

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 383 965**

51 Int. Cl.:

G01S 5/06 (2006.01)

G01S 5/02 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06778115 .3**

96 Fecha de presentación: **02.08.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1913786**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.04.2008**

54 Título: **Método y adaptaciones en una red de telecomunicación móvil**

30 Prioridad:
11.08.2005 SE 0501799
11.08.2005 US 707159 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
27.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
27.06.2012

73 Titular/es:
TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
PATENT UNIT
164 83 STOCKHOLM, SE

72 Inventor/es:
KANGAS, Ari

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 383 965 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método y adaptaciones en una red de telecomunicación móvil

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a una red de telecomunicación móvil. En particular, la presente invención se refiere al método y adaptaciones para detectar señales, por ejemplo para realizar el posicionamiento de Equipos de Usuario (UE) en la red de telecomunicación móvil.

Antecedentes

10 La Diferencia de Tiempo de Llegada del Enlace Ascendente (UTDOA) es un método de posicionamiento basado en las técnicas del tiempo de llegada. Tales técnicas se describen en las especificaciones del 3GPP RP-040387 del 3GPP, WID: Inclusión del método de posicionamiento del UE TDOA del Enlace Ascendente en las especificaciones de UTRAN y la R4-040412 del 3GPP, Inclusión del método de posicionamiento del UE TDOA de Enlace Ascendente en las especificaciones de UTRAN: Posición Verdadera.

15 Un documento que define la última tecnología general es la WO 0034799, que revela un método para la determinación de ubicaciones de transmisores móviles en un sistema de comunicación inalámbrico calcula una firma de las señales recibidas en un grupo de antenas desde el móvil, y hace coincidir la firma con las firmas calibradas almacenadas en una base de datos para estimar la ubicación del móvil.

20 En el método de posicionamiento UTDOA, las Unidades de Medición de Localización (LMU), normalmente asociadas con las estaciones base de radio, miden el tiempo de llegada de las señales transmitidas del UE y la ubicación del UE se puede calcular cuando al menos tres LMU son capaces de detectar la señal del UE. La detección de la señal se hace normalmente mediante la correlación de la señal recibida frente a una réplica de la señal conocida para todos los posibles retardos y desplazamientos doppler. Esto se hace en la práctica usando pasos discretos, también conocidos como "contenedores" en el dominio del retardo y doppler.

25 Adicionalmente, las correlaciones se hacen normalmente en dos pasos. Primero, se hace la correlación coherente (es decir usando tanto componentes en fase como en cuadratura) para suprimir el ruido óptimamente. Posteriormente, se pueden añadir no coherentemente diferentes segmentos de resultados de correlación coherente, es decir los resultados de la correlación coherente individual son cuadrados absolutos, seguidos por una suma. La correlación no coherente puede llegar a ser necesaria por ejemplo siempre que la fase de la señal cambia demasiado entre dos segmentos de correlación coherentes. Una vez que el contenedor de retardo/doppler correcto ha sido identificado, se puede hacer una búsqueda más fina para aumentar la precisión.

30 De acuerdo con el estándar actual como se describe en las especificaciones del 3GPP anteriormente citadas, se supone que la correlación coherente se hace durante la duración de señal entera. Para un UE estacionario, esto proporciona la mejor sensibilidad para un intervalo de medición dado. No obstante, cuando la aceleración del UE se tiene en cuenta el tiempo de correlación coherente se limita por el cambio en el doppler durante el intervalo de medición. Por lo tanto sería deseable lograr un método y adaptación para detectar una señal para el escenario cuando el UE acelera.

35 De esta manera, el objeto de la presente invención es mejorar la sensibilidad y evitar el procesamiento innecesario durante una aceleración del UE.

Resumen de la invención

40 Este y otros objetos se logran de acuerdo con la presente invención proporcionando una adaptación, método y productos de programa informático que tienen los rasgos definidos en las reivindicaciones independientes. Las realizaciones preferentes se definen por las reivindicaciones dependientes.

45 La adaptación de acuerdo con la presente invención en una red de telecomunicación móvil para la detección de una señal transmitida del UE que comprende los medios para seleccionar uno de la longitud L del intervalo de correlación coherente y un intervalo de detección total t_{tot} en base a al menos uno de los parámetros del tamaño de la celda, la velocidad y aceleración del UE, el número de Unidades de Medición de Localización que participan y una tasa de alarmas falsas total deseada, hace posible mejorar la sensibilidad y evitar el procesamiento innecesario.

50 El método en una red de telecomunicación móvil para la detección de una señal transmitida del UE de acuerdo con la presente invención que comprende el paso de seleccionar uno de la longitud L del intervalo de correlación coherente y un intervalo de detección total t_{tot} en base a al menos uno de los parámetros del tamaño de celda, la velocidad y aceleración del UE, el número de Unidades de Medición de Localización que participan y una tasa de alarmas falsas total deseada, hace posible mejorar la sensibilidad y evitar el procesamiento innecesario.

