

SISTEMA Y MÉTODO DE MONITOREO CON GEOPOSICIONAMIENTO

5

CAMPO DE LA TÉCNICA

10 La presente invención se refiere al campo de la ingeniería electrónica, ingeniería de sistemas e ingeniería de telecomunicaciones en especial sistemas de comunicaciones inalámbricas, que incluyan sistemas con sensores que incluyan geoposicionamiento, sensores de aceleración entre otros que envían los datos a unidades terminales con una aplicación de software.

15

OBJETO DE LA INVENCION

Proporcionar un sistema para adquirir datos y monitorear un conjunto de sensores
20 en un colectivo de dispositivos situados en diferentes tipos de vehículos localizados en diferentes lugares, donde el sistema tenga un software capaz de aprender y mejorar el funcionamiento del mismo.

25 ESTADO DE LA TÉCNICA

En el Estado de la Técnica existen diferentes soluciones de geoposicionamiento que permitan adquirir la posición de un vehículo en cualquier lugar por ejemplo la patente EP 0512789 muestra un sistema de seguimiento que emplea satélites de

sistema de posicionamiento global (GPS) proporciona información de posición, velocidad y tiempo extremadamente precisa para vehículos o cualquier otro objeto animado o inanimado dentro de cualquier sistema de comunicación de radio móvil o sistema de información, incluidos los que operan en áreas urbanas de gran altura. El sistema de seguimiento incluye un sensor montado en cada objeto, un enlace de comunicación, una estación de trabajo y un receptor de referencia GPS. El sensor funciona de forma autónoma después de la inicialización por una instalación de gestión de red externa para secuenciar a través de los satélites GPS visibles, haciendo mediciones de pseudorange y rango delta o diferencia de tiempo y diferencia de frecuencia. El sensor no realiza ninguna función de navegación, lo que permite reducciones significativas en el costo de la misma. Las mediciones de satélites en bruto, con información relevante sobre el tiempo y el estado, se proporcionan al enlace de comunicación para ser retransmitidas periódicamente a la estación de trabajo. También se pueden proporcionar correcciones diferenciales en la estación de trabajo para aumentar la precisión de la determinación de la ubicación del objeto.

En operación normal, se requieren tres mediciones satelitales para calcular la ubicación del objeto, pero durante un período de tiempo corto se aceptan un mínimo de dos mediciones de satélite con información de tiempo, altitud y ayuda del mapa proporcionada por la estación de trabajo.

La patente US 6,657,584 muestra un sistema que usa GPS y datos adicionales para determinar la ubicación de un objeto. Normalmente, los receptores GPS necesitan datos válidos de cuatro satélites para determinar con precisión una ubicación tridimensional. Si un receptor GPS está recibiendo datos válidos de menos de cuatro satélites, entonces se utilizan datos adicionales para compensar la escasez de satélites a la vista del receptor GPS. Los ejemplos de datos adicionales incluyen una representación de la superficie por la que viaja el objeto, un reloj preciso, un odómetro, información de cómputo muerto, información de

pseudolito e información de corrección de errores de un receptor de referencia diferencial. Un uso ejemplar del sistema divulgado es rastrear simultáneamente un conjunto de uno o más automóviles durante una carrera; Las ubicaciones determinadas del automóvil se pueden usar para proporcionar información de ruta, generar estadísticas y / o editar video de uno o más de los automóviles.

La solicitud de patente WO 2007/031103 revela un método para fijar una posición de un aparato de usuario , comprendiendo el método el paso de iniciar una sesión de fijación y, dentro de la sesión de fijación, determinar un tamaño de una instantánea de una señal de un sistema de posicionamiento que depende de las condiciones de recepción de dicha señal en el aparato de usuario, siendo la instantánea capaz de permitir la fijación de la posición; recibir, en un equipo de red, desde el aparato de usuario a través de una conexión de red la instantánea; y fijar en el equipo de red la posición del aparato de usuario sobre la base de la instantánea.

