

Sistema de selección y detección en estacionamiento

RODRÍGUEZ-HERBERT, Héctor Israel†*, ORTÍZ-SIMÓN, José Luis, ROJO-VELÁZQUEZ, Gustavo Emilio, AGUILERA-HERNÁNDEZ, Martha, OLIVARES-CABALLERO, Daniel y CRUZ-HERNÁNDEZ, Nicolás

Recibido 24 de Abril, 2017; Aceptado 28 de Junio, 2017

Resumen

Actualmente el número de automóviles que ocupan territorio de las ciudades tiene un crecimiento mayor, al existir este crecimiento nos encontramos con un mayor número de tráfico en las calles debido a que las infraestructuras de tránsito con las que cuentan algunas ciudades no estaban preparadas para este tipo de crecimiento, por esta razón, este escrito propone un prototipo de estacionamiento inteligente que sea capaz de ayudar a disminuir el tráfico y el tiempo que los usuarios pierden al estar buscando un lugar en algún estacionamiento.

Estacionamiento inteligente; Ingeniería Mecatrónica; tránsito; infraestructura de tránsito; estacionamiento

Abstract

At present the number of cars that occupy the territory of the cities has a big growth, because this growth provokes a lot of traffic in the streets thanks to the infrastructures of some cities, it were not designed for this type of expansion, for this reason, this writing proposes a prototype of intelligent parking that is able to help reduce the traffic and the time that the users lose when looking for a place in some parking.

Intelligent parking; Mechatronics Engineering; transit; Transit infrastructure; parking lot

Citación: RODRÍGUEZ-HERBERT, Héctor Israel, ORTÍZ-SIMÓN, José Luis, ROJO-VELÁZQUEZ, Gustavo Emilio, AGUILERA-HERNÁNDEZ, Martha, OLIVARES-CABALLERO, Daniel y CRUZ-HERNÁNDEZ, Nicolás. Sistema de selección y detección en estacionamiento. Revista de Tecnologías Computacionales 2017. 1-2:24-29

† Investigador contribuyendo como primer autor.

*Correspondencia al Autor Correo Electrónico: jesus.juarez@utcv.edu.mx

Introducción

En las ciudades que cuentan una densidad de población alta, también cuentan con un número elevado de vehículos, por ejemplo, la Ciudad de México registro casi 9 millones de habitantes según el INEGI en el 2015[1] con un total de 4.1 millones de vehículos registrados en esta ciudad en el 2016. El problema empieza con este gran número de autos en una superficie reducida haciendo que exista un gran tráfico obligando a los usuarios a tener una mal gestión de su tiempo, a esto incluye el tiempo que se pierde en la búsqueda de un estacionamiento cuanto los usuarios no se encuentran en su hogar.

Este estudio propone el diseño de un prototipo de estacionamiento inteligente que sea capaz de darles a los conductores en tiempo real una visualización de un estacionamiento y la oportunidad de apartar un lugar para así dar una mejor gestión del tiempo que invierten en la búsqueda de este.

Justificación

Este escrito tiene el propósito de crear un prototipo de estacionamiento que pueda mostrarle a los conductores en tiempo real los lugares disponibles mediante una aplicación móvil y físicamente en caso de no contar con datos móviles a demás darle la oportunidad de apartar un lugar desde la aplicación ayudando a reducir el tiempo que los conductores gastan en la búsqueda de algún lugar o en ir a un estacionamiento lleno.

Problema

Al recorrer las calles Nuevo Laredo, algunas secciones de la Ciudad de México y del Estado de México observé lo poco preparadas que están las calles para el numero de autos que poseen, la falta respeto que tiene los conductores hacia otros conductores y el mal aprovechamiento de tiempo con la cuentan a la hora de buscar un lugar en un estacionamiento.

Esto lleva a los conductores a ocupar áreas prohibidas como las áreas verdes, zonas para discapacitados y distintos lugares que están reservado. El problema es el tiempo innecesario que pierden los conductores cuando, en la búsqueda de un lugar, para poder llevar acabo esta reducción se utilizara un sistema de detección mediante sensores y la oportunidad de seleccionar mediante una aplicación móvil

Hipótesis

Se propone un sistema de estacionamiento capaz de indicar que lugares están disponibles o apartados mediante sensores infrarrojos que detecte si un lugar se encuentra disponible y a la misma vez muestre la respuesta que estos arrojen físicamente, mediante luces o leds que indiquen los lugares disponibles, ocupados o apartados y que los datos obtenidos sean enviados mediante bluetooth a una computadora que actué como servidor para así, mediante una aplicación se pueda observar los lugares disponibles y darla la oportunidad a los usuarios de la aplicación la opción de poder apartar un lugar, esta opción deberá contar con un sistema de beneficio y castigo, se les dará a los usuarios el beneficio de apartar un lugar durante un tiempo pero en caso de no llegar a este durante el tiempo preestablecido se le castigara quitándole la oportunidad de apartar un lugar durante un largo periodo, esto para evitar que los usuarios de la aplicación puedan estar apartando un lugar repetidamente evitando que otros puedan disfrutar de este beneficio.