De acuerdo con una realización de la presente invención, el intervalo de correlación coherente se basa en al menos uno de los parámetros del tamaño de celda, la velocidad y aceleración del UE, el número de las LMU que participan y una tasa de alarmas falsas total deseada.

De acuerdo con una realización adicional de la presente invención, el intervalo de de detección total t_{tot} se basa en al menos uno de los parámetros del tamaño de celda, la velocidad y aceleración del UE, el número de las LMU que participan y una tasa de alarmas falsas total deseada.

5 De acuerdo con una realización adicional de la presente invención los medios para la detección se ubican en una LMU.

De acuerdo con una realización adicional de la presente invención, los medios para la selección se ubican en un Centro de Localización Móvil de Servicio.

De acuerdo con una realización alternativa de la presente invención, los medios para la selección se ubican en una LMU.

10 De acuerdo con una realización adicional de la presente invención, el intervalo de detección total máximo t_{tot} es un valor predeterminado.

De acuerdo con una realización adicional de la presente invención, el valor predeterminado es dependiente de un tiempo máximo de respuesta permitido.

15 Una ventaja con la presente invención es que la sensibilidad (es decir la cobertura) del método UTDOA se aumenta aproximadamente 2 dB comparado con la técnica anterior, si se supone que la intensidad de señal decae de acuerdo con $35\log_{10}(\text{distancia})$, que se puede traducir en un 30% de mejor cobertura de área para cada LMU.

Una ventaja adicional de una realización de la presente invención es que define el tiempo útil máximo para las mediciones que provoca que se evite el gasto de recursos y los retardos de procesamiento.

Dibujos

20 La **Figura 1** muestra una red de telecomunicación móvil en la que se puede implementar la presente invención.

La **Figura 2** muestra una salida del correlador ejemplar.

La **Figura 3** muestra esquemáticamente la geometría para el cálculo de la incertidumbre del retardo.

La **Figura 4a-4b** muestra los umbrales C/I, el tiempo de medición total t_{tot} , el número total de contenedores de búsqueda, y el número de integraciones no coherentes, respectivamente, como una función de M.

25 La **Figura 5** muestra un diagrama de flujo que ilustra el método de acuerdo con la presente invención.

Descripción detallada

30 La presente invención se describirá más completamente a continuación con referencia a los dibujos anexos, en los cuales se muestran las realizaciones preferentes de la invención. La invención se puede realizar, no obstante, de muchas formas diferentes y no se debería interpretar como limitada a las realizaciones establecidas en adelante aquí dentro; más bien, estas realizaciones se proporcionan de manera que esta revelación será minuciosa y completa, y trasladará completamente el alcance de la invención a aquellos expertos en la técnica.

35 El método y las adaptaciones de la presente invención se pueden implementar en una red de telecomunicación móvil convencional como se muestra en la **figura 1**. Tal red comprende las estaciones base de radio 120, 130 adaptadas para comunicar inalámbricamente con los Equipos de Usuario 100, 110. Cada estación base de radio está asociada preferentemente con al menos una LMU. Las estaciones base de radio 120, 130 están además conectadas con un controlador de red radio (RNC) 140 y el RNC 140 está además conectado con una Red Central (CN) 150, en donde la CN conecta distintas redes. La red de telecomunicación móvil también comprende un Centro de Localización Móvil de Servicio (SMLC) adaptado para recibir una petición de posicionamiento desde la CN/RNC. Preferentemente, el SMLC requiere por ejemplo información con respecto a los parámetros de radio, dando la orden a la LMU para realizar las mediciones, recibe las mediciones, calcular la posición en base a las mediciones de tiempo y las coordenadas de la LMU, y entregar la posición al RNC/CN.

45 Como se estableció anteriormente, la detección de la señal se puede realizar mediante la correlación coherente y la correlación no coherente. La presente invención se basa en que hay una elección óptima de la longitud de la parte coherente. La elección óptima es dependiente de los parámetros del tamaño de la celda, la velocidad y aceleración del UE, el número de las LMU que participan y la tasa de alarmas falsas total deseada. Una alarma falsa ocurre cuando una LMU declara que la señal llegó en un momento particular, mientras que en realidad la señal llegó en un momento diferente, es decir la medición es fallida. Las alarmas falsas típicamente suceden cuando la señal es demasiado débil para ser detectada por esa LMU particular. La tasa de alarmas falsas total es la probabilidad de que al menos una LMU informe de una medición fallida. Las alarmas falsas se tratan además más adelante.

50 La presente invención se basa además en que hay una elección óptima del tiempo de medición total para realizar la detección de la señal, es decir correlacionar la señal.

