

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 634 673**

51 Int. Cl.:

G01C 21/20 (2006.01)

H04W 4/00 (2009.01)

G06Q 30/00 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.07.2015** **E 15177499 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.05.2017** **EP 3121562**

54 Título: **Sistema y método informático para determinar periodos de permanencia de un vehículo de carretera**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.09.2017

73 Titular/es:
**PTV PLANUNG TRANSPORT VERKEHR AG
(100.0%)
Haid-und-Neu-Str. 15
76131 Karlsruhe, DE**

72 Inventor/es:
NEUMANN, OLAF

74 Agente/Representante:
ISERN JARA, Jorge

ES 2 634 673 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

Sistema y método informático para determinar periodos de permanencia de un vehículo de carretera

5 Campo técnico

La presente invención, en general, se refiere a sistemas para navegación de vehículos de carretera, y en particular para sistemas y métodos para la determinación del movimiento de un vehículo.

10 Antecedentes

Algunas aplicaciones en el contexto de la planificación de rutas para vehículos o navegación de vehículos requieren información precisa sobre los periodos de permanencia de un vehículo. En la solicitud PCT WO2008051663 se utilizan valores promedio históricos de los tiempos de espera esperados para realizar el sistema. Sin embargo, los tiempos de espera son monitoreados por el usuario. En la solicitud de patente europea EP 1106968 un usuario (conductor) modifica los tiempos de permanencia y los tiempos de permanencia deseados que son entonces utilizados para cambiar el guiado del vehículo de una manera dinámica. La monitorización de tiempos de permanencia por un usuario puede resultar en estimaciones objetivas, por ejemplo, cuando el usuario olvida monitorizar los tiempos de finalización y de inicio y después estima la duración de la permanencia más adelante. Además, la entrada manual de tiempos de permanencia es un blanco fácil para la manipulación. Esto puede que no sea aplicable en casos en los que los tiempos de permanencia necesitan ser monitoreados de forma precisa de una forma objetiva. Por ejemplo, las provisiones legales pueden requerir una medida y registros exactos de los tiempos de permanencia de una manera no modificable. La solicitud de patente US 20140310366 da a conocer un método en el que se utiliza una secuencia de tiempo de puntos de datos de localización para identificar una permanencia de usuario. La secuencia de tiempo incluye puntos de datos (por ejemplo, GPS) de posición sucesiva. Para la secuencia de los puntos de datos de posición, se puede calcular una permanencia de usuario. La permanencia de usuario incluye todos los puntos de datos de posición entre el tiempo de inicio determinado y el tiempo de finalización determinado. Para un modo de realización, los puntos de datos de posición dentro de la permanencia de usuario están todos situados dentro de una distancia específica de una localización específica para al menos una duración de tiempo mínimo específico basándose en la información de posición. Además, el tiempo de inicio de una permanencia de usuarios determinado se basa en la información de posición, la posición específica y la distancia específica, y el tiempo de finalización de la estancia de usuarios determinado se basa en la información de posición, la posición específica y la distancia específica. Sin embargo, los datos GPS pueden ser bastante imprecisos ya que normalmente varían de forma sustancial a lo largo del tiempo en la misma posición. Por lo tanto, los periodos de permanencia detectados pueden ser imprecisos también.

Resumen

Por lo tanto, existe una necesidad para un sistema y un método, mejorados para determinar de forma precisa y objetiva periodos de permanencia de un vehículo. Este problema técnico se resuelve mediante los modos de realización de la invención de acuerdo con las reivindicaciones independientes.

En un modo de realización de la invención, un sistema informático para detectar una permanencia de un vehículo incluye un componente de interfaz que está configurado para recibir periódicamente conjuntos de datos de posición desde uno o más sensores de posición fijados al vehículo. Muchos vehículos están equipados con sensores de sistemas de posicionamiento global (GPS) para determinar la posición física actual del vehículo. Sin embargo, se puede utilizar cualquier otro sensor de posición apropiado para determinar la posición real, tal como por ejemplo, sensores para señales WLAN o señales celulares de comunicaciones móviles en las que se pueden aplicar métodos de triangulación o métodos similares. El componente de interfaz puede comunicarse con el sensor(es) de comunicación a través de una red apropiada, tal como por ejemplo, un bus CAN tal y como se utiliza en la mayoría de los coches modernos. Sin embargo, el sensor de posición puede también estar fijado a un sistema de navegación móvil está situado en el vehículo pero que no está acoplado de forma comunicativa con la electrónica del vehículo. En algunos casos, los datos de estado como el estado del motor o de la velocidad de giro de las ruedas no se pueden acceder a través del componente de interfaz. En dichos casos, los datos del sensor de posición pueden ser utilizados para una detección de permanencia sin ninguna información de estado adicional más respecto al estado del vehículo.

El sistema informático además tiene un componente de detección de movimiento que está configurado para detectar cuándo el vehículo para o cuándo se mueve de nuevo. Para detectar una parada del vehículo, el sistema determina cuando al menos dos conjuntos de datos de posición consecutivos representan la misma posición física dentro de un rango de tolerancia. Los al menos dos conjuntos de datos de posición consecutivos definen una posición de parada del vehículo. El rango de tolerancia puede ser una forma geométrica predefinida o determinada dinámicamente alrededor de la decisión de parada. Una vez que se ha detectado una parada como el punto en el tiempo correspondiente al conjunto de datos recibidos más pronto del conjunto de datos de posición consecutivos se determina como un inicio de un periodo de permanencia del vehículo. Un punto en el tiempo correspondiente al

conjunto de datos recibidos más pronto de los conjuntos de datos de posición consecutivos, tal y como se utiliza de aquí en adelante, significa que el punto en el tiempo está o bien asociado con el conjunto de datos recibido más pronto o al menos relacionado con el conjunto de datos recibidos más pronto. En referencia con el conjunto de datos recibidos más pronto incluye utilizar un conjunto de datos recibidos más tarde que tiene un desfase definido (por ejemplo un número dado de intervalos de muestreo) con respecto al conjunto de datos recibido más pronto.

Para detectar un reinicio del vehículo, el sistema determina cuando al menos dos conjuntos de datos de posición consecutivos están fuera del rango de tolerancia de la posición de parada y los conjuntos de datos de posición fuera del rango de tolerancia muestran una tendencia de que el vehículo se está moviendo lejos de la posición de parada. Una vez que se ha detectado un reinicio del vehículo, el punto en el tiempo correspondiente al conjunto de datos recibidos más pronto de los conjuntos de datos de posición consecutivos fuera del rango de tolerancia se determina como el fin del periodo de permanencia.

Como una consecuencia, el sistema ha medido de forma precisa la longitud del periodo de permanencia del vehículo (es decir, el tiempo entre la finalización y el inicio del periodo de permanencia) de una forma completamente independiente de cualquier acción o entrada del usuario. El sistema simplemente se basa en los datos del sensor medidos automáticamente y en el análisis de dichos datos que implementan algoritmos de detección de parada y de detección de reinicio. El usuario o conductor del vehículo (o cualquier otro humano) no puede manipular la longitud de permanencia medida.

En ciertas situaciones los datos de posición de sensor recibidos pueden ser de una baja precisión. Por ejemplo, el sensor de posición puede recibir una señal GPS sólo de tres satélites o puede recibir señales de torre celular con ruido. En este caso, los datos de posición recibidos pueden mostrar un nivel de ruido relativamente alto y los datos de posición recibidos pueden distribuirse alrededor de la posición de parada real (por ejemplo, en una distribución Gaussiana). El componente de detección del movimiento del sistema además incluye un componente de filtro que está configurado para mejorar la fiabilidad de los componentes de detección de permanencia filtrando dichos datos con ruido. Una vez que el componente de detección de movimiento detecta una parada del vehículo puede filtrar los datos de posición recibidos de forma periódica ignorando conjuntos de datos de posición particulares recibidos después del inicio del periodo de permanencia si los conjuntos de datos de posición particulares representan posiciones físicas fuera del rango de tolerancia, y si los conjuntos de datos de posición particulares son seguidos por al menos un conjunto de datos de posición adicional dentro del rango de tolerancia. En otras palabras, si los datos de sensor indican posiciones del vehículo fuera del rango de tolerancia (por ejemplo, debido a una calidad de señal baja de las señales de posicionamiento) el sistema es capaz de filtrar dichos datos erróneos si cualquiera de los datos de posición recibidos posteriormente está de nuevo dentro del rango de tolerancia.

En un modo de realización, el sistema puede calcular la posición de parada como la posición promedio de al menos dos conjuntos de datos de posición consecutivos que representan la misma posición física. El rango de tolerancia puede estar definido mediante una forma geométrica predefinida con una posición de parada en su centro. La forma redefinida puede ser seleccionada de forma dinámica dependiendo del entorno de la posición de parada. Cuando se calcula la posición promedio de forma continua durante el periodo de permanencia es decir, siempre que no suceda una detección de reinicio, el centro del rango de tolerancia puede también ser ajustado de forma continua, por tanto mejorando la precisión de la posición de parada y permitiendo un filtrado mejorado debido a que menos conjuntos de datos de posición caerán fuera del rango de tolerancia. El componente de detección de movimiento puede incluso ajustar de forma dinámica el tamaño del rango de tolerancia tomando en cuenta la calidad de los datos de sensor de posición recibidos. Es decir, en caso de que la calidad de señal de posicionamiento sea relativamente baja, el tamaño del rango de tolerancia puede aumentarse de forma relativa de manera que más de los conjuntos de datos de posición recibidos caigan dentro del rango de tolerancia llevando a un promediado mejorado de la posición de parada.

