interno. También es importante resaltar que dependiendo la configuración de la red como se vio anteriormente, dependerá si se podrá usar en una red 2G o 3G.

GPS

Actualmente en el mundo existen varios equipos terminales que contienen GPS integrado. Nokia se ha distinguido por dar un fuerte impulso a los servicios de localización y por ello, ha creado su propia aplicación Nokia Maps que se incluye en los dispositivos que contienen instalado el dispositivo GPS dentro del teléfono celular.

Adicionalmente, al momento de adquirir un teléfono de este tipo, el usuario también adquiere un disco para que el usuario en el momento en el que lo desee pueda descargar el detalle de mapas de los lugares que sean de su interés, así como también el detalle de distintos idiomas manejados para la guía de voz durante su trayecto.

De esta manera, a continuación se muestran los resultados de búsqueda de localización mediante GPS de un dispositivo Nokia 6110. El nombre de la aplicación para este servicio se llama Nokia Navigator y para ello es indispensable como primer paso entrar a la aplicación:



Fig.20 Ejemplo de la aplicación usada Nokia Navigator para la aplicación de GPS (Nokia 6110)

Como siguiente paso, el dispositivo terminal comienza a conectarse con los satélites para realizar la triangulación. Esto permitirá obtener el punto de ubicación y convertir esta información a coordenadas para posteriormente poder interpretar la información obtenida y desplegar el mapa de ubicación al usuario:



Fig.21 Esta figura muestra la imagen donde el usuario se encontraba la última vez antes de realizar la petición de localización, por eso se encuentra determinando el nuevo posicionamiento. (Nokia 6110)

El tiempo del cálculo de posición es variable. Al realizar la petición de localización el servicio siempre iniciará proporcionando al usuario la imagen de la última petición de localización realizada, por lo que el tiempo de conexión puede ser del orden de segundos en el caso de que el usuario haya solicitado conocer su petición recientemente. A diferencia en el caso en el que el usuario haya dejado pasar bastante tiempo entre la última petición de la localización o se haya movido por distintos lugares y nuevamente realice la petición de localización, ya que en este caso, la determinación de posición llevará varios minutos.



Fig.22 En esta imagen podemos ver que ya se ha determinado la posición del usuario, por eso la imagen del cursor se despliega de forma distinta en un punto rojo. (Nokia 6110)

En la figura anterior podemos ver que el usuario se encuentra estático, es por ello que marca velocidad de cero kilómetros por hora, al igual que en la siguiente imagen, con la diferencia de que el cursor se despliega de forma distinta, ya que cuando lo tenemos en forma de flecha es porque se ha requerido trazar una ruta, por lo cual la flecha nos indica la dirección que debemos seguir para llegar a nuestro destino.



Fig.23 En la imagen se muestra el cursor en flecha listo para determinar la dirección que debemos tomar para llegar a nuestro destino. (Nokia 6110)

Podemos consultar algunos datos que nos muestra el sistema como en Opciones, Visualizar y después seleccionar Informaciones GPS, en este rango se despliega la siguiente pantalla, la cual nos proporciona en coordenadas geográficas, el lugar de ubicación en el que nos encontramos, así mismo también despliega una brújula representada por la rosa de los vientos mostrando nuestra orientación respecto al norte, los valores de altitud, velocidad y dirección a la que nos encontramos, como se observa en la figura:



Fig.24 Características de la ubicación con AGPS en tiempo real. (Nokia 6110)

En este caso, también podemos ver la fecha y la hora a la cual estamos realizando la consulta de ubicación, y también el número de satélites detectados por el dispositivo, a los cuales nos estamos conectando. El número de satélites al que nos conectamos dependerá de la zona en la que nos encontremos, donde mientras mas despejada sea tendrá mayor número de conexiones, sin embargo, luego de observarlo un rato podemos determinar que varía constantemente entre 4 y 5 satélites en la zona en la que fue solicitada.

En el caso de solo contactar a tres satélites, el sistema no sería capaz de proporcionar un punto de ubicación, y mientras mayor sea el número de satélites al que se conecte será mayor la precisión. Se ha podido detectar por ejemplo en la carretera de Tijuana a Ensenada un número de 9 satélites detectados para llevar a cabo una localización. La siguiente información proporcionada a continuación se trata de un Gráfico detallado del conjunto de satélites detectados en el momento de la solicitud:



Fig.25 Conjunto de satélites detectados por el Receptor AGPS al momento de la localización. (Nokia 6110)

La siguiente imagen muestra en grandes rasgos la intensidad de la señal para los satélites detectados.