De esta manera la presente invención se refiere a un método y adaptaciones en una red de telecomunicación móvil para la detección de una señal transmitida del UE. La adaptación comprende medios para detectar la señal durante el tiempo t_{tot} , en el que dichos medios comprenden un correlador adaptado para la correlación coherente y no coherente combinada. La longitud del intervalo de correlación coherente es L muestras de señal, el número de intervalos de correlación coherentes es M y la correlación coherente provoca un resultado de correlación coherente para cada uno de los intervalos de detección coherente M . Además, la adaptación comprende los medios para añadir los resultados de la correlación coherente no coherentemente. De acuerdo con la presente invención, la adaptación comprende los medios para seleccionar uno de la longitud L del intervalo de detección coherente y el intervalo de detección total t_{tot} en base a al menos uno de los parámetros del tamaño de la celda, la velocidad y aceleración del UE, el número de Unidades de Mediciones de Localización que participan y una tasa de alarmas falsas total deseada. Estos parámetros son normalmente conocidos en el momento del despliegue pero también se pueden alterar cuando los requerimientos o el entorno de red cambian.

Más adelante, se determina la longitud de la detección coherente indicada L y los requerimientos de tiempo de medición total máximo indicado t_{tot} para la detección de señal.

La UTDOA LMU mide el tiempo de llegada de las señales del UE. Un modelo de la forma de onda recibida es

$$y(t) = A s(t-\tau) e^{i2\pi ft} + e(t), \quad t \in (0, (N+\tau_{win})t_c) \quad (1)$$

donde A es la amplitud de señal (compleja), $s(t)$ es la señal transmitida del UE, la cual se supone que es conocida, τ es el tiempo de llegada, o de manera equivalente, el retardo de la señal, es decir la cantidad en que estamos interesados, y f es la frecuencia doppler residual. t_c es la frecuencia de segmentos, $e(t)$ es la suma de la interferencia y el ruido con una varianza de I y $N+\tau_{win}$ es la duración de la señal recibida, medida en unidades de segmento. Se conoce previamente que el retardo τ está en el intervalo 0 a τ_{max} segmentos y que el doppler residual está en la gama de 0 a f_{max} Hz. La detección de señal se hace normalmente usando correlaciones contra todos los desplazamientos posibles de τ y f , ver la **Figura 2**. Esto se hace en la práctica en pasos discretos sobre el espacio de retardo/doppler el cual provoca que:

$$\tau_p = p\Delta\tau, \quad p=0, \dots, \tau_{max}t_c/\Delta\tau \quad (2)$$

$$f_q = q\Delta f, \quad q=0, \dots, f_{max}/\Delta f \quad (3)$$

La correlación se hace como sigue. La réplica de longitud de N muestras $s(t)$ se divide en M segmentos de L muestras cada uno, es decir, L es la longitud de la detección coherente. Correlacionar una frecuencia desplazada $y(t)$ coherentemente frente los M segmentos de $s(t)$ produce

$$r_m(p, q) = \frac{1}{L} \sum_{k=1}^L y(kt_c + p\Delta t + mLt_c) \exp(-i2\pi q\Delta f(kt_c + mLt_c)) s(kt_c + mLt_c)^* \quad (4)$$

(señalar que x^* significa el conjugado complejo de x) y sumando los M resultados de la correlación no coherentemente da

$$R(p, q) = \sum_{m=1}^M r_m(p, q) r_m(p, q)^* \quad (5)$$

Define una cantidad de prueba

$$\lambda = R(p, q) L / I \quad (6)$$

donde una estimación de la varianza I se supone que está disponible. Señalar que para el desplazamiento de

retardo/doppler correcto

$$R(p,q) \sim CM + (M/L)I \quad (7)$$

donde $C = AA^*(Es(t)s^*(t^*))$ es la potencia de señal deseada recibida, que implica que siempre que $CM \gg (M/L)$, es decir cuando $CL/I \gg 1$, entonces $\lambda = CML/I$ que se puede interpretar como la relación señal a ruido que incluye el factor de ganancia de procesamiento ML . (E es el valor esperado). El λ calculado se compara con un λ^* umbral y siempre que $\lambda > \lambda^*$ se determina que la señal está presente.

Es importante que el umbral de detección λ^* se seleccione cuidadosamente para evitar alarmas falsas. Las alarmas falsas son mucho más perjudiciales para el posicionamiento que para la comunicación. En comunicación, la sincronización se sigue mediante un intento de descodificar los datos recibidos. Cualquier error en el paso de sincronización se detectará entonces, como que no será posible descodificar los datos. Para el posicionamiento no se realiza tal paso de descodificación, por lo tanto las tasas de alarmas falsas tienen que ser muy inferior. La LMU tiene que buscar un número grande de contenedores de retardo/doppler mientras que mantiene una probabilidad de alarmas falsas baja total. Además, una serie de LMU tiene la tarea de buscar la señal y como se estableció anteriormente se desea mantener la tasa de alarmas falsas total baja. Por lo tanto las probabilidades de alarmas falsas por contenedor se deben mantener muy bajas, del orden de 10^{-7} o menos para los ejemplos mostrados en esta solicitud.