Puede ocurrir que el sistema detecte un reinicio del vehículo debido a que los datos de posición fuera del rango de tolerancia indican que el vehículo se está moviendo lejos de la posición de parada. Sin embargo, esta tendencia puede ser accidental y realmente los conjuntos de datos de posición fuera del rango de tolerancia pueden ser simplemente con ruido. En caso de que dichos conjuntos de datos estén de nuevo seguidos por al menos un conjunto de datos de posición adicional dentro del rango de tolerancia, el componente de detección de movimiento puede invalidar la detección de reinicio detectada. Por ejemplo, la marca final del conjunto de datos de posición que indican el final del periodo de permanencia puede ser retirada y el periodo de permanencia es medido por el sistema como que continúa todavía. Bajo ciertas condiciones puede suceder una invalidación de la detección de reinicio. Por ejemplo, si cualquiera de los conjuntos de datos de posición detectados fuera del rango de tolerancia indica una posición física que es tan lejana a la posición de parada que la desviación no puede explicarse con la distribución de ruido de la señal de posicionamiento, entonces el vehículo posiblemente sea movido lejos de la posición de parada y ha retornado más tarde. Otra situación en la que el sistema puede evitar invalidar la detección de reinicio es cuando el vehículo sea movido a otra posición de parada que está relativamente próxima a la posición de parada original y el rango de tolerancia de la posición de parada posterior se solapa con el rango de tolerancia de la posición de parada original. Dependiendo del nivel de ruido de la señal de posicionamiento, el sistema puede determinar que el vehículo se ha movido desde una primera a una segunda posición de parada monitoreando la posición de parada promedio.

En un modo de realización, el sistema de detección de permanencia puede estar acoplado de forma comunicativa un sistema de navegación de vehículo. El sistema de navegación incluye un componente de planificación de ruta para calcular un tiempo de llegada esperado del vehículo basándose en una ruta planeada, un tiempo de inicio y al menos un periodo de permanencia planeado. Por ejemplo, los sistemas de navegación para camiones normalmente permiten la planificación de periodos de permanencia para los camiones ya que los conductores del camión a menudo deben hacer descansos para cumplir con los requerimientos legales. El sistema de navegación además tiene componente de interfaz para recibir el periodo de permanencia real medido a partir del sistema de detección de permanencia. En muchas situaciones, tal como por ejemplo entrega de productos justo a tiempo para fabricación, es importante actualizar de forma continúa el tiempo de llegada esperado del vehículo basándose en el rendimiento de conducción real. En dichos casos, es ventajoso para el sistema de navegación reconocer si un periodo de permanencia detectado del vehículo corresponde a un periodo de permanencia planeado (pausa) o si el vehículo paró brevemente por alguna otra razón (por ejemplo, debido a un atasco de tráfico). Para este propósito, el sistema de navegación además tiene un componente de actualización para realizar el tiempo de llegada esperado basándose en la posición real del vehículo, el tiempo real, y el periodo de permanencia real recibido. Por tanto, la actualización incluye cargar el periodo de permanencia real con respecto al menos un periodo de permanencia planeado si la longitud del periodo de permanencia real excede una longitud umbral pre definida. En otras palabras, sólo cuando un periodo de permanencia detectado dura más que un cierto periodo que define una duración mínima de una pausa se tomara en cuenta para el equilibrado de los periodos de permanencia planeados con las pausas reales. De lo contrario, el sistema reconoce que el retraso causado por la parada del vehículo ha sido añadido simplemente al tiempo de llegada esperado.

En un modo de realización, un método implementado por ordenador es ejecutado por el sistema de detección de permanencia para realizar las funciones del sistema descritas anteriormente.

En un modo de realización, un producto de programa de ordenador incluye instrucciones que son cargadas en una memoria de un dispositivo de cálculo de detección de permanencia y ejecutadas por al menos un procesador del dispositivo de cálculo para hacer que el procesador realice las funciones descritas anteriormente.

Aspectos adicionales de la invención se realizarán y se alcanzarán por medio de los elementos y combinaciones particularmente representados en las reivindicaciones adjuntas. Cabe destacar que tanto la descripción general anterior como la descripción detallada siguiente son a modo de ejemplo y explicativas sólo y no son restrictivas de la invención como se ha descrito.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama de bloques simplificado de un sistema de ordenador de detección de permanencia de acuerdo con un modo de realización de la invención, en donde el sistema está acoplado de forma comunicativa con un sistema de navegación y uno o más sensores de posición;
 La figura 2 es un diagrama de flujo simplificado de un método implementado por ordenador para detectar la permanencia de un vehículo de acuerdo con un modo de realización de la invención;
 La figura 3 es un diagrama de terreno que ilustra la ruta de un vehículo con dos posiciones de parada;
 La figura 4 ilustra periodos de permanencia del vehículo en relación con un intervalo de pausa mínimo;
 La figura 5 es un diagrama de terreno adicional que ilustra una señal de posición con ruido; y
 La figura 6 es un diagrama que muestra un ejemplo de un dispositivo informático genérico y un dispositivo informático móvil genérico, que pueden ser utilizados con las técnicas descritas aquí.

Descripción detallada

La figura 1 es un diagrama de bloques simplificado de un sistema 100 informático de detección de permanencia de acuerdo con un modo de realización de la invención que está acoplado de forma comunicativa con uno o más sensores 200 de posición y que puede estar además acoplado con un sistema 300 de navegación. La figura 1 es descrita en el contexto de la figura 2, la cual es un diagrama de flujo simplificado de un método 1000 implementado por ordenador para detectar la permanencia de un vehículo que es ejecutado por el sistema 100 en funcionamiento. Las figuras de referencia se refieren tanto a la figura 1 como a la figura 2.

El uno o más sensores de posición pueden basarse en cualquier tecnología que sea capaz de determinar geocoordenadas del sensor respectivo. Ejemplos de tipos de sensor de posición incluyen pero no están limitados a: un sensor GNSS (por ejemplo, un sensor GPS), un sensor GBAS, un sensor LAAS y un sensor GRAS. El uno o más sensores 200 de posición están fijados físicamente al vehículo de manera que los datos de posición determinados corresponden a los datos de posición del vehículo. El sensor de posición suministra de forma periódica conjuntos 211-1 a 211-n de datos de posición al sistema 100 informático de detección de permanencia a través de la interfaz 110. En vehículo se utiliza a menudo un bus CAN para la comunicación interna entre los componentes de hardware y de software del vehículo. Un intervalo de tiempo típico entre dos conjuntos de datos de sensor (por ejemplo, 211-1 a 211-2) recibidos 1100 por la interfaz 110 están el rango de un minuto. Sin embargo, se pueden utilizar frecuencias o rangos de muestreo más grandes o más pequeños para los datos de posición.

Un componente 120 de detección del movimiento del sistema 100 puede analizar los conjuntos de datos de posición recibidos para detectar una parada del vehículo y un reinicio del vehículo utilizando componentes 121, 122 de detección de parada y reinicio respectivos. El componente 121 de detección de parada está configurado para detectar 1200 una parada del vehículo 10 cuando al menos dos conjuntos 211-1 a 211-2 de datos de posición consecutivos (es decir, recibidos de forma consecutiva) representan la misma posición física dentro de un rango de tolerancia. Por ejemplo, el componente 121 de detección de parada puede computar un círculo virtual con un radio predefinido (u otra forma geométrica propia) para definir el rango de tolerancia alrededor de la posición física correspondiente a las geocoordenadas del conjunto de datos de posición recibido más tarde. Esta posición física particular puede ser utilizada como el centro de gravedad de una forma geométrica computada. Si el siguiente conjunto de datos de posición recibidos corresponde a una posición física que está dentro del rango de tolerancia tal y como se ha definido por la forma geométrica, el componente de detección de parada determina una parada del vehículo. La posición de parada del vehículo puede estar asociada con una posición física particular recibida más pronto o puede ser computada como la posición promedio de conjuntos de datos de posición recibidos más pronto y los últimos recibidos. El centro (de gravedad) de la forma geométrica puede ajustarse a la posición de parada promedio que puede ser actualizada después de cada conjunto de datos de posición recibidos dentro del rango de tolerancia. El punto en el tiempo correspondiente al conjunto 211-1 de datos recibidos más pronto de los conjuntos de datos de posición consecutivos se determina entonces como un inicio del periodo de permanencia del vehículo. Por ejemplo, los conjuntos de datos de posición pueden ser almacenados en una estructura de datos apropiada de una memoria del sistema 100 y el conjunto 211-1 de datos de posición recibidos más pronto es marcado como único inicio del periodo de permanencia.

