(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 424 397**

(21) Número de solicitud: 201390007

(51) Int. CI.:

G08G 1/01 (2006.01)

(12) SOLICITUD DE PATENTE A2

(22) Fecha de presentación:

28.07.2010

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

01.10.2013

(71) Solicitantes:

TRAFFIC NETWORK SOLUTIONS, S.L. (100.0%)
C/ Bruc, 120, Principal 1º B
08009 Barcelona ES

(72) Inventor/es:

NORDENTOFT, Robert;
GARRIDO GONZÁLEZ, Gabriel Felipe y
PÉREZ CASARES, David

(74) Agente/Representante:

GALLEGO JIMÉNEZ, José Fernando

(54) Título: **MÉTODO Y SISTEMA PARA MONITORIZAR EL TRÁFICO DE VEHÍCULOS**

(57) Resumen:

Método y sistema para monitorizar el tráfico de vehículos.

El método comprende:

- detectar unos dispositivos móviles (Mv, Mp) en posiciones geográficas diferentes mediante la recepción, en unos dispositivos detectores (D1, D2) dispuestos en una carretera (R), de información de identificación relacionada con dichos dispositivos móviles (Mv, Mp) contenida en señales inalámbricas;
- determinar cuáles de dichos dispositivos móviles (Mv, Mp) detectados por dos dispositivos detectores (D1, D2) están asociados a vehículos (V1, V2, V3), procesando la información de identificación recibida para averiguar el tipo de dispositivo móvil relacionado con la misma;.
- establecer un límite de velocidad de exclusión dinámicamente según las velocidades de los dispositivos móviles (Mv) asociados a vehículos (V1, V2, V3); e
- identificar dispositivos móviles (Mp) que se mueven lentamente por debajo de dicho límite de velocidad de exclusión, y monitorizar el tráfico de los dispositivos móviles (Mv) que no se mueven lentamente.

El sistema está adaptado para implementar el método.

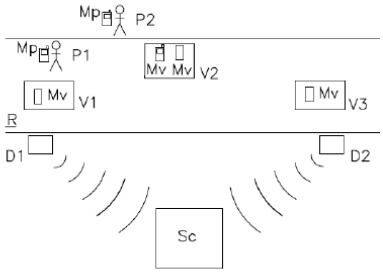

Fig. 1

ES 2 424 397 A2

DESCRIPCIÓN

Método y sistema para monitorizar el tráfico de vehículos

Campo de la técnica

En un primer aspecto, la presente invención se refiere de forma general a un método para monitorizar el tráfico de vehículos que comprende el uso de señales de tecnología inalámbrica de corto alcance para detectar dispositivos móviles y, de forma más específica, a un método que permite obtener una discriminación dinámica entre los dispositivos móviles asociados a vehículos y los que no lo están.

Un segundo aspecto de la invención se refiere a un sistema para monitorizar el tráfico de vehículos y, de forma más específica, a un sistema que tiene medios diseñados para llevar a cabo la discriminación dinámica del método del primer aspecto.

Estado de la técnica anterior

Existen diversas propuestas relacionadas con métodos y sistemas para monitorizar el tráfico de vehículos, que consisten en detectar vehículos a partir de información obtenida de algún tipo de señales de tecnología inalámbrica de corto alcance intercambiadas entre dispositivos detectores situados a lo largo de una carretera y dispositivos móviles que circulan por dicha carretera, estando parte de los mismos asociados a vehículos.

Uno de los problemas principales a los que dichas propuestas deben hacer frente está relacionado con la discriminación, a partir de todos los objetos móviles detectados, entre los que están realmente o muy probablemente asociados a vehículos y los que no lo están, tal como los que llevan los peatones o ciclistas.

La solicitud internacional WO2009/086565A1 describe una de dichas propuestas, relacionada de forma específica con la monitorización de tráfico usando información de identificación obtenida usando un protocolo Bluetooth, adquirida escaneando un recorrido en búsqueda de dispositivos Bluetooth visibles mediante varios detectores situados en posiciones conocidas a lo largo de un recorrido. La información relacionada con los dispositivos detectores, tal como identificadores de detector, posición, etc., se asocia a los identificadores de los dispositivos Bluetooth contenidos en la información obtenida, que incluye al menos su dirección de control de acceso al medio (MAC). No se hace mención sobre descartar ninguno de los dispositivos detectados, y solamente se realiza una afirmación general que indica que los peatones son detectados más fácilmente que los vehículos, debido al tiempo en el que se realiza un escaneo de averiguación de Bluetooth típico, para justificar que, para detectar vehículos, el escaneo debe estar configurado para llevarse a cabo más rápidamente.