El tamaño de la cuadrícula $\Delta t, \Delta f$ depende de la función de correlación de la señal deseada y la longitud del intervalo de integración coherente Lt_c . Si $Es(mt_c)s^*(nt_c) = 0$, para cualquier entero $m \neq n$, entonces la función de correlación en el dominio del retardo es cero siempre que $|\tau - \tau_p| > t_c$, y en el dominio doppler es de forma de sincronismo con el primer nulo en $|\bar{f} - \bar{f}_q| = 1/Lt_c$. $\Delta f = 2/(3Lt_c)$ se elige normalmente para no perder demasiada energía de correlación, es decir impedir evitar perder un segmento con la amplitud de t_c , durante la correlación. La elección $\Delta t = t_c/2$ es común para la búsqueda del retardo y también esta separación se elige para evitar la pérdida de energía de correlación. La anchura del segmento es t_c , y de esta manera la separación no podría ser más de t_c pero para estar seguros de que no se pierde energía de correlación la separación se selecciona a $\Delta t = t_c/2$.

El doppler debido a la velocidad del UE es $f_{speed} = 166 \text{ Hz}$ cuando se viaja a $v = 100 \text{ km/h}$ [3] y la frecuencia portadora es 1800 MHz . El desplazamiento de frecuencia del UE permitido añade a la frecuencia una incertidumbre de $f_{off} = 10^{-7} t_c \text{ Hz}$. Aunque la incertidumbre de doppler es

$$f_{un} = 2(f_{off} + f_{speed}) \quad (8)$$

A continuación se calcula una expresión para la incertidumbre de retardo. Consideremos la geometría en la **Figura 3**. Se conoce previamente que los UE están ubicados en una celda con radio Δ . Suponemos que una señal se transmite desde el UE en el tiempo t_0 .

Si el UE está en la ubicación A en la **figura 3** entonces la señal llega a la LMU1 y LMU2 en los tiempos:

$$t_1 = t_0 + \Delta/c \quad (9)$$

$$t_2 = t_0 + (d + \Delta)/c \quad (10)$$

Si el UE está en la ubicación B en la **Figura 3** entonces la señal llega en la LMU1 y LMU2 en los tiempos:

$$t_1 = t_0 + \Delta/c \quad (11)$$

$$t_2 = t_0 + (d - \Delta)/c \quad (12)$$

Supongamos que LMU1 es la LMU maestra y que la LMU1 se adapta para detectar fácilmente la llegada de la señal. Dado t_1 , es posible predecir el tiempo de llegada en la LMU2 para minimizar la búsqueda de la fase de código.

Señalar que

$$A: t_2 = t_1 - \Delta/c + (d + \Delta)/c = t_1 + d/c \quad (13)$$

$$B: t_2 = t_1 - \Delta/c + (d - \Delta)/c = t_1 + (d - 2\Delta)/c \quad (14)$$

$$\text{De ahí que } t_2 \in (t_1 + (d - 2\Delta)/c, t_1 + d/c) \quad (15)$$

La anchura de la ventana de incertidumbre del tiempo de llegada es de esta manera

$$t_{un} = 2\Delta/c \quad (16)$$

Resumiendo esto, se reciben el número de contenedores de fases de código $n_t = t_{un}/\Delta t$ y el número de contenedores

doppler $n_f = f_{ur}/\Delta f$. Esto da un número total de contenedores de

$$N_{bins} = n_f \cdot n_l \quad (16a)$$

Para un contenedor único la tasa de alarmas falsas es P_f . Para N_{bins} contenedores obtenemos

$$P_{LMU} = 1 - (1 - P_f)^{N_{bins}} \sim N_{bins} \cdot P_f \quad (17)$$

5 para P_f pequeña. De manera similar la probabilidad de que al menos una LMU fuera de n_{LMU} tome una decisión incorrecta es

$$P_{fpos} = 1 - (1 - P_{LMU})^{n_{LMU}} \sim n_{LMU} N_{bins} P_f \quad (18)$$

La P_f por contenedor se puede determinar ahora como

$$P_f = P_{fpos} / (n_{LMU} N_{bins}) \quad (19)$$

10 A continuación se deriva una expresión para la tasa de alarmas falsas por contenedor. Se puede mostrar que para una (p, q) incorrecta, $2\lambda = 2LR(p, q)/l$ tiene una distribución χ^2 con $2M$ grados de libertad. La tasa de alarmas falsas, (es decir la probabilidad de que $\lambda > \lambda^*$ para una (p, q) incorrecta) como una función de λ^* y M se puede calcular por lo tanto usando los métodos numéricos estándar. En los ejemplos que siguen, se usó la función MATLAB `gammainc` para definir las tasas de alarmas falsas como

$$P_f = 1 - \text{gammainc}(\lambda^*, M) \quad (20)$$

15 El problema inverso, es decir encontrar λ para P_f y M dadas fue resuelto usando interpolación lineal de $\log(P_f)$ frente a $\log(\lambda)$.