El componente 122 de detección de reinicio es configurado para detectar 1400 reinicio del vehículo cuando al menos 2 conjuntos de datos de posición consecutivos están fuera del rango de tolerancia de la posición de parada y los conjuntos de datos de posición fuera del rango de tolerancia muestran una tendencia de que el vehículo se está moviendo lejos de la posición de parada. En otras palabras, los conjuntos de datos de posición detectados fuera del rango de tolerancia definen un vector que está apuntando lejos de la posición de parada indicando que el vehículo se ha movido lejos de la posición de parada durante al menos dos intervalos de muestreo de los datos del sensor de posición. En caso de detectar 1400 reinicio, el componente 122 de detección de reinicio determina un punto en el tiempo correspondiente al conjunto de dato recibido más pronto de los conjuntos de datos de posición fuera del rango de tolerancia como la definición del fin del periodo de permanencia. En otras palabras, el origen del vector es marcado como el fin del periodo de permanencia.

El sistema de detección de permanencia divulgado permite una detección totalmente automatizada de periodos de permanencia de un vehículo sin ninguna entrada de usuario o interacción de usuario. Por lo tanto los periodos de permanencia medidos están libres de cualquier valoración subjetiva del conductor referente a la longitud de la permanencia y pueden determinarse con un alto grado de precisión que cuándo es determinado por la frecuencia de muestreo de los conjuntos de datos del sensor de posición recibidos por el sistema de detección de permanencia y la precisión de la información de posición. El error global en la medida del tiempo de permanencia real del vehículo está por debajo de dos intervalos de muestreo. Es decir, si se utiliza un intervalo de actualización de 1 minuto, el error en la computación del periodo de permanencia está por debajo de 2 minutos. Además, los periodos de permanencia real medidos pueden ser almacenados en una memoria del sistema que no es accesible para el conductor/usuario. Por lo tanto, los periodos de permanencia medidos están seguros contra cualquier manipulación por parte del conductor.

En un modo de realización, el componente de detección del movimiento además puede tener un componente 123 de filtro que además mejora la calidad de los datos del sistema de detección de permanencia a través del filtrado 1300 de datos de posición con ruido. Detalles del componente 123 de filtro son divulgados en la figura 5.

En un modo de realización, el sistema 100 puede incluir un componente 130 de detección del periodo de permanencia. El componente de detección del periodo de permanencia simplemente calcula la longitud del periodo de permanencia como la diferencia de tiempo entre los puntos de finalización e inicio del periodo de permanencia y puede proporcionar la longitud del periodo de permanencia a sistemas externos a través de la interfaz 110.

En un modo de realización, el sistema 100 de detección de permanencia puede estar acoplado al sistema 300 de navegación. De forma alternativa, el sistema 100 de detección de permanencia puede ser una parte integral del sistema 300 de navegación. El sistema 300 de navegación tiene un componente 320 de planificación de ruta configurado para calcular un tiempo de llegar a esperado del vehículo basándose en una ruta planeada, un tiempo de inicio y al menos un periodo de permanencia planeado. Los algoritmos de planificación de rutas son conocidos por el experto en la materia de los sistemas de navegación. Basándose en el punto de inicio y el punto de finalización del tour planeado, el sistema calcula una o más rutas alternativas de acuerdo con restricciones predefinidas (por ejemplo, la ruta más corta, la ruta más rápida, la ruta más económica, etc.). El sistema utiliza información almacenada en mapas respecto a distancia y velocidad media en ciertas partes de la ruta para calcular el tiempo de llegada ha esperado. El componente 320 de planificación además permite periodos de permanencia de planificación para un tour planeado que son después utilizados como datos de entrada cuando se calcula el tiempo de llegada a esperado. En un segundo modo, el componente de planificación de ruta puede tener en cuenta

periodos de permanencia medidos reales cuando se realiza una ruta planeada basándose en una posición real y en unos datos de tiempo. Ambos modos pueden funcionar de forma simultánea.

5 En funcionamiento, el sistema 300 de navegación recibe periódicamente los datos de posición reales desde el uno o más sensores 200 de posición del vehículo y puede actualizar el tiempo de llegar a esperado teniendo en cuenta el tiempo real, la posición real del vehículo y la ruta planificada restante. Sin embargo, para una actualización correcta del tiempo de llegada esperado desventajoso para el sistema de navegación distinguir entre las permanencias reales del vehículo que corresponden a periodos de permanencia planeados con respecto a las permanencias que pueden ser provocadas por un atasco de tráfico o incidentes similares. Para este propósito, el sistema 300 de navegación puede recibir el periodo de permanencia real medido desde el sistema 100 informático a través de la componente 10 310 de interfaz (por ejemplo, a través de un bus de comunicación interna del vehículo). El componente 330 de actualización del sistema de navegación puede entonces actualizar 1500 el tiempo de llegada esperado basándose en la posición real del vehículo, el tiempo real, y el periodo de permanencia real recibido. Por tanto, la actualización 1500 incluye cargar el periodo de permanencia real contra él al menos un periodo de permanencia planeado si la longitud del periodo de permanencia real excede una longitud umbral predefinida. En otras palabras, el componente 15 330 de actualización conoce el mínimo intervalo de tiempo requerido para un periodo de permanencia que califica como una pausa del conductor de acuerdo con los periodos de permanencia planeados. Sólo si el periodo de permanencia medido es al menos tan largo como el intervalo de tiempo mínimo para una pausa se tendrá en cuenta como un periodo de permanencia planeado (pausa) y el al menos un periodo de permanencia planeado es reducido por el periodo de permanencia medido real. En este caso, no hay efecto en el tiempo de llegada esperado a menos que el resto del al menos un periodo de permanencia planeado sea menor que el intervalo de tiempo mínimo. En este caso, la diferencia entre el intervalo de tiempo mínimo y el resto es añadida al tiempo de llegada esperado ya que una pausa real tendrá siempre al menos la longitud del intervalo de tiempo mínimo. Sin embargo, si el periodo de permanencia medido real es más grande que el resto del al menos un periodo de permanencia la cantidad de diferencia es añadida al tiempo de llegada esperado. Un periodo de permanencia real medido que es más corto que 25 el intervalo de tiempo mínimo para una pausa directamente afecta al cálculo del tiempo de llegada esperado ya que es automáticamente añadido al tiempo de llegada esperado por no haber sido compensado a través del periodo(s) de permanencia planeado.

30 La figura 3 es un diagrama 500 de terreno que ilustra la ruta de un vehículo 10 con dos posiciones (x_1, y_1) , (x_2, y_2) de parada. En el ejemplo, el diagrama 500 de terreno es simplificado ya que sólo utiliza una visualización bidimensional del terreno a lo largo de las dimensiones x e y y representadas por el eje x y el eje y que definen un sistema de coordenadas. Cada punto en el diagrama de terreno corresponde a una posición física en el mundo real. El terreno 500 incluye una sección de una ruta 510 y un espacio de aparcamiento (lugar de aparcamiento) 520 que puede ser alcanzado desde la ruta.

35 Por ejemplo, el vehículo 10 ilustrado mediante rectángulos negros es conducido sobre la ruta 510 desde la izquierda a la derecha. Cada rectángulo negro individual en la figura 3, corresponde a una posición del vehículo a lo largo del tiempo en la que se reciben datos de posición. En la posición física (x_1, y_1) el vehículo llega a una parada debido a un atasco de tráfico. Tan pronto como el sistema de detección de permanencia del vehículo 10 recibe dos señales de sensor consecutivas que representan la misma posición física dentro del rango tr_1 de tolerancia, el componente de detección del movimiento del sistema de detección de permanencia detecta una parada del vehículo.

40 La posición de parada que es determinada basándose en los datos del sensor de posición recibidos puede desviarse de la posición de parada física real del vehículo debido a una señal de posicionamiento con ruido. Por lo tanto, varios tipos de señales de posicionamiento están asociados con diferentes niveles de precisión de señal en referencia a los datos de posición. Por ejemplo, una señal GPS es más precisa que una señal de torre celular pero medir la posición toma más tiempo, consume más energía, y sólo funciona en el exterior. En caso de que el vehículo permanezca por debajo de un tejado, la señal GPS puede que no funcione. La señal de torre celular es más rápida pero menos precisa. Otra opción es utilizar señales de red de área local inalámbrica (WLAN, Wi-fi) si hay múltiples enrutadores WLAN disponibles de manera que se puedan aplicar métodos de triangulación. El posicionamiento basado en WLAN es más rápido y más preciso que el GPS y puede también ser utilizado en interiores (por ejemplo por debajo de un tejado) como conclusión, en carreteras en la mayoría de los casos el sistema tiene que hacer frente a la triangulación de torre celular (relativamente rápida pero menos precisa) y/o GPS (más lenta pero más precisa). En lugares de aparcamiento, también puede estar disponible WLAN como una alternativa rápida y precisa.