No obstante, los presentes inventores saben que el producto comercializado por el solicitante de WO2009/086565A1 lleva a cabo tal discriminación entre vehículos y peatones, ciclistas u otros objetos lentos, solamente usando un simple umbral de velocidad de exclusión, que determina que los objetos que se mueven a una velocidad inferior a dicho umbral de exclusión se consideran no asociados a vehículos y, por lo tanto, se descartan de la monitorización de tráfico.

US6505114B2 describe un sistema y un método para monitorizar el tráfico y la predicción de la intensidad del tráfico. El método comprende las etapas de: determinar al menos dos veces, en un intervalo de tiempo específico, las posiciones geográficas de una pluralidad de dispositivos móviles en una red de telecomunicaciones móvil mediante la medición de una propiedad de las señales transmitidas entre dichos dispositivos móviles y las estaciones de base de dicha red de telecomunicaciones móvil; comparar al menos un subconjunto de dichas posiciones geográficas con un recorrido de una carretera presente

en una base de datos de recorridos para identificar los dispositivos móviles que tienen recorridos que se corresponden al menos con una parte de dicho recorrido de carretera; calcular la velocidad de dichos dispositivos móviles identificados basándose en dichas al menos dos posiciones; y comparar dicha velocidad calculada de al menos un dispositivo móvil identificado con una velocidad de referencia de dicha carretera para predecir la intensidad del tráfico en dicha carretera.

El uso de señales inalámbricas de corto alcance como dichas señales transmitidas entre los dispositivos móviles y la estación de base se describe en US6505114B2 y, de forma más específica, se describe el uso de transceptores Bluetooth.

US6505114B2 hace frente al problema mencionado anteriormente, relacionado con la discriminación entre los objetos asociados a vehículos y los que no lo están. De hecho, su reivindicación 1 concedida incluye limitaciones no incluidas inicialmente en la reivindicación 1 de la solicitud original que ofrecen una solución básica a ese problema. Esa solución se obtiene mediante las etapas de identificar dispositivos móviles que se mueven lentamente que tienen una velocidad que está por debajo de un límite de velocidad de exclusión y descartar dichos vehículos que se mueven lentamente identificados de este modo de la etapa de comparar su velocidad con la velocidad de referencia de la carretera.

En la memoria descriptiva de US6505114B2 también se describe perfeccionar el proceso de discriminación entre señales de interés procedentes de unidades situadas en una vía y señales no interesantes procedentes de áreas vecinas o de gente que camina por las áreas vecinas, haciendo que vehículos de prueba equipados con dispositivos móviles se desplacen por las áreas de interés para obtener datos de interés para el cálculo de la velocidad y la posición que se usarán como referencia local.

US 2009153364 describe un sistema y un método para calcular el tiempo de desplazamiento de vehículos entre al menos dos puntos, obteniendo la MAC de un dispositivo WLAN presente en los vehículos incluida en una señal inalámbrica transmitida desde los mismos y asignando a la misma una hora y un identificador de posición en cada punto en el que es detectada por un dispositivo detector respectivo, enviando la información a un servidor central, en el que se calcula el tiempo de desplazamiento. En la memoria descriptiva de US2009153364, se afirma que el dispositivo WLAN puede ser un dispositivo 802.11a, 802.11g o 802.11n, o que puede ser otro tipo de dispositivo capaz de transmitir una señal inalámbrica o de radio.

La memoria descriptiva de US2009153364 describe descartar los dispositivos llevados por peatones e incluso por vehículos que están detenidos, por ejemplo, para repostar, cuyos tiempos de desplazamiento calculados y registrados están fuera de una desviación estándar del tiempo de desplazamiento promedio de los vehículos.

Ninguna de las propuestas mencionadas describe llevar a cabo el descarte o discriminación mencionado entre vehículos y otro tipo de objetos móviles detectados determinando en primer lugar de forma fiable los objetos móviles asociados a vehículos, que no son vehículos de prueba sino vehículos que circulan en el tráfico a monitorizar, y utilizando un umbral de velocidad de exclusión ajustable dinámicamente en función de dichos objetos móviles asociados a vehículos.

Descripción de la invención

Es necesario ofrecer una alternativa al estado de la técnica que cubra los huecos presentes en el mismo y que constituya una propuesta de este tipo.