El movimiento del UE limita el tiempo de medición total. Si el UE acelera de tal forma que la señal se mueve significativamente lejos del contenedor de retardo/doppler durante la adquisición entonces hay un riesgo de que la
20 señal no se detecte. La frecuencia doppler se refiere a la velocidad MS mediante

$$f = f_c v/c \quad (21)$$

donde f_c es la frecuencia portadora ≈ 1800 MHz, v es la velocidad del móvil y c es la velocidad de la luz. De esta manera

$$f_c = f_c \& c \quad (22)$$

25 Un caso de prueba en la TS 25.171 del 3GPP especifica un giro de 90 grados en $v=25$ km/h con un radio de $r=20$ m, que provoca una tasa doppler de cambio de aproximadamente 14 Hz/s. En general, se aplica la siguiente relación para otros escenarios de inflexión:

$$f_c = f_c v^2 / rc \quad (23)$$

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, un requisito razonable es que el Doppler puede cambiar al
30 menos $1/Lt_c$ dentro del intervalo de medición (para evitar liberar demasiada energía de correlación como se estableció anteriormente), por lo tanto el requerimiento es que

$$f_c / L t_c < 1 / L t_c \quad (24)$$

el cual provoca que la longitud máxima L de la detección coherente para un M dado es

$$L = \frac{1}{\sqrt{M f_c}} \quad (25)$$

Esto da el tiempo de medición total

$$t_{tot} < \sqrt{M / \beta} \quad (26)$$

Además el retardo no debe cambiar más que t_c (para evitar liberar demasiada energía de correlación como se estableció anteriormente). El requisito de cambio de retardo es entonces

$$(\beta M t_c)^2 / c < t_c \quad (27)$$

El tiempo de medición total para la detección de señal es

$$t_{tot} < \sqrt{c t_c / \beta} \quad (28)$$

De esta manera se muestra que hay una longitud máxima L del intervalo de detección coherente de la detección coherente para un M dado y que hay un tiempo de medición total óptimo para la detección de la señal. Las ecuaciones (24)-(26) dan un primer conjunto de condiciones alternativas sobre t_{tot} y L y las ecuaciones (27)-(28) dan un segundo conjunto de condiciones alternativas sobre t_{tot} y L . La ecuación que da la t_{tot} más pequeña se debería usar, es decir, si t_{tot} de la ecuación (26) es más pequeña que t_{tot} de la ecuación (28), entonces se deberían usar las ecuaciones (24)-(26).

Además, se muestra que la longitud L de la detección coherente y el tiempo de medición total son dependientes de los parámetros del tamaño de la celda, la velocidad y aceleración del UE, el número de las LMU que participan y la tasa de alarmas falsas total deseada. Para los parámetros elegidos aquí, el requerimiento doppler (25) es el factor de limitación.

Usando las ecuaciones anteriores, se muestran gráficamente las relaciones anteriores en las **Figuras 4a-4d**. La **Figura 4a** muestra el umbral C/I como una función de M usando las ecuaciones (19)-(20) y los resultados de la **Figura 4d**. La **Figura 4b** muestra el tiempo de medición total según se define por la ecuación (26). La **Figura 4c** muestra el umbral de C/I que incluye el factor de "ganancia de procesamiento" ML usando los resultados para la **Figura 4a** pero añadiendo L de la ecuación (25). La **Figura 4d** muestra el número de contenedores de búsqueda del correlador como una función de M de acuerdo con las ecuaciones 16a y 25.

A partir del gráfico en la **Figura 4b** se puede ver que el tiempo de integración coherente máximo $L t_c$ es 0,26s (para $M=1$). Para esa longitud de integración ($M=1$) el umbral $C/I = -47,5$ dB. Acortando el tiempo de integración coherente y recurriendo a las acumulaciones no coherentes se puede extender el tiempo de medición total. La **Figura 4b** muestra que el tiempo de medición aumenta cuando aumenta M , pero el gradiente es menor que 1 lo cual implica que L debe disminuir. Combinando (25) y (26), se puede mostrar que $t_{tot} = 1/(L \cdot t_c \cdot J^8)$. Se debería señalar que t_{tot} se aumenta mediante una reducción de L .