Teniendo en cuenta todo lo anterior no existe un sistema que pueda adquirir datos y monitorear un conjunto de sensores en un colectivo de dispositivos situados en diferentes tipos de vehículos localizados en diferentes lugares, donde el sistema tenga un software capaz de aprender y mejorar el funcionamiento del mismo para solucionar el anterior problema técnico se ha desarrollado el sistema y método de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

5 La presente invención revela un sistema de monitoreo con geoposicionamiento, compuesto por un dispositivo de monitoreo con geoposicionamiento que adquiere datos de un conjunto de sensores dispuestos en vehículos ubicados en diferentes geolocalización, además adquiere datos de los sistemas de geoposición o sistemas globales de posición GPS y GLONASS; donde los datos adquiridos por los sensores
10 y GPS, son recibidos por un microcontrolador que los procesa y los trasmite por medio de vía GPRS/GSM a la internet, donde son transferidos a los dispositivos terminales que tienen un software con una red neuronal artificial.

La presente invención presenta las ventajas que la red neuronal artificial puede ser
15 entrenada y proveer resultados dependiendo de los datos ingresados en el tiempo, además de tener un monitoreo de los sensores instalados y de la geolocalización en tiempo real sobre el vehículo, lo que provee un avance en la gestión inteligente de un vehículo o de una flota de vehículos, para la toma más acertada de decisiones con fines de optimización financieros o energéticos.

20

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

5 La figura 1 muestra un sistema de monitoreo con geoposicionamiento (10) compuesto por dispositivos autónomos de monitoreo con geoposicionamiento (100) ubicados en sitios con diferentes geolocalizaciones; los dispositivos autónomos de monitoreo con geoposicionamiento (100) reciben datos de señales de los satélites de GPS / GLONASS (400), además reciben datos de
10 sensores ubicados en el vehículo donde se encuentra instalados el dispositivo de monitoreo con geoposicionamiento (100), luego los datos son enviados a la nube o servidor (200) por comunicación GPRS/GSM y luego transmitidos hacia dispositivos terminales (300) que tienen un software con red neuronal artificial (310).

15 La figura 2 muestra un dispositivo autónomos de monitoreo con geoposicionamiento (100) que comprende una fuente de energía (110) que puede ser seleccionada entre la batería del vehículo o una fuente adicional de energía, donde la fuente de energía (110) envía energía hacia un regulador de corriente directa (120) que alimenta los elementos que necesitan energía como el
20 microcontrolador (140), el componente de recepción de señales GPS (170), el componente GPRS/GSM (180) y el acelerómetro (139).

Los sensores (130) envían datos directamente a las entradas digitales del microcontrolador (140), o un sensor (138) con señal analógico pueden pasar a
25 través de un conversor análogo digital (150) que convierte datos tipo analógicos a tipo digital; el acelerómetro (139) transmite datos análogos al conversor análogo digital (160) que los convierte en datos digitales que son recibidos seguidamente por el microcontrolador (140). El microcontrolador (140) recibe datos del sistema de posicionamiento global por medio de una antena (171) conectada al módulo de
30 recepción GPS (170); el módulo de recepción GPS (170) está conectado al

microcontrolador (140) por medio de una conexión USART (142). Por otro lado, el microcontrolador (140) está conectado a un módulo GPRS/GSM (180) el cual envía los datos a un servidor o a la nube (200) por medio de protocolo TCP/IP y que luego estos datos serán transmitidos a los dispositivos terminales (300). El módulo GPRS/GSM (180) tiene una antena (181) mediante la cual se transmiten y reciben datos. El módulo GPRS/GSM (180) está conectado al microcontrolador (140) por medio de un puerto USART (141).

El microcontrolador (140) puede ser seleccionado por ejemplo al PIC 18F45K22 de Microchip®.

El dispositivo autónomo de monitoreo (100) permite una comunicación directa entre vehículo y el usuario en tiempo real, brindándole al usuario la experiencia de poder tener toda la información de su vehículo en sus manos por medio de una aplicación de software. Esto es posible gracias a que al dispositivo autónomo de monitoreo (100), tiene elementos electrónico que permite establecer una comunicación directa entre los sensores de adquisición de datos ubicados en el vehículo, el hardware del dispositivo autónomo de monitoreo e internet, permitiéndole transmitir en tiempo real en intervalos de cada 1 a 60 segundos preferentemente 30 segundos.