Con tal fin, la presente invención da a conocer, en un primer aspecto, un método para

monitorizar el tráfico de vehículos, que comprende las etapas de:

a) detectar una pluralidad de dispositivos móviles en dos posiciones geográficas respectivas, en dos momentos diferentes, mediante la recepción por parte de un primer y un segundo dispositivos detectores, dispuestos en una primera y una segunda posiciones conocidas a lo largo de una carretera, respectivamente, de información de identificación relacionada con dichos dispositivos móviles contenida en señales inalámbricas transmitidas desde los mismos según una tecnología inalámbrica de corto alcance, y

b) identificar, a partir de dicha pluralidad de dispositivos móviles detectados, dispositivos móviles que se mueven lentamente que tienen una velocidad que está por debajo de un límite de velocidad de exclusión, y monitorizar el tráfico de los dispositivos móviles que no son dichos dispositivos móviles que se mueven lentamente.

De manera característica, el método del primer aspecto de la invención comprende, antes de dicha etapa de identificar los dispositivos móviles que se mueven lentamente:

i) determinar cuáles de dicha pluralidad de dispositivos móviles detectados dos veces están asociados a vehículos, procesando, para cada uno de dicha pluralidad de dispositivos móviles, al menos parte de dicha información de identificación recibida para averiguar el tipo de dispositivo móvil relacionado con la misma; y

ii) establecer dicho límite de velocidad de exclusión dinámicamente según las velocidades de los dispositivos móviles que se han determinado asociados a vehículos.

En otras palabras, la etapa i) es una etapa de selección que permite obtener la determinación fiable de los dispositivos móviles asociados a vehículos (coches, autobuses, etc.), considerándose dichos dispositivos móviles determinados como patrones cuyas velocidades se usan para definir dicha velocidad de exclusión.

Dependiendo de la realización, la velocidad de exclusión será sustancialmente igual a la del dispositivo móvil más lento (en un momento específico) que se ha determinado asociado a un vehículo, o a las velocidades de parte o de la totalidad de los dispositivos que se han determinado asociados a vehículos, calculándose de cualquier manera conocida por un experto en la técnica, tal como, por ejemplo, promediando sus valores, etc.

Dependiendo de la realización del método del primer aspecto de la invención, dicha información de identificación de cada dispositivo móvil comprende solamente una dirección de control de acceso al medio o comprende además un campo de datos de clase.

En algunas realizaciones, dicha información de identificación recibida procesada para averiguar el tipo de dispositivo móvil relacionado con la misma está contenida al menos en parte de dicha dirección de control de acceso al medio y/o en dicho campo de datos de clase.

En una realización del método del primer aspecto de la invención, el mismo comprende encriptar al menos parte de dicha información de identificación en cada uno de dichos primer y segundo dispositivos detectores.

Aunque el método del primer aspecto de la invención no se limita a ninguna tecnología inalámbrica de corto alcance, y el mismo podría usarse, por ejemplo, con tecnología WiFi, en una realización preferida, la tecnología inalámbrica de corto alcance es una tecnología Bluetooth®.

En una realización relacionada con el uso de dicha tecnología Bluetooth®, dicha

información de identificación recibida procesada para averiguar el tipo de dispositivo móvil relacionado con la misma está contenida solamente en parte de dicha dirección de control de acceso al medio, que, en una realización más específica, es el encabezamiento de la MAC.

En una realización, dicho tipo de dispositivo móvil es un tipo de dispositivo Bluetooth® para vehículos, tal como un dispositivo TomTom® o un dispositivo Parrot®, que puede ser conocido por el vendedor indicado en el encabezamiento de la MAC.

En otros tipos de dispositivos, resulta suficiente, o incluso necesario, consultar el campo de datos de clase, ya que la información del vendedor no define el tipo de dispositivo. Por ejemplo, este es el caso de los dispositivos cuyo campo de datos de clase indica que el dispositivo es un dispositivo de manos libres, lo que permite determinar de forma fiable que dicho dispositivo está asociado con certeza a un vehículo.

Con el objetivo de evitar registrar y procesar datos redundantes relacionados con un dispositivo móvil específico y, por lo tanto, para reducir la cantidad de datos procesados adicionalmente, en una realización, el método de la invención comprende, generalmente antes de dichas etapas i) y ii), en cada uno de dichos primer y segundo dispositivos detectores, detectar varias veces el mismo dispositivo móvil mediante la recepción de señales inalámbricas correspondientes, seleccionando de dichas detecciones diversas la asociada a la señal inalámbrica recibida en el dispositivo detector con una intensidad más alta (y, opcionalmente, la señal inalámbrica con mayor retraso), y descartar el resto de dichas detecciones diversas.