Los resultados en la **Figura 4a** muestran que el umbral C/I no disminuye monótonicamente como una función del tiempo de medición, en su lugar alcanza un mínimo de $C/I = -49,5$ dB para el tiempo de medición de 0,8s (para este caso el tiempo de integración coherente es 0,08 s y $M=10$), lo cual muestra que hay una elección óptima del tiempo de medición total t_{tot} . El umbral de detección para el caso óptimo es $CML/I = 15,5$ dB.

Inspeccionando los gráficos de las **Figuras 4a-d**, se pueden extraer dos conclusiones importantes. La sensibilidad óptima de acuerdo con la **Figura 4a** ($M=1$) no se logra seleccionando el intervalo de correlación coherente tan largo como sea posible. Adicionalmente no tiene sentido incrementar el tiempo de medición por encima de un cierto límite, el cual se muestra en la **Figura 4a**. Más bien uno debería usar una combinación de correlación coherente y no coherente durante el tiempo de medición total máximo. Típicamente la ganancia de combinación no coherente es 2 dB para cada duplicación de M (para M bajo) pero disminuye a menos de 1 dB para M mayores. En este caso, el tiempo de correlación coherente $L t_c$ se disminuye cuando M aumenta en donde la pérdida debida a $L t_c$ más corto es mayor que la ganancia debida al aumento de M .

Un planteamiento, en la práctica, es suponer un máximo predeterminado t_{tot} y usar la ecuación (26) para determinar M y luego L . Un planteamiento alternativo es crear el gráfico de acuerdo con la **Figura 4a** para examinar la combinación de L y M dando la mejor sensibilidad (es decir el umbral de C/I más bajo) usando la condición adicional de que t_{tot} está limitado debido a un tiempo de respuesta máximo limitado entre el SMLC y las LMU.

De acuerdo con una realización de la presente invención los medios para detectar la señal se ubican en la LMU. De acuerdo con una realización adicional la LMU comprende también los medios para la selección del número de muestras del intervalo de detección coherente y/o el tiempo de detección total máximo. De acuerdo aún con una realización adicional un Centro de Localización Móvil de Servicio comprende los medios para seleccionar el número

de muestras de intervalo del detección coherente y/o el tiempo de detección total máximo.

5 Por lo tanto el método y las adaptaciones de la presente invención proporcionan una estrategia de medición que maximiza la sensibilidad de la LMU, la cual se puede determinar como una función de parámetros como el tamaño de la celda, la velocidad y aceleración del UE, el número de Unidades de Medición de Localización que participan y la tasa de alarmas falsas total deseada. Estos parámetros se conocen normalmente en el momento del despliegue de la LMU. El tamaño de la celda obviamente es conocido mientras que la aceleración y la velocidad se puede proporcionar por ejemplo a partir de las especificaciones de prueba tales como la TS 25.171 del 3GPP, "Requerimientos de Rendimiento para AGPS" o de los requerimientos del mercado.

10 Por consiguiente, el método de la presente invención mostrado en el diagrama de flujo de la **Figura 5**, comprende el paso de:

501. Seleccionar uno del intervalo de correlación coherente L y un intervalo de detección total t_{tot} en base a al menos uno de los parámetros del tamaño de la celda, la velocidad y aceleración del UE, el número de Unidades de Medición de Localización que participan y una tasa de alarmas falsas total deseada.

15 El método de la presente invención se puede implementar preferentemente mediante un producto de programa informático. De esta manera la presente invención se refiere a un producto de programa informático cargable directamente en unos medios de procesamiento en una LMU y o en un Centro de Localización Móvil de Servicio (SMLC), que comprende los medios de código de soporte lógico para realizar los pasos de dicho método.

20 La presente invención también se refiere a un producto de programa informático almacenado en un medio utilizable en ordenador, que comprende el programa legible para provocar a unos medios de procesamiento en una LMU y o en un Centro de Localización Móvil de Servicio (SMLC), controlar la ejecución de los pasos de dicho método.