45 Algunos sensores de posición pueden proporcionar la información con respecto a la fuente de los datos de posición al sistema de detección de permanencia. Es decir, el sistema de detección de permanencia sabe desde qué tipo de señal de posicionamiento se originan los conjuntos de datos de posición recibidos. En dicho modo de realización, el sistema de detección de permanencia puede ajustar de forma dinámica el tamaño del rango de tolerancia dependiendo del tipo de señal de posicionamiento. Por ejemplo, si las señales WLAN fueron utilizadas por el sensor de posición, el rango de tolerancia puede ser más pequeño que en el caso de señales GPS debido a que los datos de posición basados en señales WLAN son más precisos (con menor ruido) que los datos de posición basados en señales GPS. Si se utilizan señales de torre celular por el sensor, el rango de tolerancia seleccionado, de forma ventajosa, es mayor que en el caso de señales GPS. De forma ventajosa, la posición de parada real está dentro del

rango tr_2 de tolerancia. Tal y como se describió anteriormente, múltiples conjuntos de datos de posición que representan la misma posición física pueden ser promediados para determinar la posición de parada del vehículo y esta posición de parada promedio puede definir el centro (de gravedad) del rango tr_1 de tolerancia, respectivamente. De forma ventajosa, la forma del rango de tolerancia es un círculo o un polígono que se aproxima a un círculo. De forma alternativa se pueden utilizar otras formas, tales como triángulos, rectángulos, cuadrados, etc. La información respecto al entorno real (por ejemplo, derivada del mapa de una planificación de ruta o de un sistema de navegación) puede también ser utilizada para seleccionar una forma apropiada. Por ejemplo, una forma elíptica puede ser seleccionada en el ejemplo actual, en donde el vehículo para en la carretera debido a un atasco de tráfico.

Tal y como se ilustra en la figura 4, el sistema además determina t_1 como el inicio de un primer período $sp-tr_1$ de permanencia analizando los conjuntos de datos de posición recibidos tal y como se describió anteriormente. En t_2 , el atasco de tráfico se disuelve y el vehículo 10 continúa conduciendo. Volviendo de nuevo a la figura 3, el sistema de detección de permanencia detecta un reinicio del vehículo 10 debido a los dos conjuntos de datos de posición consecutivos correspondientes a las dos posiciones del vehículo que siguen a la posición (x_1, y_1) de parada están fuera del rango tr_1 de tolerancia de la posición (x_1, y_1) de parada, y, al mismo tiempo, muestran una tendencia de que el vehículo 10 está moviendo lejos de la posición (x_1, y_1) de parada. De forma ventajosa, el intervalo de tiempo en el cual los conjuntos de datos de posición son recibidos de forma periódica desde el sensor de posición está entre 30 segundos y 3 minutos. Esto permite medir periodos de permanencia con un error de entre 1 minuto y 6 minutos. Errores más grandes también pueden ser aceptables en escenarios de aplicación particulares.

El vehículo 10 entonces toma la salida hacia el espacio 520 de aparcamiento y llega a una segunda posición (x_2, y_2) de parada para realizar una pausa. De nuevo, el sistema de detección de permanencia detecta una parada del vehículo y determina el tiempo t_3 de inicio de un segundo período $sp-tr_2$ de permanencia (véase la figura 4). El rango tr_2 de tolerancia utilizado para la detección de parada en la segunda posición de parada puede ser diferente del rango de tolerancia que fue utilizado durante el atasco de tráfico. Un radio típico para un círculo de rango de tolerancia puede estar alrededor de 75 metros. Por ejemplo, el espacio de aparcamiento puede estar equipado con una pluralidad de enrutadores WLAN que proporcionan una precisión más alta en referencia a la señal de posicionamiento. En este caso, el rango tr_2 de tolerancia puede ser más pequeño que el rango tr_1 de tolerancia. Cuando el conductor finaliza la pausa y continúa conduciendo, el sistema de detección de permanencia detecta una condición de reinicio del vehículo 10 una vez que las dos posiciones de vehículo consecutivas fuera del rango tr_2 de tolerancia indican que el vehículo 10 se está moviendo lejos de la segunda posición (x_2, y_2) de parada. Finalmente el vehículo entra en la carretera 510 de nuevo. El sistema determina t_4 como el final del segundo período $sp-tr_2$ de permanencia (véase la figura 4).

Basándose en las longitudes (duración) medidas de los periodos $sp-tr_1$, $sp-tr_2$ de permanencia reales, un sistema de navegación puede entonces determinar, cómo los periodos de permanencia medidos deberían tenerse en cuenta cuando se actualiza el tiempo de llegada esperado del vehículo. En el ejemplo de la figura 4, el primer período $sp-tr_1$ de permanencia es más pequeño que un período t_{smin} de permanencia mínimo predefinido (por ejemplo, un intervalo de pausa mínimo). Como consecuencia, el primer período de permanencia no es utilizado para compensar ningún período de permanencia planeado para el cálculo del tiempo de llegada esperado. Sin embargo, el segundo período $sp-tr_2$ de permanencia es más largo que t_{smin} . Como consecuencia, esta permanencia es percibida por el sistema de navegación como una pausa que ya fue planeada en la planificación de la ruta original. Por lo tanto, el segundo período de permanencia medido reducirá los periodos de permanencia planeados en consecuencia cuando se actualiza el tiempo de llegada esperado.

La figura 5 es un diagrama 600 de terreno adicional que ilustra una señal de posición con ruido. El diagrama 600 de terreno es una vista aumentada del diagrama de terreno de la figura 3, en donde el espacio 520 de parking con la segunda posición (x_2, y_2) de parada está en enfoque. La figura 5 ilustra el funcionamiento del componente de filtro opcional del sistema de detección de permanencia. Tras la detección de la parada del vehículo 10 en la segunda posición (x_2, y_2) de parada, los conjuntos de datos de posición recibidos desde el sensor de posición pueden mostrar un ruido considerable dependiendo del tipo y de la calidad de señal de posicionamiento. En el caso de una señal de baja calidad (por ejemplo, señales de torre celular) son recibidos los conjuntos de datos de posición que corresponden a posiciones fuera del rango tr_2 de tolerancia aunque el vehículo está todavía parado en la posición de parada. En el ejemplo de la figura 5, las posiciones físicas representadas mediante conjuntos de datos de posición recibidos son ilustradas mediante una x separada por una raya del número que representa el orden de recepción. $x-1$ corresponde a la posición física del vehículo cuando está tomando la salida hacia el espacio 520 de aparcamiento. $x-2$ y $x-3$ corresponden a los dos conjuntos de datos de posición consecutivos para los cuales el sistema detecta una parada del vehículo ya que ambos representan la misma posición física dentro del rango tr_2 de tolerancia. En el ejemplo, la posición (x_2, y_2) de parada real corresponde aproximadamente a la posición promedio de $x-2$ y $x-3$. Los siguientes conjuntos $x-4$ y $x-5$ de datos de posición caen dentro del rango de tolerancia lo que indica que el vehículo 10 está todavía parado. Sin embargo, $x-6$ y $x-7$ están fuera del rango tr_2 de tolerancia debido a la pobre calidad de la señal. En caso de que el sistema determine una tendencia de que el vehículo se está moviendo lejos, se podría detectar un reinicio del vehículo de forma errónea. En el ejemplo, esto no es posible debido a que ambas posiciones $x-6$ y $x-7$ tienen aproximadamente la misma distancia desde la posición de parada. $x-8$ está de nuevo dentro del rango de tolerancia tr_2 . El sistema puede filtrar los datos $x-2$ a $x-8$ de posición recibidos

periódicamente ignorando los conjuntos x-6 y x-7 de datos de posición recibidos después del inicio t3 del periodo sp-tr2 de permanencia (véase la figura 4) si los conjuntos x-6, x-7 de datos de posición representan posiciones físicas fuera del rango tr2 de tolerancia y son seguidos por al menos un conjunto x-8 de datos de posición adicional dentro el rango tr2 de tolerancia. Este es el caso en el escenario de ejemplo. Es decir, los falsos positivos x-6 y x-7 son simplemente ignorados debido a que son seguidos por el positivo x-8 verdadero que indica que el vehículo está todavía parado. Como consecuencia, los falsos positivos no activan una detección de reinicio. Incluso si x-6 y x-7 mostraran una tendencia de movimiento lejos de la posición de parada, el sistema podría invalidar la detección de reinicio tan pronto como reconoce que el vehículo está todavía en la posición de parada mediante la evaluación de conjuntos de datos de posición adicionales. Esto asegura que el periodo de permanencia verdadero sea medido y no interrumpido por detecciones de reinicio artificiales basadas en una baja calidad de los datos de señal de posicionamiento. En los casos en los que el sensor de posición reciba sólo una señal de torre celular y no sea aplicable un método de triangulación, los conjuntos de datos de posición recibidos indican la posición de la torre celular respectiva. En este caso, la información de posición permanece inalterada (es decir, exactamente la misma información de posición es recibida durante el periodo de tiempo en el que sólo una señal de torres celular es recibida). Dichos conjuntos de posición no transportan información significativa para la detección de reinicio y, por lo tanto, también pueden ser filtrados mediante el sistema de detección de permanencia.