Se asume que la señal seleccionada con una intensidad más alta corresponde al dispositivo móvil que está más cerca del dispositivo detector que recibe su señal inalámbrica.

Muchos vehículos pueden contener varios dispositivos móviles con tecnología inalámbrica de corto alcance detectables según el método del primer aspecto de la invención. Para tener en cuenta ese caso, y considerando que lo que se quiere monitorizar es el tráfico de vehículos, no el de cada dispositivo móvil individual, una realización del método comprende determinar, a partir de los dispositivos móviles que se han determinado asociados a vehículos, que existen numerosos dispositivos móviles asociados a los mismos vehículos, y crear a partir de ello grupos de dispositivos móviles, estando asociado cada grupo a un mismo vehículo, y monitorizar el tráfico de vehículos monitorizando dichos grupos.

Dicha determinación de que numerosos dispositivos móviles están asociados a un mismo vehículo se establece si dichos dispositivos móviles son detectados, sustancialmente en el mismo momento o dentro de un intervalo de tiempo predeterminado, al menos en cada uno de dichos primer y segundo dispositivos detectores u otros dispositivos detectores análogos.

Cuanto mayor es el número de dispositivos detectores que han detectado distintos dispositivos móviles sustancialmente en el mismo momento o dentro de un intervalo de tiempo predeterminado, más probable es que dichos distintos dispositivos móviles estén asociados al mismo vehículo.

Aunque el método del primer aspecto de la invención se ha descrito haciendo referencia a un primer dispositivo detector y a un segundo dispositivo detector, ello solamente se ha hecho a efectos de una mayor claridad en la descripción. Evidentemente, el método de la invención puede aplicarse en una pluralidad de dispositivos detectores, y todo lo descrito haciendo referencia al primer y segundo dispositivos detectores puede extrapolarse a cualquier par de dos dispositivos detectores consecutivos de dicha pluralidad de

dispositivos detectores.

Dependiendo de la realización, los requisitos para considerar dos o más dispositivos móviles como pertenecientes al mismo grupo, es decir, para asociarlos al mismo vehículo, pueden ser más o menos restrictivos, siendo el requisito más restrictivo el relacionado con la detección sustancialmente en el mismo momento y siendo los requisitos menos restrictivos los que incluyen intervalos de tiempo predeterminado más largos en los que se detectan dichos dispositivos móviles.

En una realización, esos requisitos varían con el tiempo, especialmente, los mismos se hacen menos restrictivos a medida que aumenta el número de dispositivos detectores que detectan varios dispositivos móviles sustancialmente en dicho mismo momento o dentro de dicho intervalo de tiempo predeterminado.

En dichas realizaciones que hacen referencia a la creación de grupos de dispositivos móviles asociados a los mismos vehículos, la monitorización del tráfico se llevará a cabo sobre dichos grupos. Los dispositivos móviles que no se han incluido en un grupo de dos o más elementos, es decir, los dispositivos móviles, pueden ser monitorizados como dispositivos móviles o como grupos de un elemento cada uno.

En una realización, el método comprende, para calcular estadísticamente las variables de tráfico, tal como velocidad promedio, distribución de tráfico, etc., ponderar los datos según el número de grupos.

En lo que respecta a dicha monitorización del tráfico de vehículos, dependiendo de la realización, ésta está relacionada con uno o más parámetros que se corresponden al menos con el nivel de uso y/o la distribución de vehículos de dicha carretera.

Ejemplos de parámetros que definen dicho nivel de uso son los siguientes: tiempo de recorrido al menos entre dichos primer y segundo dispositivos detectores y/o otros dispositivos detectores, velocidad promedio de los vehículos y densidad de tráfico en cada dispositivo detector.

En una realización, dicha distribución de vehículos se calcula mediante el porcentaje de vehículos capturados en dicho segundo dispositivo detector procedentes de dicho primer dispositivo detector, o en cualquier segundo dispositivo detector procedentes de un primer dispositivo detector de cualquier par de dispositivos detectores consecutivos.

En una realización, el método de la invención comprende además llevar a cabo la identificación descrita de dispositivos móviles que se mueven lentamente solamente si la velocidad promedio de los dispositivos móviles que se han determinado asociados a vehículos está por encima de la velocidad de un atasco de tráfico, ya que si los vehículos están en una situación de atasco de tráfico, sus velocidades son tan reducidas que no pueden considerarse como un límite de velocidad de exclusión para discriminarlos de los peatones.