En los dibujos y la especificación, han sido reveladas las realizaciones preferentes típicas de la invención y, aunque se emplean términos específicos, se usan solamente en un sentido genérico y descriptivo y no para propósitos de limitación, el alcance de la invención que se establece en adelante en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Una adaptación en una red de telecomunicación móvil para la detección de una señal transmitida del Equipo de Usuario, UE, que comprende los medios para detectar la señal durante un tiempo t_{tot} , en la que dichos medios comprenden un correlador adaptado para la correlación coherente y no coherente combinada, en el que la longitud del intervalo de correlación coherente es L muestras de señal, el número de intervalos de correlación coherentes es M y la correlación coherente provoca un resultado de correlación coherente para cada uno de los intervalos de detección coherente M, y los medios para añadir los resultados de correlación coherente no coherentemente, caracterizado porque comprende los medios para seleccionar uno de la longitud L del intervalo de detección coherente y el intervalo de detección total t_{tot} en base a al menos uno de los parámetros del tamaño de la celda, la velocidad y aceleración del UE, el número de las Unidades de Mediciones de Localización, LMU, que participan, y una tasa de alarmas falsas total deseada.
2. La adaptación de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque el intervalo de correlación coherente se basa en al menos uno de los parámetros del tamaño de celda, la velocidad y aceleración del UE, el número de las LMU que participan y una tasa de alarmas falsas total deseada.
3. La adaptación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones previas, caracterizada porque el intervalo de detección total t_{tot} se basa en al menos uno de los parámetros del tamaño de celda, la velocidad y aceleración del UE, el número de las LMU que participan y una tasa de alarmas falsas total deseada.
4. La adaptación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones previas 1-3, caracterizada porque el correlador se sitúa en una LMU.
5. La adaptación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3, caracterizada porque el correlador se sitúa en un Centro de Localización Móvil de Servicio.
6. La adaptación de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizada porque una LMU se adapta para combinar la correlación coherente y no coherente.
7. La adaptación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones previas, caracterizada porque el intervalo de detección total t_{tot} es un valor predeterminado.
8. La adaptación de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizada porque el valor predeterminado es dependiente de un tiempo máximo de respuesta permitida.
9. Un método en una red de telecomunicación móvil para la detección de una señal transmitida del Equipo de Usuario, UE, que comprende el paso de:
 - detectar la señal durante un tiempo t_{tot} , en el que dicho paso de detección comprende los pasos de:
 - combinar la correlación coherente y no coherente, en el que la longitud del intervalo de correlación coherente es L muestras de señal, el número de intervalos de correlación coherente es M y la correlación coherente provoca un resultado de correlación coherente para cada uno de los intervalos de detección coherentes M, y
 - añadir los resultados de la correlación coherente no coherentemente, caracterizado porque comprende el paso de seleccionar uno de la longitud L del intervalo de detección coherente y el intervalo de detección total t_{tot} en base a al menos uno de los parámetros del tamaño de celda, la velocidad y aceleración del UE, el número de Unidades de Medición de Localización, LMU, que participan y una tasa de alarmas falsas total deseada.
10. El método de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque el intervalo de correlación coherente se basa en al menos uno de los parámetros del tamaño de la celda, la velocidad y aceleración del UE, el número de las LMU que participan y una tasa de alarmas falsas total deseada.
11. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones previas 9-10, caracterizado porque el intervalo de detección total t_{tot} se basa en al menos uno de los parámetros del tamaño de la celda, la velocidad y aceleración del UE, el número de las LMU que participan y una tasa de alarmas falsas total deseada.
12. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones previas 9-11, caracterizado porque el paso de detección se realiza en una LMU.
13. El método de acuerdo con la reivindicación 9-11, caracterizado porque el paso de selección se realiza en un Centro de Localización Móvil de Servicio.
14. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9-13, caracterizado porque el paso de combinar la correlación coherente y no coherente se realiza en una LMU.
15. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9-14, caracterizado porque el intervalo de

detección total t_{tot} es un valor predeterminado.

16. El método de acuerdo con la reivindicación 15, caracterizado porque el valor predeterminado es dependiente de un tiempo máximo de respuesta permitida.

- 5 17. Un producto de programa informático almacenado en un medio utilizable en ordenador, que comprende el programa legible para provocar a unos medios de procesamiento en una unidad de medición de localización y/o un Centro de Localización de Móviles de Servicio, controlar la ejecución de los pasos de cualquiera de las reivindicaciones 9-16.