- El módulo de GPS, el cual adquiere los datos de latitud, longitud, velocidad, número satélites enlazados en la zona), para lograr obtener esta información se utiliza el modulo GPS / GLONASS preferentemente Receiver A5100 el cual permite enlazarse con los satélites de GPS y GLONASS teniendo así una mejor recepción. Gracias a este elemento el hardware puede obtener la latitud y longitud triangulando así la posición en la que se encuentra con un margen de error de 80 cm y el número de satélites enlazados, como también la velocidad en la que se encuentra en ese momento.

- Sensor de kilometraje y velocidad del vehículo, estas variables se obtienen directamente del vehículo específicamente del sensor de velocidad, el cual proporciona un determinado número de pulsos de 5 voltios por cada vuelta que de la llanta, debido a esto y con una relación de rines y numero de llanta se puede determinar el desplazamiento y así sacar el kilometraje estimado del vehículo al igual que la velocidad del mismo, esta información va en forma de señal de voltaje hacia el microcontrolador del hardware.
- Sensor de nivel de gasolina esta variable se obtiene directamente del vehículo específicamente de la bomba de gasolina, la cual entrega un voltaje proporcional a la gasolina que tenga el tanque en un rango de 0 a 5v este rango puede modificarse un poco dependiendo de la marca del vehículo, esta información va en forma de señal de voltaje hacia el microcontrolador.
- Sensor de estado de puertas y de encendido estas variable se obtiene directamente del vehículo por medio del interruptor de la puerta, este puede ser normalmente abierto o normalmente cerrado dependiendo del tipo de vehículo. Y el estado del encendido se obtiene del interruptor de encendido de la llave, esta información va en forma de señal de voltaje hacia el microcontrolador.
- Sensor de estado de la batería esta variable se obtiene directamente de la batería del carro ya que el hardware recibe la energía de 12 v de la batería del vehículo permitiéndole monitorear constantemente el estado de la misma, avisando al usuario cuando su batería empieza a fallar, esta información se saca por medio de programación directa del microcontrolador.
- Sensor de estado de las llantas esta variable se obtiene directamente del carro por medio del sensor de velocidad el cual entrega una cantidad determinada de pulsos por vuelta de la llanta, teniendo esto y la inclinación del vehículo dada por el acelerómetro que tiene el hardware, se puede determinar el desgaste de la

llanta y que llanta que este mas desgastada. Esta información está dada en forma de señal de voltaje y es enviada hacia el microcontrolador.

- Sensor de balanceo del vehículo esta variable es obtenida por medio del
5 acelerómetro y giroscopio que permite determinar si el vehículo necesita un balanceo, esta información es transmitida hacia el microcontrolador.

Los datos adquiridos de los sensores son transmitidos hacia el microcontrolador (140) a través de los conversores análogos digitales ADC, puertos digitales y/o un
10 puerto USART.

El módulo GPRS/GSM (180) puede ser seleccionado por ejemplo como el M66 de QUACTEL®.

- 15 La figura 3 muestra de forma esquemática la aplicación de software que tiene una red neuronal artificial (310) con tipología de propagación hacia atrás (Back propagation), la cual tiene una estructura de variables de entrada (311) enlazadas a capas ocultas (312) y relacionadas con variables de salida (313), donde el aprendizaje de la red neuronal artificial o modelo de entrenamiento apropiado para
20 empezar con la red neuronal es por aprendizaje supervisado donde el objetivo de este modelo es predecir valores de interés correspondientes del sector automotriz con el conocimiento y experiencia de los mismos autores.