Un estacionamiento que cuente con esas características será capaz de ayudar a los conductores a reducir el tiempo que estos invierten al buscar un lugar en un estacionamiento y evitara que estos se transporten a un estacionamiento que este a su máxima capacidad.

Objetivos

Objetivos Generales

Proponer un prototipo de estacionamiento inteligente que sea capaz de mostrar en tiempo real los lugares disponibles desde un dispositivo móvil y que tenga la opción de apartar un lugar de estar esté disponible.

Objetivos Específicos

- Seleccionar los materiales a utilizar en el prototipo
- Implementación del servidor para la comunicación APP-Estacionamiento
- Desarrollo de la aplicación

Marco teórico

A lo largo del tiempo distintos autores aun buscado la manera de acatar el problema del tráfico excesivo proponiendo estacionamientos inteligentes como por ejemplo SPARK [2] en el cual sus autores propusieron un estacionamiento que cuente con una navegación en tiempo real mediante dispositivos móviles y un Sistema anti-robo, como se observa tiene el mismo principio, poder recibir en tiempo real los lugares disponibles pero le dan un enfoque a estacionamientos privados y sin la posibilidad de poder apartar un lugar.

También en el desarrollo de estacionamientos inteligentes se ha optado por accesos con NFC como es el caso de Automated Car Parking System With Nfc Access [3] en este se crea un estacionamiento en el cual se puede tener acceso mediante una tarjeta NFC o smartphones que cuenten con este servicio con el cual se les asigna un lugar predeterminado en un estacionamiento tipo carrusel, este tipo de estacionamientos es efectivo para el ahorro de espacio en ciudades donde existe un gran número de autos y poco espacio para ellos, como podría ser Japón donde ya se cuentan con este estilo de estacionamientos tipo carrusel. Un sistema muy parecido al propuesto es el ParkIt [4] este tiene el mismo principio básico informar al usuario mediante un smartphone los lugares disponibles en el estacionamiento esto lo plantean median sensores inalámbricos que se comuniquen a un servidor mediante datos móviles y una vez en internet, sea accesible al usuario desde su dispositivo móvil, sin embargo, no le da la posibilidad al usuario de poder apartar un lugar para si mismo.

Otro punto muy importante en esta investigación es el tipo de sensor a utilizar, en el cual se ha probado sistemas de detección en estacionamientos con distintos tipos por ejemplo Automatic Free Parking Space Detection By Using Motion Stereo-Based 3d Reconstruction [5] en el cual se realiza una secuencia de imagen se adquiere con una sola cámara de ojo de pez de rearview y la vista detrás del automóvil se reconstruye tridimensionalmente usando correspondencias de punto. La información métrica se recupera a partir de la relación de altura de cámara y se detectan espacios de estacionamiento libres estimando las posiciones de vehículos adyacentes.

Metodología de la investigación

Para este proyecto se utilizó el método cuantitativo, que consta de llevar un control numero de la variable a medir, así se podría llevar un registro de datos que demuestren la eficiencia a la hora de detectar si un lugar se encuentra ocupado.

Tipos de investigación

La investigación realizada fue de tipo explicativa ya que se llevó a cabo a partir de un prototipo el cual tiene la finalidad, de ser probado para comprobar su eficiencia

Métodos teóricos

En base al marco teórico en el cual se basa este documento se tomaron distintas referencias como la exactitud que llegaban a tener otros sistemas.

Metodología del desarrollo del software



Figura 1 se muestra el principio básico.

Para realizar este prototipo se utilizaron sensores infrarrojos los cuales fueron conectados a un Arduino mega junto a un sensor bluetooth y leds, estos estaban programados de tal manera que cuando el sensor infrarrojo no detectara ningún objeto los leds de color verde encendieran dando así una respuesta física que indica un lugar disponible, mientras están encendidos manda una señal mediante bluetooth con un código hacia un servidor en cual los datos del estacionamiento será recibido en tiempo real por la aplicación móvil.