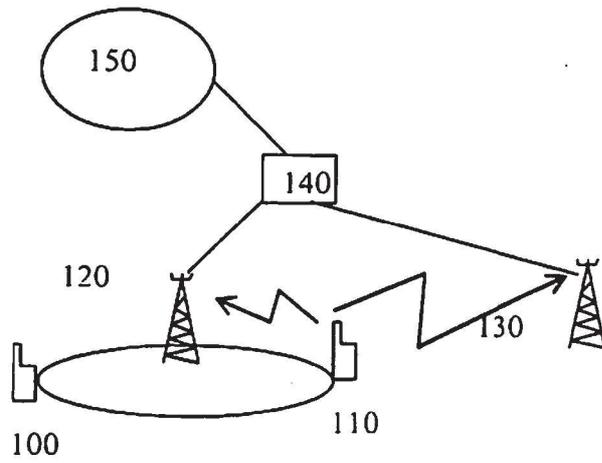


Fig. 1

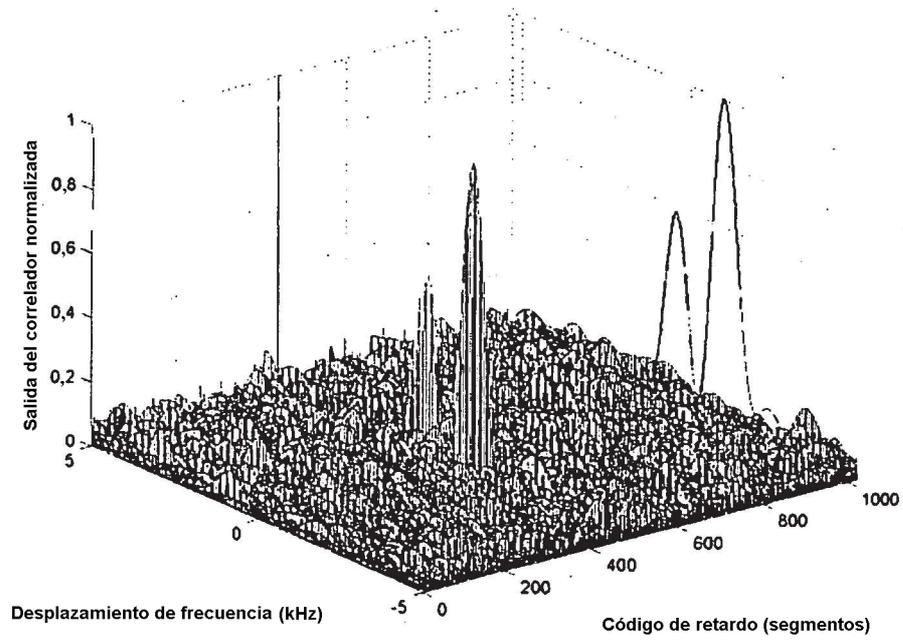


Fig. 2

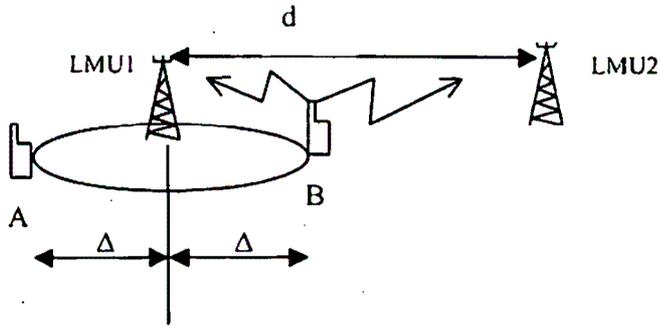


Fig. 3

Fig. 4a

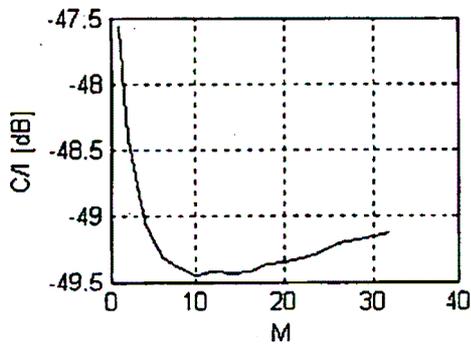


Fig. 4b

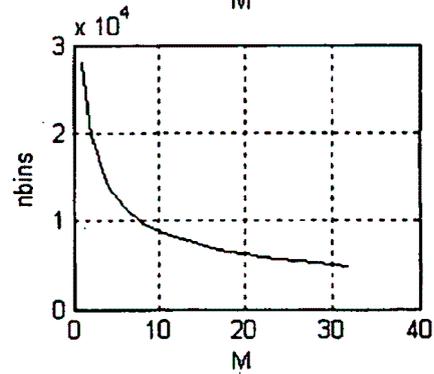
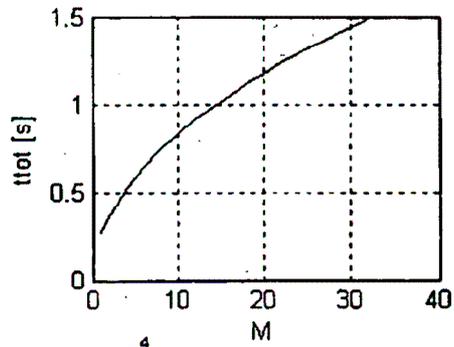


Fig. 4c

Fig. 4d

Fig. 4a-4d

501

Seleccionar uno de la longitud L del intervalo de correlación coherente y un intervalo de detección total t en base a al menos uno de los parámetros de tamaño de la celda, velocidad y aceleración del UE, número de Unidades de Medición de Localización que participan y una tasa de alarmas falsas total deseado

Fig. 5