Un segundo aspecto de la invención se refiere a un sistema para monitorizar el tráfico de vehículos, que comprende:

- una pluralidad de dispositivos detectores dispuestos, respectivamente, en una pluralidad de posiciones conocidas a lo largo de una carretera, teniendo cada dispositivo detector un sistema electrónico local y elementos de comunicación de tecnología inalámbrica de corto alcance, y estando dispuestos y diseñados para detectar una pluralidad de dispositivos móviles que circulan por dicha carretera, mediante la recepción de información de identificación relacionada con dichos dispositivos móviles contenida en señales inalámbricas transmitidas desde los mismos según dicha tecnología inalámbrica de corto alcance, y

- medios para identificar, a partir de dicha pluralidad de dispositivos móviles detectados, dispositivos móviles que se mueven lentamente que tienen una velocidad que está por debajo de un límite de velocidad de exclusión, y monitorizar el tráfico de los dispositivos móviles que no son dichos dispositivos móviles que se mueven lentamente.

En el sistema del segundo aspecto de la invención, dichos medios también están diseñados para llevar a cabo las etapas i) y ii) del método del primer aspecto de la invención.

En una realización, dichos medios están incluidos en uno o más de dichos sistemas electrónicos locales de dicha pluralidad de dispositivos detectores, implementando uno o más algoritmos (basados en software y/o hardware) para llevar a cabo dichas etapas i) y ii) y dichas detecciones de dispositivos móviles.

En una realización alternativa, dichos medios comprenden un servidor central comunicado con dicha pluralidad de dispositivos detectores para recibir al menos dicha información de identificación relacionada con dichos dispositivos móviles, implementando además dicho servidor central uno o más algoritmos (basados en software o hardware) para llevar a cabo al menos dichas etapas i) y ii).

En una sección posterior se describirá de forma más detallada una realización preferida, en la que el sistema del segundo aspecto de la invención incluye dicho servidor central.

Breve descripción de los dibujos

Las ventajas y características anteriores y otras adicionales resultarán más comprensibles en su totalidad a partir de la siguiente descripción detallada de realizaciones, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, que deben considerarse de manera ilustrativa y no limitativa, en los que:

La Fig. 1 es una vista esquemática del sistema del segundo aspecto de la invención aplicado en una carretera en la que circulan vehículos y peatones por la misma y de forma adyacente a la misma.

Descripción detallada de diversas realizaciones

En la Fig. 1 se muestra una realización sencilla del sistema del segundo aspecto de la invención, en el que dos dispositivos detectores D1, D2 están dispuestos en dos posiciones conocidas respectivas adyacentes a una carretera R.

Tres vehículos V1, V2, V3 llevan unos dispositivos móviles Mv y circulan por la carretera R mostrada, y un peatón P1 que lleva un dispositivo móvil Mp respectivo también está caminando por dicha carretera R, y otro peatón P2 que lleva otro dispositivo móvil Mp está caminando por una zona adyacente a la misma, tal como una acera.

Cada dispositivo detector D1, D2 tiene un sistema electrónico local y elementos de comunicación de tecnología inalámbrica de corto alcance con un alcance de cobertura que cubre al menos la anchura de la carretera R, de modo que el mismo detecta los dispositivos móviles Mv contenidos en los vehículos V1, V2, V3 que entran en dicho alcance de cobertura, recibiendo, después de una solicitud, las señales de identificación descritas anteriormente de cualquier dispositivo móvil Mv, Mp dentro del alcance de cobertura.

Los dispositivos detectores D1, D2 están conectados a un servidor central Sc, al que transmiten la información de identificación recibida desde los dispositivos móviles Mv, Mp.

El servidor central Sc se encarga de llevar a cabo las etapas i) y ii) del método del primer aspecto de la invención, descrito en una sección anterior, y también la identificación de

los dispositivos móviles Mp que se mueven lentamente que tiene una velocidad que está por debajo de un límite de velocidad de exclusión, es decir, los que llevan los peatones P, implementando uno o más algoritmos (basados en software y/o hardware), para monitorizar solamente los dispositivos móviles Mv asociados a los vehículos V1, V2, V3.

En algunas realizaciones, dicho servidor central Sc también está diseñado para llevar a cabo las acciones del método relacionadas con la selección de la señal inalámbrica con una intensidad más alta, la creación de grupos y los cálculos estadísticos de las variables de tráfico ponderando los datos según el número de grupos, tal como se ha explicado anteriormente.