Puede ocurrir que el vehículo realmente se reinicie y vuelva a la misma posición de parada en un punto posterior en el tiempo. Para evitar una invalidación de la detección de reinicio en este caso el sistema puede utilizar un rango tr3 de tolerancia adicional que es más grande que el rango tr2 de tolerancia. Por ejemplo, el rango de tolerancia adicional puede corresponderse a un tamaño promedio de un área de aparcamiento con un radio del círculo de rango tr3 de tolerancia alrededor de 250 metros. Múltiples conjuntos x-10, x-11 de datos de posición consecutivos fuera del rango tr3 de tolerancia adicional indican que el vehículo ha dejado de forma definitiva su posición de parada. Incluso si el vehículo vuelve a la posición (x2, y2) de parada más tarde, la condición de reinicio detectada no es invalidada. Es decir, el periodo sp-tr2 de permanencia real (véase la figura 4) es falsificado por el retorno. El fin del periodo de permanencia está asociado con un conjunto x-9 de datos de posición. x-9 es el conjunto de datos más temprano de los conjuntos x-9, x-10, x-11 de datos de posición fuera del rango t3 de tolerancia y que muestra una tendencia de que el vehículo se está moviendo lejos de la posición de parada.

La figura 6 es un diagrama que muestra un ejemplo de un dispositivo 900 informático genérico y un dispositivo 950 informático móvil genérico, los cuales pueden ser utilizados con las técnicas descritas aquí. El dispositivo 900 informático está destinado a representar varias formas de ordenadores digitales, tales como ordenadores portátiles, ordenadores de sobremesa, estaciones de trabajo, asistentes digitales personales, servidores, servidores blade, ordenadores centrales, y otros ordenadores apropiados. El dispositivo 900 informático genérico puede corresponder al sistema 100 informático para la detección de permanencia de la figura 1. El dispositivo 950 informático está destinado a representar varias formas de dispositivos móviles, tales como, asistentes digitales personales, teléfonos móviles, teléfonos inteligentes, y otros dispositivos informáticos similares. Por ejemplo, el dispositivo 950 informático puede incluir el sistema 300 de navegación como el mostrado en la figura 1. Los componentes mostrados aquí, sus conexiones y relaciones, y sus funciones, se pretende que sean ejemplares únicamente, y no se pretende que limiten implementaciones de las invenciones descritas y/o reivindicadas en este documento.

El dispositivo 900 informático incluye un procesador 902, una memoria 904, un dispositivo 906 de almacenamiento, una interfaz 908 de alta velocidad que conecta a la memoria 904 y puertos 910 de expansión de alta velocidad, y una interfaz 912 de baja velocidad que conecta a un bus 914 de baja velocidad y al dispositivo 906 de almacenamiento. Cada uno de los componentes 902, 904, 906, 908, 910 y 912 están interconectados usando varios buses y pueden montarse sobre una placa madre común o de otras maneras según sea apropiado. El procesador 902 puede procesar instrucciones para su ejecución dentro del dispositivo 900 informático, incluyendo instrucciones almacenadas en la memoria 904 o en el dispositivo 906 de almacenamiento para mostrar información gráfica para una GUI en un dispositivo de entrada/salida externo, tal como una pantalla 916 acoplada a la interfaz 908 de alta velocidad. En otras implementaciones, se pueden utilizar procesadores múltiples y/o buses múltiples, según sea apropiado, junto con memorias múltiples y tipos de memoria. También, los dispositivos 900 informáticos múltiples pueden estar conectados, con cada dispositivo que proporcione porciones de las operaciones necesarias (por ejemplo, como un banco de servidor, un grupo de servidores blade, o un sistema multiprocesador).

La memoria 904 almacene información dentro del dispositivo 900 informático. En una implementación, la memoria 904 es una unidad o unidades de memoria volátil. En otra implementación, la memoria 904 es una unidad o unidades de memoria no volátil. La memoria 904 también puede ser otra forma de medios legibles por ordenador, tal como un disco magnético u óptico.

El dispositivo 906 de almacenamiento es capaz de proporcionar un almacenamiento masivo para el dispositivo 900 informático. En una implementación, el dispositivo 906 de almacenamiento puede ser o puede contener un medio legible por ordenador, tal como un dispositivo de disco flexible, un dispositivo de disco duro, un dispositivo de disco óptico, o un dispositivo de cinta, una memoria flash u otro dispositivo de memoria en estado sólido similar, o un conjunto de dispositivos, incluyendo dispositivos en una red de área de almacenamiento u otras configuraciones. Un producto de programa de ordenador puede ser implementado de forma tangible en un portador de información. El

producto de programa de ordenador puede también contener instrucciones que, cuando se ejecuten, realicen uno o más métodos, tales como los descritos anteriormente. El portador de información es un medio legible por ordenador o por máquina tal como la memoria 904. El dispositivo 906 de almacenamiento, o una memoria en el procesador 902.

5 El Controlador 908 de alta velocidad gestiona operaciones de banda ancha intensiva para el dispositivo 900 informático, mientras que el controlador 912 de baja velocidad gestiona operaciones de banda ancha intensivas más bajas. Dicha asignación de funciones es a modo de ejemplo únicamente. En una implementación, el controlador 908 de alta velocidad está acoplado a la memoria 904, la pantalla 916 (por ejemplo a través de un procesador o
10 acelerador gráfico) y a los puertos 910 de expansión de alta velocidad, que pueden aceptar varias tarjetas de expansión (no mostradas). En la implementación, el controlador 912 de baja velocidad está acoplado al dispositivo 906 de almacenamiento y al puerto 914 de expansión de baja velocidad. El puerto de expansión de baja velocidad, el cual puede incluir varios puertos de comunicación (por ejemplo, USB, Bluetooth, Ethernet, Ethernet inalámbrica) puede estar acoplado a uno o más dispositivos de entrada/salida tales como un teclado, un dispositivo señalizador,
15 un escáner, un dispositivo de red tal como un conmutador o un enrutador, por ejemplo, a través de un adaptador de red.

El dispositivo 900 informático puede estar implementado en un número de forma diferente, tal y como se muestra en la figura. Por ejemplo, puede ser implementado como un servidor 920 estándar, o múltiples veces en un grupo de
20 dichos servidores. También puede estar implementado como parte del sistema 924 de servidores en bastidor. Adicionalmente, puede estar implementado en un ordenador personal tal como un ordenador 922 portátil. De forma alternativa, los componentes del dispositivo 900 informático pueden estar combinados con otros componentes en un dispositivo móvil (no mostrados), tal como el dispositivo 950. Cada uno de dichos dispositivos puede contener uno o más dispositivos 900, 950 informáticos y un sistema completo puede estar constituido de múltiples dispositivos 900,
25 950 informáticos que se comuniquen entre sí.

El dispositivo 950 informático incluye un procesador 952, una memoria 964 y un dispositivo de entrada/salida tal como una pantalla 954, una interfaz 966 de comunicación y un transmisor 968 entre otros componentes. El
30 dispositivo 950 también puede estar provisto de un dispositivo de almacenamiento, tal como un microdrive u otro dispositivo, para proporcionar un almacenamiento adicional. Cada uno de los componentes 950, 952, 964, 954, 966 y 968 están interconectados usando varios buses y varios de los componentes pueden montarse en una placa madre común o de otras maneras según sea apropiado.

El procesador 952 puede ejecutar instrucciones dentro del dispositivo 950 informático, incluyendo instrucciones almacenadas en la memoria 964. El procesador puede ser implementado como un chipset o chips que incluyen
35 procesadores separados y múltiples analógicos y digitales. El procesador puede proporcionar, por ejemplo, coordinación de los otros componentes del dispositivo 950, tal como un control de las interfaces de usuario, las aplicaciones ejecutadas por el dispositivo 950, y la comunicación inalámbrica por el dispositivo 950.

El procesador 952 puede comunicarse con un usuario a través de un interfaz 958 de control y un interfaz 956 de monitor acoplado a la pantalla 954. La pantalla 954 pueden ser, por ejemplo, una pantalla TFT LCD (una pantalla de
40 cristal líquido de transistores de película fina) o una OLED (diodo emisor de luz orgánico), u otra tecnología de monitor apropiada. La interfaz 956 de monitor puede comprender una circuitería apropiada para controlar la pantalla 954 para presentar gráficos y otra información a un usuario. La interfaz 958 de control puede recibir comandos de un usuario y convertirlos para su envío al procesador 952. Adicionalmente, una interfaz 962 externa puede proporcionar
45 comunicación con el procesador 952, para permitir una comunicación de área cercana del dispositivo 950 con otros dispositivos. La interfaz 962 externa puede proporcionar, por ejemplo, una comunicación cableada en algunas implementaciones o una comunicación inalámbrica en otras implementaciones, y se pueden utilizar también
50 múltiples interfaces.

La memoria 964 almacene información en un dispositivo 950 informático. La memoria 964 puede ser implementada como uno o más medio o medios legibles por ordenador, una unidad o unidades de memoria volátil, o una unidad o
55 unidades de memoria no volátil. La memoria 984 de expansión puede también estar prevista y conectada al dispositivo 950 a través de una interfaz 982 de expansión, la cual puede incluir, por ejemplo una interfaz de tarjeta SIMM (módulo de memoria de sólo una línea). Dicha memoria 984 de expansión puede proporcionar un espacio de almacenamiento adicional para el dispositivo 950, o puede también almacenar aplicaciones u otra información para el dispositivo 950. De forma específica, la memoria 984 de expansión puede incluir instrucciones para llevar a cabo o
60 suplementar los procesos descritos anteriormente, y puede incluir también información segura. Por tanto, por ejemplo, la memoria 984 de expansión puede actuar como un módulo de seguridad para el dispositivo 950, y puede estar programada con instrucciones que permitan asegurar el uso del dispositivo 950. Adicionalmente, las aplicaciones seguras pueden estar previstas a través de las tarjetas SIMM, junto con información adicional, tal como la disposición de información de identificación en la tarjeta SIMM de una manera no hackeable.