El sentido de la topología de propagación hacia atrás (Back propagation) consiste
25 en que las capas intermedias de la red neuronal o capas ocultas (312) procesen la información de las variables de entrada (311) para realizar interacciones entre las neuronas artificiales para que obtengan una o varias variables de salida (313), es de tener en cuenta que este tipo de red neuronal necesita de información estadística para poder realizar este procedimiento es decir necesita ser entrenada
30 para poder determinar correctamente la variable de salida deseada.

Las variables de entrada de la red neuronal están relacionadas con tres actores principalmente en términos generales,

- 5 a. Conductores de vehículos.
- b. Vehículos.
- c. Agentes prestadores de servicio automotriz.

Se pueden listar algunas variables como ejemplo de entrada y salida de la red neuronal artificial

Tipos de variables de entrada del conductor de vehículo

- Nombre
- 15 - Edad
- Tipo de vehículo
- Historial de rutas
- Número de multas
- Número de accidentes
- 20 - Presupuestos invertidos.

Salidas de conductor de vehículos

- Tipo de conductor,
- Acto para financiamiento
- 25 - Probabilidad de riesgo
- Predicciones de consumo de gasolina

Tipos de variables de entrada del vehículo

- Historial de cambio de aceites.
- 30 - Historial de mantenimientos preventivos.

- Historial de reparaciones.
 - Ubicación GPS.
 - Porcentaje de gasolina.
 - Kilometraje.
- 5 - Velocidad.

Tipo de salidas esperadas de los vehículos

- Estado del vehículo
 - Cambios futuros de repuestos
- 10 - Valorización del vehículo

Tipos de variables de entrada de agentes prestadores de servicio automotriz

- Calificación
 - Número de clientes
- 15 - Numero de agendamiento
- Ventas en seguros

Tipo de salidas esperadas en agentes prestadores de servicio automotriz

- Si recomendado
- 20 - no recomendado
- calidad del servicio
 - capacidad de clientes atendidos
 - frecuencia de visita

- 25 La red neuronal es capaz de memorizar y asociar eventos del sector automotriz, de generar unidades de procesamiento que intercambien datos e información del sector automotriz, como los datos relacionados con los conductores de los vehículos tanto particulares como públicos, agentes prestadores de servicio automotriz y movilidad, etc; donde la red capaz de aprender y mejorar su
- 30 funcionamiento.

El sistema revelado tiene asociado un método de monitoreo con geoposicionamiento (500) que tiene una red neuronal artificial que comprende las etapas de:

5

- a. Adquirir datos de los sensores del vehículo (501). Los datos pueden ser de tipo analógicos o de tipo digital. Los datos digitales pueden ser enviados directamente a las entradas digitales del microcontrolador. Los datos analógicos, es necesario adaptar la señal a datos digitales.

10

- b. Adquirir datos del sistema de posicionamiento global (502), que incluyen latitud longitud, tiempo.

15

- c. Procesar los datos analógicos y convertirlos a datos digitales (503) por medio de los conversores análogos digitales ADC

20

- d. Componer la trama de datos (504). La trama es una unidad de envío de datos, una serie sucesiva de bits, organizados en forma cíclica, que transportan información y que permiten en la recepción extraer esta información. La trama tiene una cabecera, datos y cola.

25

- e. Transmitir datos a la nube vía GPRS/GSM (505). Por medio del módulo GPRS/GSM.

- f. Recibir y enviar datos codificados en la nube o servidor (506).

- g. Transmitir datos a dispositivos terminales (507).

30

- h. Ingresar datos de variables de entrada a software con red neuronal artificial del tipo propagación hacia atrás (508).

- i. Entrenar la red neuronal (509).
 - j. Obtener datos de variables de salida resultado del aprendizaje de la red neuronal artificial (510).
- 5

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

- Para complementar la descripción y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características técnicas del invento, se acompaña a la presente memoria descriptiva como parte integrante de la misma, un conjunto de figuras definidas así:
- 5
- 10 Figura 1. Sistema de monitoreo con geoposicionamiento.
- Figura 2. Dispositivo autónomo de monitoreo.
- Figura 3. Red neuronal.
- 15
- Figura 4. Método de monitoreo con geoposicionamiento.