En la Fig. 1 puede observarse que uno de los vehículos V1, V2, V3, de forma específica, el vehículo V2, contiene dos dispositivos móviles Mv. Tal como se ha explicado en una sección anterior, según el método del primer aspecto de la invención, dichos dos dispositivos Mv se agrupan en un grupo relacionado con dicho vehículo V2 para monitorizar el vehículo V2 monitorizando los grupos, en vez de monitorizar cada dispositivo móvil Mv como asociado a un vehículo diferente. En otras palabras, en la Fig. 1 se muestran tres vehículos V1, V2, V3, estando asociado cada uno a un grupo respectivo, incluyendo dos de los mismos solamente un dispositivo móvil Mv (vehículos V1 y V3) e incluyendo el otro (vehículo V2) dos dispositivos móviles Mv.

Cada dispositivo detector D1, D2 está diseñado para registrar la hora en la información de identificación recibida y para detectar la intensidad de las señales inalámbricas recibidas.

En lo que se refiere a su sistema electrónico respectivo, cada dispositivo detector D1, D2 tiene una unidad de GPS respectiva para sincronizarse con el resto de dispositivos detectores D1, D2 y para detectar sus posiciones geográficas periódicamente.

En una realización, dichos dispositivos detectores D1, D2 están diseñados para enviar al servidor central Sc la información de identificación recibida una vez la hora está registrada, los valores de la intensidad de dichas señales inalámbricas detectadas y la posición geográfica asociada a cada detección de dispositivo móvil Mv, Mp.

En algunas realizaciones, cada uno de los dispositivos detectores D1, D2 está diseñado para encriptar al menos parte de la información de identificación recibida relacionada con dichos dispositivos móviles Mv, Mp, y para enviarla a dicho servidor central Sc una vez encriptada, y, opcionalmente, también para almacenarla en forma encriptada en memorias locales respectivas de sus sistemas electrónicos locales respectivos.

Un experto en la técnica podrá introducir cambios y modificaciones en las realizaciones descritas sin apartarse del alcance de la invención, tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Método para monitorizar el tráfico de vehículos, que comprende las etapas de:

a) detectar una pluralidad de dispositivos móviles (Mv, Mp) en dos posiciones geográficas respectivas, en dos momentos diferentes, mediante la recepción por parte de un primer (D1) y un segundo (D2) dispositivos detectores, dispuestos en una primera y una segunda posiciones conocidas a lo largo de una carretera (R), respectivamente, de información de identificación relacionada con dichos dispositivos móviles (Mv, Mp) contenida en señales inalámbricas transmitidas desde los mismos según una tecnología inalámbrica de corto alcance, donde dicha información de identificación de cada dispositivo móvil (Mv, Mp) comprende una dirección de control de acceso al medio, y

b) identificar, a partir de dicha pluralidad de dispositivos móviles (Mv, Mp) detectados, dispositivos móviles (Mp) que se mueven lentamente que tienen una velocidad que está por debajo de un límite de velocidad de exclusión, y monitorizar el tráfico de los dispositivos móviles (Mv) que no son dichos dispositivos móviles (Mp) que se mueven lentamente;

caracterizándose dicho método por el hecho de que comprende, antes de dicha etapa de identificar los dispositivos móviles (Mp) que se mueven lentamente:

i) determinar cuáles de dicha pluralidad de dispositivos móviles (Mv, Mp) detectados dos veces están asociados a vehículos (V1, V2, V3), procesando, para cada uno de dicha pluralidad de dispositivos móviles (Mv, Mp), al menos parte de dicha información de identificación recibida para averiguar el tipo de dispositivo móvil relacionado con la misma; y

ii) establecer dicho límite de velocidad de exclusión dinámicamente según las velocidades de los dispositivos móviles (Mv) que se han determinado asociados a vehículos (V1, V2, V3).

2. Método según la reivindicación 1, en el que el mismo comprende, en cada uno de dichos al menos primer (D1) y segundo (D2) dispositivos detectores, detectar varias veces el mismo dispositivo móvil (Mv, Mp) mediante la recepción de señales inalámbricas correspondientes, seleccionando de dichas detecciones diversas la asociada a la señal inalámbrica recibida en el dispositivo detector (D1, D2) con una intensidad más alta, y descartar el resto de dichas detecciones diversas.