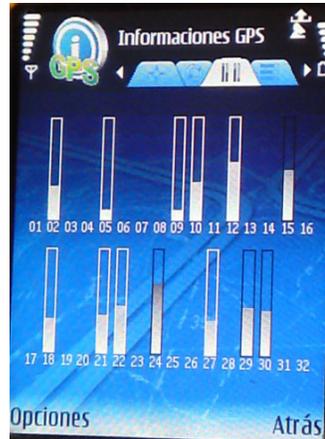


Fig.26 Intensidad de la Señal de los satélites detectados. (Nokia 6110)

Como podemos observar, el receptor de GPS es capaz de detectar varios satélites aunque como se ha visto solamente le sean indispensables cuatro para poder realizar el cálculo. En la siguiente figura podemos observar una imagen de la intensidad de la señal para los seis primeros satélites detectados:



Fig.27 Imagen de barras donde se muestra la Intensidad de los satélites que se alcanzan a conectar mejor con GPS. (Nokia 6110)

En cuanto a AGPS, se considera también un receptor que debe contener integrado el dispositivo GPS y una conexión de datos como GPRS. En este caso el receptor considera la posición inicial para determinar la vista de los satélites más cercanos a la ubicación de la terminal reduciendo el tiempo de inicialización de la solución.

APGS

Las siguientes pantallas son ejemplos de los resultados esperados de las pruebas realizadas con la instalación de una aplicación instalada en una terminal con las características mencionadas que permitiera poder obtener localizaciones al conectarse también mediante AGPS.

De la misma forma que para las pantallas mostradas con GPS, en el caso de AGPS podemos obtener información al respecto de la latitud y longitud de la ubicación de la terminal, el tiempo requerido para realizar la primera localización TTFF, el número de satélites detectados y empleados para determinar las coordenadas de localización y el valor de Cell ID, es decir, el valor identificador de una célula específica a nivel nacional.

* Imágenes tomadas del Artículo Secure User-Plane Location (SUPL) Architecture For Assisted GPS (A-GPS) (ver cita en Referencias).



Fig. 28 Ejemplo de las características de la localización realizadas mediante AGPS*

Para la determinación de la ubicación del móvil hacia la plataforma de posicionamiento, es necesario mantener una conexión con el dispositivo terminal, por eso, la aplicación también muestra parámetros de efemérides de las señales y enlaces que participan durante el flujo de procesamiento de cálculo de la ubicación del teléfono celular:

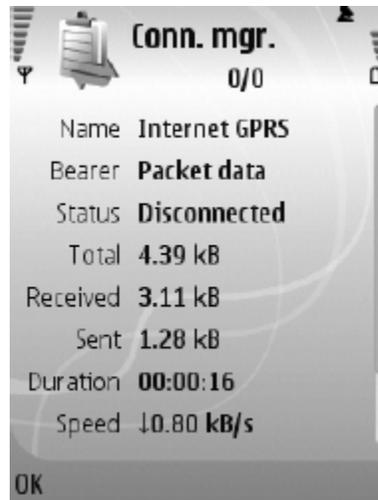


Fig. 29 Información de GPRS proporcionada por la terminal durante la determinación de la posición mediante AGPS*

Esta imagen proporciona la configuración de la conexión hacia GPRS especificando que se trata del envío del intercambio de paquetes de datos. Despliega el total de tráfico en kB que curso sobre la Red GPRS y de manera separada la cantidad de información enviada y la cantidad de información recibida durante la localización.

Se puede observar que en este caso la cantidad de información recibida es mayor que la cantidad de información empleada, lo cual se debe a que con referencia al dispositivo celular, el envío de información funciona para señalización, mientras que la recepción, además de contemplar también mensajes de señalización, también incluye la información de Asistencia de GPS obtenida de la plataforma de localización.

En este mismo recuadro también se puede obtener la información de la duración para obtener la señal y la velocidad de la transmisión de datos, aunque como se ha comentado, esta velocidad puede variar con base a las distintas características que pueden presentarse durante el flujo de comunicación, como por ejemplo, el estado y el alcance del receptor, la precisión de la información que asiste al GPS, la visibilidad de ubicación de los satélites, hacia donde se determine la posición de la terminal, obstáculos, etc.

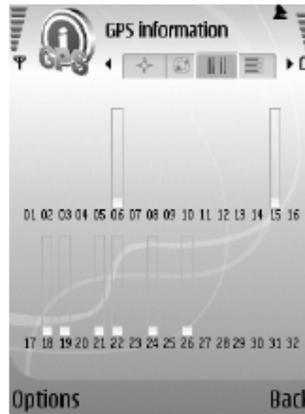


Fig. 30 Información de AGPS de la intensidad de los satélites al término de la ubicación.*

Cuando se recibe la información de AGPS exitosamente, las barras de intensidad de señal de los satélites desplegadas en el equipo celular contienen poca fuerza, debido a que se apoya en la información asistida de GPS para determinar la ubicación.