La memoria puede incluir, por ejemplo, una memoria flash y/o una memoria NVRAM, tal y como se discutió
65 anteriormente. En una implementación, el producto de programa de ordenador está implementado de forma tangible

en un portador de información. El producto de programa de ordenador contiene instrucciones que, cuando son ejecutadas, realizan uno o más de los métodos, tal como los descritos anteriormente. El portador de información es un medio legible por máquina o por ordenador, tal como la memoria 964, la memoria 984 de expansión, o una memoria en el procesador 952, que puede ser recibida, por ejemplo, sobre un transmisor 968 o una interfaz 962 externa

El dispositivo 950 puede comunicarse de forma inalámbrica a través de la interfaz 966 de comunicación, la cual puede incluir circuitería de procesado de señal digital si es necesario. La interfaz 966 de comunicación puede proporcionar comunicaciones bajo varios modos o protocolos, tales como llamadas de voz GSM, SMS, EMS, o mensajería MMS, CDMA, TDMA, PDC, WCDMA, CDMA2000 o GPRS, entre otras. Dicha comunicación puede ocurrir, por ejemplo a través de un transmisor 968 de radiofrecuencia. Adicionalmente, puede suceder una comunicación de rango corto, tal como utilizando un Bluetooth Wi-Fi u otro de dichos transmisores (no mostrados). Adicionalmente, un módulo 980 receptor de GPS (sistema de posicionamiento global) puede proporcionar una navegación adicional y unos datos inalámbricos relacionados con la posición al dispositivo 950, que pueden ser utilizados como sea apropiado por aplicaciones que se ejecutan en el dispositivo 950.

El dispositivo 950 también puede comunicarse de forma audible utilizando un códec 960 de audio, el cual puede recibir información hablada de un usuario y convertirla en información digital utilizable. El códec 960 de audio puede del mismo modo generar sonidos audibles para un usuario, tal como a través de un altavoz, por ejemplo, en un dispositivo 950 de manos libres. Dicho sonido puede incluir sonido de llamadas de teléfono de voz, puede incluir sonido grabado (por ejemplo, mensajes de voz, archivos de música, etc.) y puede también incluir sonido generado por aplicaciones que funcionan en el dispositivo 950.

El dispositivo 950 informático puede estar implementado en un número de maneras diferentes, tal y como se muestran en la figura. Por ejemplo, puede estar implementado como un teléfono 980 móvil. También puede estar implementado como parte de un teléfono 982 inteligente, un asistente digital personal, u otro dispositivo móvil similar.

Varias implementaciones de los sistemas y técnicas descritas aquí se pueden realizar en circuitería electrónica digital, circuitería integrada, ACISCs (circuitos integrados de aplicación específica) diseñados especialmente, hardware de ordenador, firmware, software, y/o combinaciones de los mismos. Estas diversas implementaciones pueden incluir una implementación en uno o más programas de ordenador que son ejecutables y/o interpretables en un sistema programable que incluye al menos un procesador programable el cual puede ser de propósito especial o general, acoplado para recibir datos e instrucciones desde, y transmitir datos e instrucciones hasta, un sistema de almacenamiento, al menos un dispositivo de entrada, y al menos un dispositivo de salida.

Éstos programas de ordenador (también conocidos como programas, software, aplicaciones o código de software) incluyen instrucciones de máquina para un procesador programable, y pueden ser implementados en un lenguaje de programación de alto nivel de procedimiento y/o orientado a objetos, y/o un lenguaje de código máquina. Tal y como se utilizan en el presente documento los términos “medios legibles por máquina” y “medios legibles por ordenador” se refieren a cualquier producto de programa informático, aparato y/o dispositivo (por ejemplo, discos magnéticos, discos ópticos, memoria, dispositivo de lógica programable (PLDs)) utilizados para proporcionar instrucciones de máquina y o/datos a un procesador programable, incluyendo un medio legible por máquina que recibe instrucciones de máquina tal como una señal legible por máquina. El término “señal legible por máquina” se refiere a cualquier señal utilizada para proporcionar instrucciones de máquina y/o datos a un procesador programable.

Para proporcionar una interacción con el usuario, los sistemas y las técnicas descritas aquí pueden implementarse en un ordenador que tenga un dispositivo de monitor (por ejemplo, un monitor CRT (tubo de rayos catódicos) o un LCD (pantalla de cristal líquido)) para mostrar información al usuario y un teclado y un dispositivo señalizador (por ejemplo, un ratón o una rueda de desplazamiento) mediante las cuales el usuario puede proporcionar una entrada al ordenador. Se pueden utilizar otros tipos de dispositivos para proporcionar una interacción con el usuario también; por ejemplo, una retroalimentación proporcionada al usuario puede ser de cualquier forma de retroalimentación sensorial (por ejemplo, una retroalimentación visual, una retroalimentación acústica, o una retroalimentación táctil); y la entrada del usuario puede recibirse de cualquier forma, incluyendo una entrada acústica, por voz, o táctil.

Los sistemas y técnicas de escritos aquí pueden implementarse en un dispositivo informático que incluye un componente secundario (por ejemplo tal como un servidor de datos) o que incluye un componente de software intermedio (por ejemplo, un servidor de aplicación), o que incluye un componente principal (por ejemplo, un ordenador cliente que tenga una interfaz de usuario gráfico o un buscador web a través del cual el usuario puede interactuar con una implementación de los sistemas y técnicas descritas aquí) o una combinación de dichos componentes secundarios, de software intermedio, y principal. Los componentes del sistema pueden estar interconectados mediante cualquier forma o medio de comunicación de datos digital (por ejemplo, una red de comunicaciones). Ejemplos de redes de comunicación incluyen una red de área local (“LAN”) y una red de área ancha (“WAN”), e Internet.

El dispositivo informático puede incluir clientes y servidores. Un cliente y servidor están generalmente separados uno del otro, y normalmente interactúan a través de una red de comunicaciones. La relación del cliente y el servidor surge en virtud de programas de ordenador que se ejecutan en los respectivos ordenadores y que tienen una relación cliente-servidor entre sí.

5

Se ha descrito un número de modos de realización.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (100) informático para detectar una permanencia de un vehículo (10), que comprende:
- 5 un componente (110) de interfaz configurado para recibir de forma periódica conjuntos (211-1 a 211-n, x-1 a x-11) de datos de posición desde uno o más sensores (200) de posición fijados al vehículo (10);
un componente (120) de detección del movimiento configurado:
- 10 para detectar una parada del vehículo (10) cuando al menos dos conjuntos (211-1, 211-2, x-2, x-3) de datos de posición consecutivos representan la misma posición física dentro de un rango (tr1, tr2) de tolerancia, por tanto definiendo una posición ((x1, y1), (x2, y2)) de parada del vehículo (10), y para determinar el punto en el tiempo correspondiente al conjunto (x-2) de datos recibidos más pronto de los conjuntos de datos de posición consecutivos como el inicio (t1, t3) de un periodo (sp-tr1, sp-tr2) de permanencia; y
para detectar un reinicio del vehículo cuando al menos dos conjuntos (x-9, x-10) de datos de posición consecutivos
15 están fuera del rango (tr2) de tolerancia de la posición de parada y los conjuntos (x-9, x-10) de datos de posición fuera del rango (tr2) de tolerancia muestran una tendencia de que el vehículo (10) se está moviendo lejos de la posición ((x1, y1), (x2, y2)) de parada, y para determinar el punto en el tiempo correspondiente al conjunto (x-9) de datos recibidos más pronto de los conjuntos de datos de posición consecutivos fuera del rango de tolerancia como el fin (t2, t4) del periodo (sp-tr1, sp-tr2) de permanencia;
- 20 el componente (120) de detección de movimiento caracterizado porque tras la detección de una parada del vehículo (10), filtra los datos (x-2 a x-8) de posición recibidos periódicamente ignorando conjuntos (x-6, x-7) de datos de posición particulares recibidos después del inicio (t3) del periodo (sp-tr2) de permanencia si:
- 25 los conjuntos (x-6, x-7) de datos de posición particulares representan posiciones físicas fuera del rango (tr2) de tolerancia y
los conjuntos (x-6, x-7) de datos de posición particulares son seguidos por al menos un conjunto (x-8) de datos de posición adicionales dentro del rango (tr2) de tolerancia.
- 30 2. El sistema de la reivindicación 1, en donde la posición ((x2, y2)) de parada es la posición promedio de al menos dos conjuntos (x-2, x-3) de datos de posición consecutivos que representan la misma posición física.
3. El sistema de cualquiera de la reivindicaciones 1 a 2, en donde el rango de tolerancia es definido mediante una forma geométrica predefinida con una posición de parada en su centro.
- 35 4. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el componente (120) de detección de movimiento está configurado además para ajustar de forma dinámica el tamaño del rango de tolerancia teniendo en cuenta la calidad de la señal de posicionamiento recibida por el sensor de posición.
- 40 5. Un sistema (300) de navegación de un vehículo acoplado de forma comunicativa con un sistema (100) informático para detectar una permanencia de un vehículo (10), el sistema (100) informático que comprende:
- un componente (110) de interfaz configurado para recibir periódicamente conjuntos (211-1 a 211-n, x-1, a x-11) de datos de posición desde uno o más de los sensores (200) de posición fijados al vehículo (10);
un componente (120) de detección del movimiento configurado:
- 45 para detectar una parada del vehículo (10) cuando al menos dos conjuntos (211-1, 211-2, x-2, x-3) de datos de posición consecutivos representan la misma posición física dentro de un rango (tr1, tr2) de tolerancia por tanto definiendo una posición ((x1, y1), (x2, y2)) de parada del vehículo (10) y para determinar el punto en el tiempo correspondiente al conjunto (x-2) de datos recibidos más pronto de los conjuntos de datos de posición consecutivos como el inicio (t1, t3) de un periodo (sp-tr1, sp-tr2) de permanencia; y
para detectar un reinicio del vehículo cuando al menos dos conjuntos (x-9, x-10) de datos de posición consecutivos
50 están fuera del rango (tr2) de tolerancia de la posición de parada y los conjuntos (x-9, x-10) de datos de posición fuera del rango (tr2) de tolerancia muestran una tendencia de que el vehículo (10) se está moviendo lejos de la posición ((x1, y1), (x2, y2)) de parada, y para determinar el punto en el tiempo correspondiente al conjunto (x-9) de dato recibido más pronto de los conjuntos de datos de posición consecutivos fuera del rango de tolerancia como el fin (t2, t4) del periodo (sp-tr1, sp-tr2) de permanencia, y tras la detección de una parada del vehículo (10), filtrar los datos (x-2, x-8) de posición recibidos periódicamente ignorando los conjuntos (x-6, x-7) de datos de posición particulares recibidos después del inicio (t3) del periodo (sp-tr2) de permanencia si:
- 55 los conjuntos (x-6, x-7) de datos de posición particulares representan posiciones físicas fuera del rango (tr2) de tolerancia y,
los conjuntos (x-6, x-7) de datos de posición particulares son seguidos por al menos un conjunto (x-8) de datos de posición adicional dentro del rango (tr2) de tolerancia, el sistema (300) de navegación que comprende:
- 60