3. Método según la reivindicación 1 o 2, en el que el mismo comprende determinar, a partir de los dispositivos móviles (Mv) que se han determinado asociados a vehículos (V1, V2, V3), que existen numerosos dispositivos móviles (Mv) asociados a los mismos vehículos, y crear a partir de ello grupos de dispositivos móviles, estando asociado cada grupo a un mismo vehículo, y monitorizar el tráfico de vehículos (V1, V2, V3) monitorizando dichos grupos.

4. Método según la reivindicación 3, en el que dicha determinación de que numerosos dispositivos móviles (Mv) están asociados a un mismo vehículo se establece si dichos dispositivos móviles (Mv) son detectados, sustancialmente en el mismo momento o dentro de un intervalo de tiempo predeterminado, al menos en cada uno de dichos primer (D1) y segundo (D2) dispositivos detectores u otros dispositivos detectores análogos.

5. Método según la reivindicación 4, en el que, para calcular estadísticamente las variables de tráfico, los datos son ponderados según el número de grupos.

6. Método según la reivindicación 1, en el que dicha información de identificación de cada dispositivo móvil (Mv, Mp) comprende además un campo de datos de clase.

7. Método según la reivindicación 6, en el que dicha información de identificación recibida procesada para averiguar el tipo de dispositivo móvil (Mv, Mp) relacionado con la misma está contenida al menos en parte de dicha dirección de control de acceso al medio y/o en dicho campo de datos de clase.

8. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha tecnología inalámbrica de corto alcance es una tecnología Bluetooth®.

9. Método según la reivindicación 8, dependiendo de la reivindicación 7, en el que dicha información de identificación recibida procesada para averiguar el tipo de dispositivo móvil (Mv, Mp) relacionado con la misma está contenida solamente en parte de dicha dirección de control de acceso al medio.

10. Método según la reivindicación 9, en el que dicha parte de dicha dirección de control de acceso al medio procesada para averiguar el tipo de dispositivo móvil relacionado con la misma es el encabezamiento de la dirección de control de acceso al medio.

11. Método según la reivindicación 8, 9 o 10, en el que dicho tipo de dispositivo móvil es un tipo de dispositivo Bluetooth® para vehículos.

12. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el mismo comprende encriptar al menos parte de dicha información de identificación en cada uno de dichos primer (D1) y segundo (D2) dispositivos detectores.

13. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha monitorización del tráfico de vehículos está relacionada al menos con un parámetro que se corresponde al menos con el nivel de uso o la distribución de vehículos de dicha carretera (R).

14. Método según la reivindicación 13, en el que dicho nivel de uso está definido al menos por los siguientes parámetros: tiempo de recorrido al menos entre dichos primer (D1) y segundo (D2) dispositivos detectores y/o otros dispositivos detectores, velocidad promedio de los vehículos y densidad de tráfico en cada dispositivo detector.

15. Método según la reivindicación 13, en el que dicha distribución de vehículos se calcula mediante el porcentaje de vehículos capturados en dicho segundo dispositivo detector (D2) procedentes de dicho primer dispositivo detector (D1).

16. Sistema para monitorizar el tráfico de vehículos, que comprende:

- una pluralidad de dispositivos detectores (D1, D2) dispuestos, respectivamente, en una pluralidad de posiciones conocidas a lo largo de una carretera (R), teniendo cada dispositivo detector (D1, D2) un sistema electrónico local y elementos de comunicación de tecnología inalámbrica de corto alcance, y estando dispuestos y diseñados para detectar una pluralidad de dispositivos móviles (Mv, Mp) que circulan por dicha carretera, mediante la recepción de información de identificación relacionada con dichos dispositivos móviles (Mv, Mp) contenida en señales inalámbricas transmitidas desde los mismos según dicha tecnología inalámbrica de corto alcance, donde dicha información de identificación de cada dispositivo móvil (Mv, Mp) comprende una dirección de control de acceso al medio, y

- medios para identificar, a partir de dicha pluralidad de dispositivos móviles (Mv, Mp) detectados, dispositivos móviles (Mp) que se mueven lentamente que tienen una velocidad que está por debajo de un límite de velocidad de exclusión, y monitorizar el tráfico de los dispositivos móviles (Mv) que no son dichos dispositivos móviles (Mp) que se mueven lentamente;

caracterizándose dicho sistema por el hecho de que dichos medios también están diseñados para llevar a cabo las etapas i) y ii) del método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15.

17. Sistema según la reivindicación 16, en el que cada uno de dicha pluralidad de dispositivos detectores (D1, D2) está diseñado para registrar la hora en la información de identificación recibida.