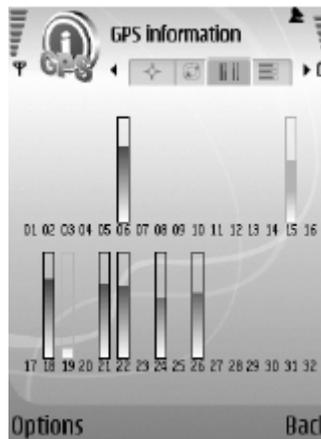


Fig. 31 Información de AGPS de la intensidad de los satélites* al término de la conexión con GPS.

Es por ello que cuando finalizan los cálculos para la determinación de la posición del móvil, esta señal se recupera nuevamente tomando mayor intensidad.

GPS y AGPS

Dentro de las limitaciones de estos servicios se encuentra que una vez que se haya hecho la petición de localización y se comience el procesamiento de la información, sigue siendo necesario que el dispositivo móvil se encuentre en un área por lo regular

libre, en donde el dispositivo móvil pueda transmitir y recibir señales de radiofrecuencia hacia la red, ya que para aumentar la precisión en la ubicación se requieren por lo menos cuatro satélites para determinar la posición, por lo que la utilización de este método dificulta obtener localizaciones desde interiores.

Sin la obtención de esta información el cálculo de procesamiento requiere mayor tiempo para determinar la ubicación de la terminal pudiendo requerir varios minutos, lo cual, dependiendo la aplicación, puede ser un factor de gran impacto para uso de esta tecnología. Otra segunda limitación es que el dispositivo GPS requiere mantener una línea de vista clara hacia el cielo con la finalidad de poder transmitir y recibir información hacia los satélites.

En caso de que se realice la petición de localización en un sitio en donde existan demasiados obstáculos para la transmisión de la señal como por ejemplo edificios o obstáculos naturales como la lluvia o árboles, resultará imposible realizar el cálculo de la posición del dispositivo terminal, pudiendo ser que en ocasiones al intentar llevar a cabo dicho proceso, solamente consuma un exceso de batería en el dispositivo móvil sin obtener la información de la ubicación.

Dentro de las ventajas de las tecnologías GPS y AGPS se tiene que debido a que la red inalámbrica se mantiene comunicada directamente con los receptores GPS, esto permite que de manera bastante rápida se pueda obtener la información asistida, realizar el procesamiento para el cálculo de la ubicación de la terminal y el procesamiento interno para mostrar al usuario final un ambiente amigable.

El cálculo de la ubicación del dispositivo móvil con AGPS incluye la información asistida de los satélites a los que alcance a conectar, por lo que además de incrementar la precisión del posicionamiento, reduce bastante el tiempo del cálculo de procesamiento debido a que previamente puede consultar la información asistida. Es por esta razón, que el tiempo para obtener la ubicación se ve reducido de minutos a segundos.

La información asistida que recibe el receptor de GPS como se ha mencionado contiene también la información de efemérides de cada satélite, pero esta información no tiene que ser decodificada por el receptor de GPS, lo cual agiliza el procesamiento del cálculo de la ubicación.

Basándonos en las características del dispositivo terminal, la ventaja es que los teléfonos celulares requieren adaptar un receptor GPS que es demasiado pequeño, o incluso, últimamente lo contienen integrado, lo cual resulta bastante accesible para los usuarios.

La desventaja para este caso es que se trata de dispositivos que en México son prácticamente nuevos en el mercado, es decir, que de la gran mayoría de teléfonos disponibles para el usuario es reducido el número de terminales que pueden soportar la conexión de un dispositivo receptor GPS o que lo contengan integrado, así como también la instalación de la aplicación, inclusive también por el consumo de batería y todo esto a su vez provoca el incremento de costo en el dispositivo haciéndolo cada vez mas complejo.

En cuanto a la adaptabilidad de la Red, se puede decir que resulta bastante ventajoso el hecho de que ya se cuenta con una conexión de los dispositivos móviles hacia la Red Telefónica, conexión que se encuentra disponible en todos los teléfonos celulares.

A pesar de que nos proporcionará un rango de precisión menor que otros métodos, con la ayuda de la información asistida se incrementará la velocidad de la localización y la precisión de la ubicación.

En ocasiones se considera que el uso de AGPS no puede ser totalmente confiable en cuanto a confidencialidad, ya que la transmisión de información no solamente se dirige del usuario hacia los satélites, sino que pasa a través de la red telefónica y de la red de internet que a pesar de contar con diversos algoritmos y canales de seguridad, mantiene conexión a nivel mundial, lo cual, disminuye cierto grado de privacidad a la transmisión de información.

A pesar de que se requiere de instalación y mantenimiento de servidores y software en la red telefónica, resulta bastante ventajosa su integración, ya que la conjunción de los mapas y las consultas a las bases de datos incrementan la precisión de la ubicación final que se le proporcionará al usuario final.

Además también, con la integración de la red telefónica, las compañías que proporcionan este tipo de servicios se ven ampliamente beneficiadas, ya que aumenta en gran medida su participación en el desarrollo e investigación para la actualización de las plataformas de localización.