- un componente (320) de planificación de ruta configurado para calcular un tiempo de llegada esperado del vehículo basándose en una ruta planeada, un tiempo de inicio y al menos un periodo de permanencia planeado;
 un componente (310) de interfaz configurado para recibir un periodo de permanencia real medido desde el sistema (100) informático; y
- 5 un componente (330) de actualización configurado para actualizar el tiempo de llegada esperado basado en la posición real del vehículo, el tiempo real, y el periodo de permanencia real recibido en donde la actualización incluye una carga del periodo de permanencia real contra él al menos un periodo de permanencia planeado si la longitud del periodo (sp-tr1, sp-tr2) de permanencia real excede una longitud (tsmin) umbral predefinida.
- 10 6. Un método (1000) implementado por ordenador para detectar una permanencia de un vehículo (10), que comprende
- recibir (1100) de forma periódica datos (211-1 a 211-n, x-1 a x-11) de posición desde uno o más sensores (200) de posición fijados al vehículo;
- 15 detectar (1200) una parada del vehículo cuando al menos dos conjuntos de datos de posición consecutivo representan la misma posición física dentro de un rango (tr1, tr2) de tolerancia por tanto definiendo una posición ((x1, y1), (x2, y2)) de parada del vehículo, y determinar el punto en el tiempo correspondiente al conjunto de datos recibidos más pronto de los conjuntos de datos de posición consecutivos como el inicio de un periodo de permanencia;
- 20 detectar (1400) un reinicio del vehículo (10) cuando al menos dos conjuntos de datos de posición consecutivos están fuera del rango de tolerancia de la posición de parada y los conjuntos de datos de posición fuera del rango de tolerancia muestran una tendencia de que el vehículo se está moviendo lejos de la posición de parada, y determinar el punto en el tiempo correspondiente al conjunto de datos recibidos más pronto de los conjuntos de datos de posición consecutivos fuera del rango de tolerancia predefinido como el fin del periodo de permanencia;
- 25 caracterizado porque
 tras detectar una parada del vehículo, se filtran (1300) los datos de posición recibidos periódicamente ignorando conjuntos de datos de posición particulares recibidos después del inicio del periodo de permanencia si:
- 30 los conjuntos de datos de posición particulares representan posiciones físicas fuera del rango de tolerancia y
 los conjuntos de datos de posición particulares son seguidos por al menos un conjunto de datos de posición adicional dentro del rango de tolerancia.
7. El método de la reivindicación 6 que además comprende:
- 35 actualizar (1600) un tiempo de llegada esperado en un sistema de navegación de un vehículo, en donde el tiempo de llegada esperado es calculado basándose en: una ruta planeada, al menos un periodo de permanencia planeado, una posición actual del vehículo, un tiempo actual, y el periodo de estancia real medido, y en donde la actualización incluye cargar el periodo de permanencia real medido contra él al menos un periodo de permanencia planeado si la longitud del periodo de permanencia real excede una longitud umbral predefinida.
- 40 8. El método de la reivindicación 6 o 7, en donde una detección de reinicio es invalidada y los conjuntos de datos de posición particular corresponden a al menos dos conjuntos de datos de posición consecutivas fuera del rango de tolerancia de la posición de parada que muestra una tendencia de que el vehículo se está moviendo lejos de la posición de parada, y son seguidos por al menos un conjunto de datos de posición adicional dentro del rango de tolerancia.
- 45 9. El método de cualquiera de la reivindicaciones 6 a 8, en donde la posición de parada es la posición promedio de los al menos dos conjuntos de datos de posición consecutivos que representan la misma posición física.
- 50 10. El método de cualquiera de la reivindicaciones 6 a 9, en donde el rango de tolerancia es definido mediante una forma geométrica predefinida con la posición de parada en su centro.
11. El método de cualquiera de la reivindicaciones 6 a 10, en donde el tamaño del rango de tolerancia es ajustado de forma dinámica teniendo en cuenta la calidad de la señal de posicionamiento recibida por el sensor de posición.
- 55 12. El método de cualquiera de la reivindicaciones 6 a 11, en donde el uno o más sensores de posición son seleccionados del grupo de: un sensor GPS, un sensor GNSS, un sensor GBAS, un sensor LAAS, y un sensor GRAS.
- 60 13. Un producto de programa de ordenador de detección de permanencia que tiene instrucciones que cuando son cargadas en una memoria de un dispositivo informático y ejecutadas por al menos un procesador del dispositivo informático ejecutan las etapas del método implementado por ordenador de acuerdo con cualquiera de la reivindicaciones 6 a 12.