Cuando el sensor detecta algún objeto de por medio se mandaba una señal que encenderá el led rojo para indicar físicamente que está ocupado y de igual manera mediante una señal por bluetooth envía un código hacia el servidor provocando el cambio ha ocupado en el lugar donde se encuentra el sensor, y desde la aplicación cuando el sensor no detecte ningún objeto se permitía oprimir el lugar seleccionado este al estar el lugar vacío y una vez realizado esto se enviara una señal al Arduino para que encienda un tercer led de color azul para indicar que estaba reservado, y bajo estas condiciones, cuando el sensor correspondiente al lugar apartado detecte un objeto, saltara en la pantalla del móvil un aviso de confirmación para verificar que efectivamente la persona que selecciono el lugar a llegado a su destino.

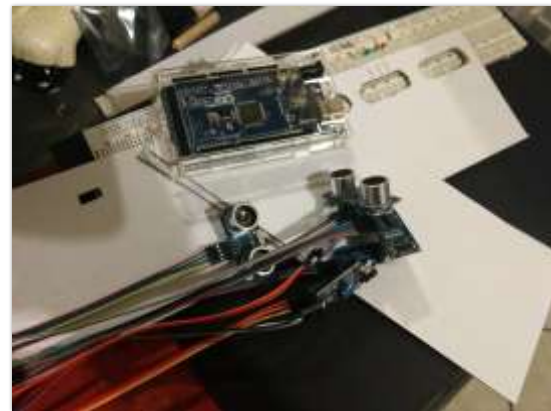


Figura 2 Materiales utilizados.

Resultado

Una vez realizado el prototipo se llevó a cabo a probar su funcionamiento el cual se sometió a 100 pruebas de detección por cada lugar siendo 4 lugares hechos en el prototipo para verificar su funcionamiento, los resultados arrojados son los siguientes:

Lugar 1: 84 detecciones correctas

Lugar 2: 94 detecciones correctas

Lugar 3: 91 detecciones correctas

Lugar 4: 87 detecciones correctas



Figura 3 Aquí se muestra que el enciende de color verde al detectar algún lugar disponible.



Figura 4 Todos los leds se encuentran de color rojo demostrado que todos los lugares se encuentran disponibles.

Aquí se notó que el lugar 1 y 4 siendo los lugares ocupados por las esquinas contaban con mayor número de errores en la detección de lugar.

Posteriormente se realizó una prueba en la cual se verifico la función de la aplicación fue probada 20 veces por lugar, los resultados fueron los siguientes:

Lugar 1: 15 verificaciones completas

Lugar 2: 20 verificaciones completas

Lugar 3: 19 verificaciones completas

Lugar 4: 16 verificaciones completas

En este caso la señal emitida por la aplicación fue percibida de manera correcta, pero se tuvo un poco de fallos al pasar la señal a alto siendo el funcionamiento de los sensores la mala detección de los lugares en algunos casos.

Conclusión

Un sistema de estacionamiento que cuente con una aplicación para apartar un lugar y posea una visión en tiempo real de los lugares disponibles, tiene un gran utilidad en la vida diaria debido a que nos ayudaría a gestionar de mejor manera el tiempo de los conductores y ayudaría de manera indirecta reducir la cantidad de CO₂ emitida por los vehículos y con algunos sensores de mejor calidad y una red de uso exclusivo para el sistema, este podría llevarse a cabo sin ningún problema e incluso puede optarse por un vigilante en un gaceta que compruebe que los lugares seleccionados por los usuarios sea correcto y también para ayudar a las personas que no cuentan con un smartphone o acceso a datos móviles para consultar el estado del estacionamiento.

Referencias

INEGI. (2015). Número de habitantes. 2017, de Encuesta Intercensal 2015 Sitio web: <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/df/poblacion/>

Lu, R., Lin, X., Zhu, H., Shen, X.: SPARK: A new VANET-based Smart Parking Scheme for Large Parking Lots. INFOCOM 2009, pp. 1413-1421, Rio de Janeiro, Brazil (2009).

Harsh Kotak, Prithvish Mamtora, Dhruv Mehta, Grishma Vithalani. (2013). Automated car parking system with nfc access. IJECET, 4, 201-206p.

Formoso, A., Mazzilli, A., Sotelo, R.. (2014). ParkIt - Plataforma inteligente de estacionamiento público. Memoria Investigaciones en Ingeniería, 12, 85-94p.

Suhr, J.K., Jung, H.G., Bae, K. et al.. (2010). Automatic free parking space detection by using motion stereo-based 3D reconstruction. Machine Vision and Applications, 21, 163-176.