18. Sistema según la reivindicación 16 o 17, en el que cada uno de dicha pluralidad de dispositivos detectores (D1, D2) es capaz de detectar la intensidad de las señales inalámbricas recibidas.

19. Sistema según la reivindicación 16, 17 o 18, en el que cada uno de dicha pluralidad de dispositivos detectores (D1, D2) tiene una unidad de GPS respectiva para sincronizar dicha pluralidad de dispositivos detectores (D1, D2) y para detectar sus posiciones geográficas periódicamente.

20. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 16 a 19, en el que dichos medios están incluidos al menos en uno de dichos sistemas electrónicos locales de dicha pluralidad de dispositivos detectores (D1, D2).

21. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 16 a 19, en el que dichos medios comprenden un servidor central (Sc) comunicado con dicha pluralidad de dispositivos detectores (D1, D2) para recibir al menos dicha información de identificación relacionada con dichos dispositivos móviles (V1, V2, V3, P1, P2).

22. Sistema según la reivindicación 21, dependiendo de cualquiera de las reivindicaciones 18 a 19, en el que dicha pluralidad de dispositivos detectores (D1, D2) están diseñados para enviar a dicho servidor central (Sc) dicha información de identificación recibida una vez la hora está registrada, los valores de la intensidad de dichas señales inalámbricas detectadas y la posición geográfica asociada a cada detección de dispositivo móvil (Mv, Mp).

23. Sistema según la reivindicación 21 o 22, en el que dicha pluralidad de dispositivos detectores (D1, D2) están diseñados para encriptar al menos parte de dicha información de identificación recibida relacionada con dichos dispositivos móviles (Mv, Mp), y al menos enviarla a dicho servidor central (Sc) una vez encriptada.

24. Sistema según la reivindicación 23, en el que dicha pluralidad de dispositivos detectores (D1, D2) también están diseñados para almacenar en memorias locales respectivas de dichos sistemas electrónicos locales dicha información encriptada.

25. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 21 a 23, en el que dicho servidor central (Sc) también está diseñado para llevar a cabo las acciones del método según cualquiera de las reivindicaciones 2, 3, 4 y 5.

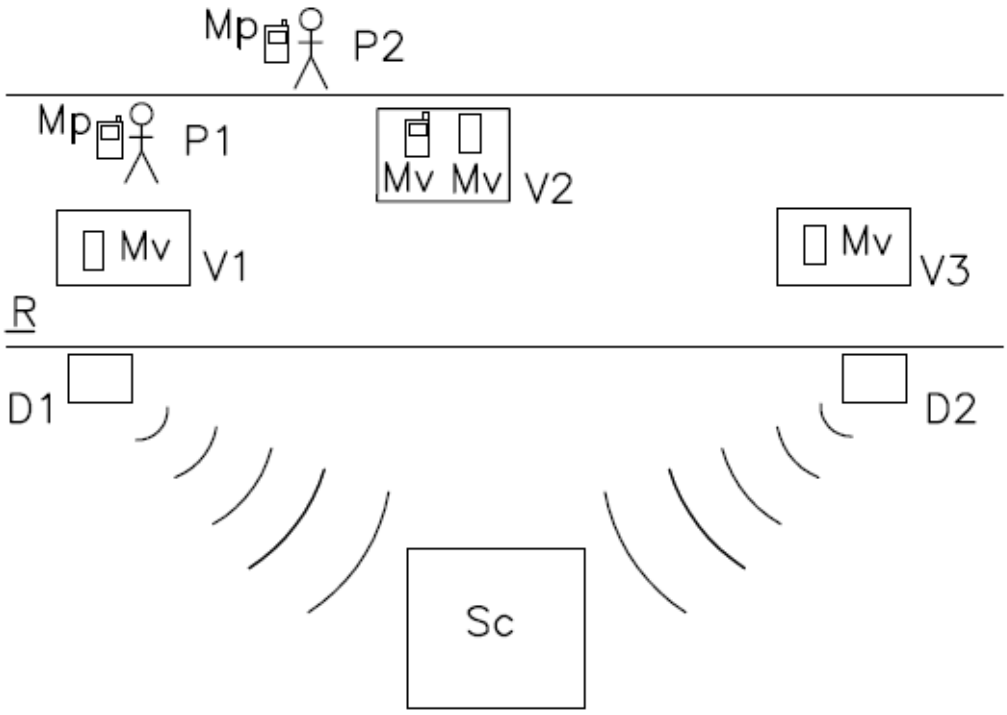

Fig. 1