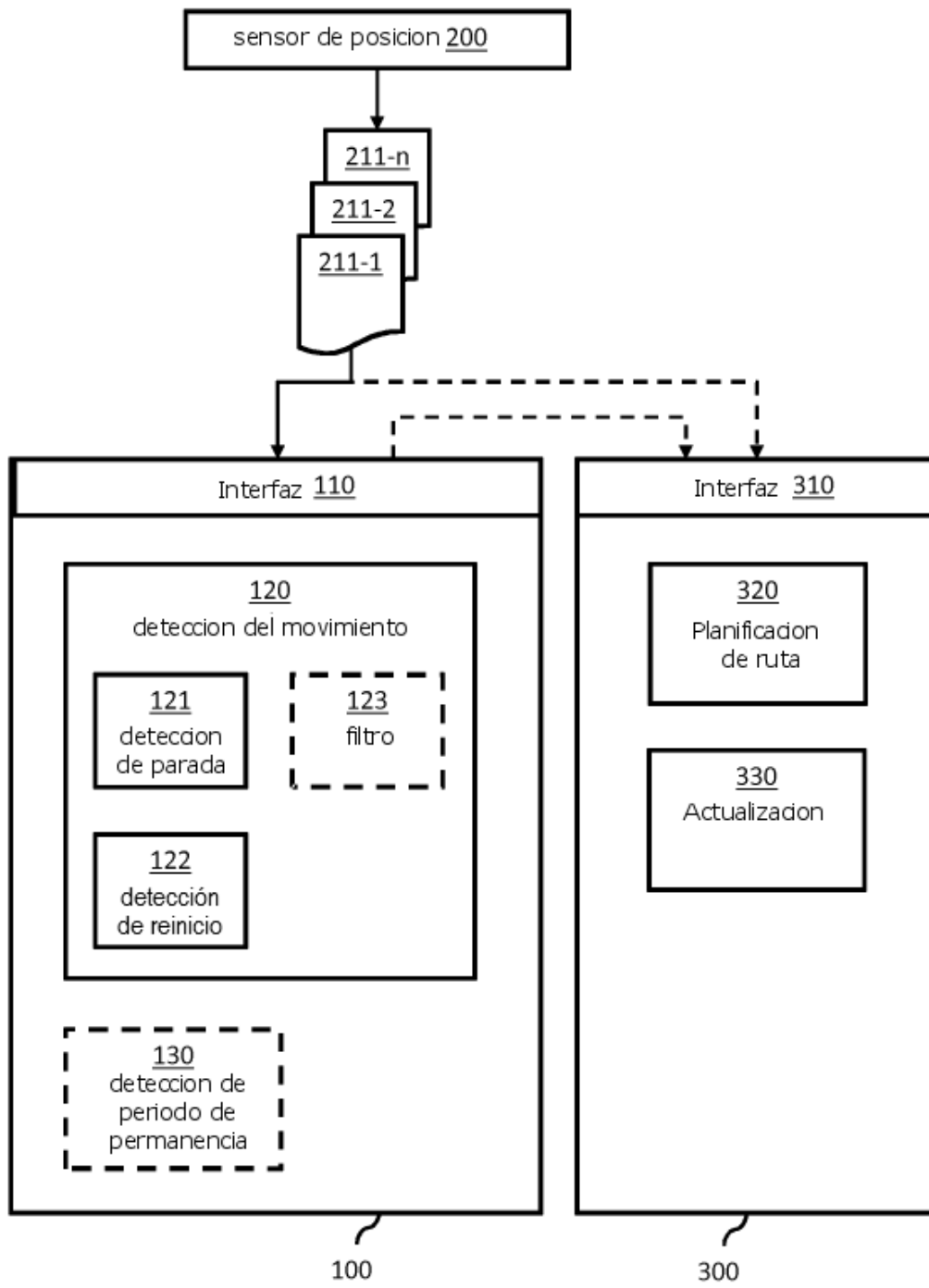


FIG. 1

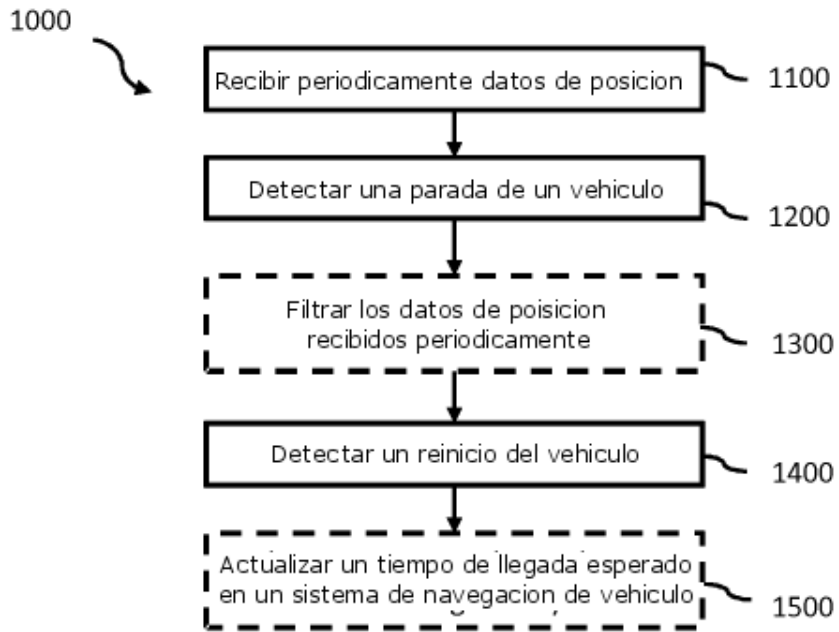


FIG. 2

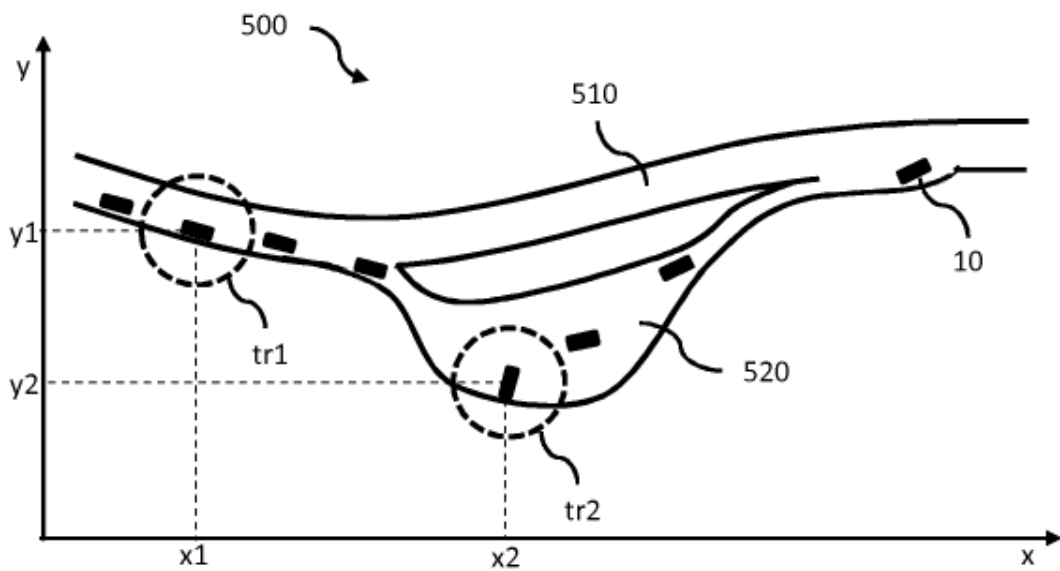


FIG. 3

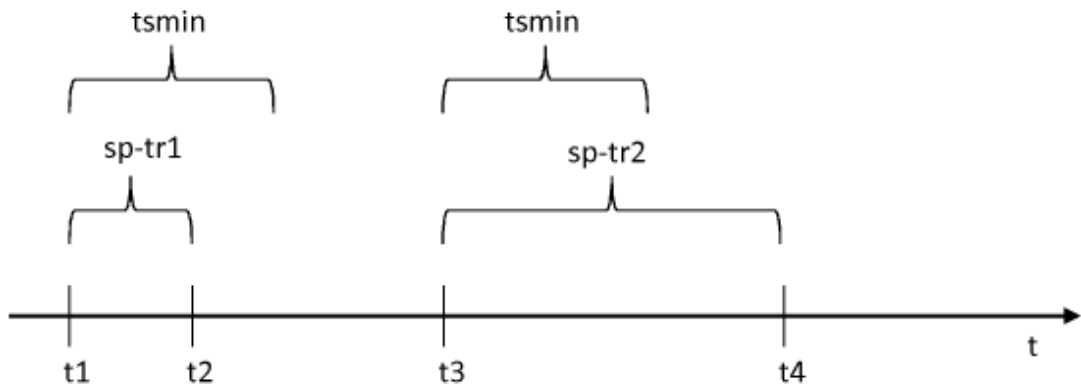


FIG. 4

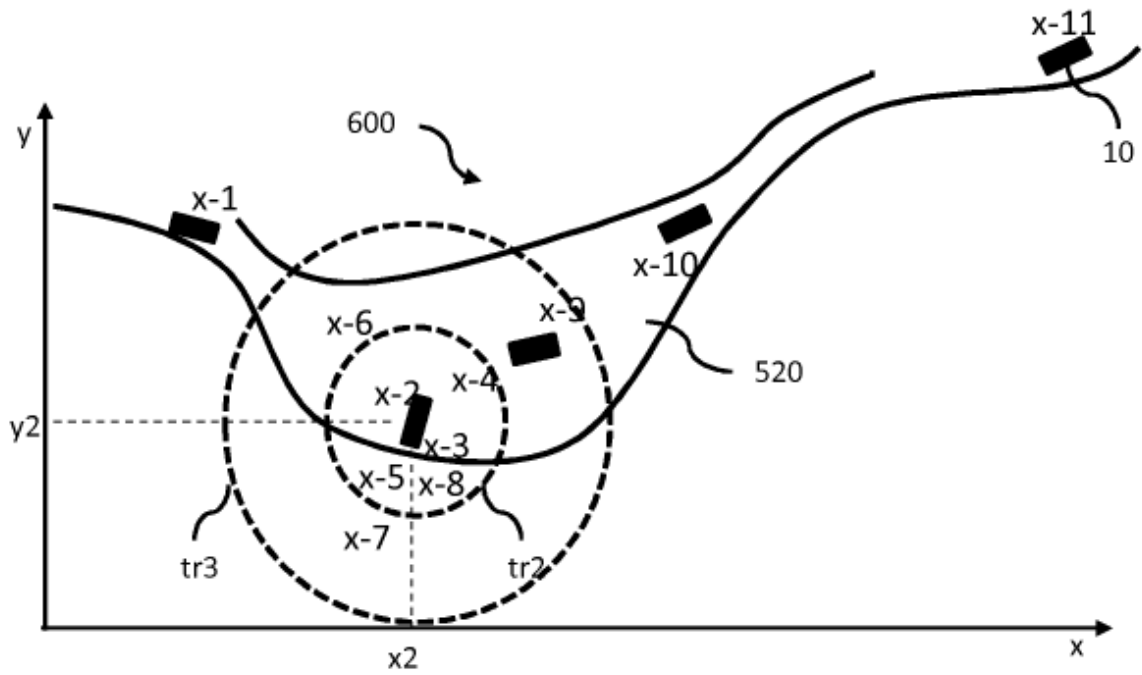


FIG. 5

