

DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL QUE PERMITA CONOCER LA UBICACIÓN Y CANTIDAD DE PUESTOS DISPONIBLES EN LAS RUTAS URBANAS QUE VAN A LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

Sánchez María
mcsanchezv@ufpso.edu.co
Díaz Kely
kydiazp@ufpso.edu.co

Resumen—Tecnológicamente hablando los sistemas de posicionamiento global y los sensores, en los últimos años han tenido grandes avances y gracias a esto, es posible obtener una gran cantidad de información relacionada con la trayectoria seguida por objetos móviles tales como personas, animales, vehículos, entre otros [1].

Es allí donde tecnologías como las App(es una aplicación de software que se instala en dispositivos móviles o tablets para ayudar al usuario en una labor concreta) juegan un papel fundamental, debido a que estas brindan información inmediata y de forma personalizada, cumpliendo de esta forma con los criterios de información ubicua, es decir en cualquier lugar, a cualquier hora y a medida; teniendo en cuenta esto, se quiere integrar en una aplicación el acceso a la ubicación y cantidad de puestos disponibles en las rutas urbanas que convergen a la universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.

Para el desarrollo de este proyecto ha sido necesario realizar un análisis detallado de todos los elementos de hardware/Software que han sido utilizados en el momento de la creación del prototipo que en un futuro tendrá una interacción con una aplicación móvil.

Esto se quiere hacer con el único fin de solucionar algunos de los problemas que se pueden presentar al momento de querer tomar un puesto en una ruta a la universidad, como llevarse con la sorpresa de que en el momento de llegar a la parada de bus no hallan cupos disponibles de la ruta deseada, o también no tener idea de donde pueda venir la próxima buseta.

Palabras clave:

Arduino, GPS, bluetooth, microcontrolador, diodo.

Abstract—Technologically speaking the global positioning systems and sensors , in recent years have made great progress and thanks to this, you may get a lot of information

related to the path followed by moving objects such as people, animals, vehicles, etc. [1].

This is where technologies such as App (is a software application that is installed on mobile devices or tablets to help the user in a particular work) play a fundamental role, because these provide immediate and personalized information, fulfilling this form criteria ubiquitous information , ie anywhere , any time and as ; Given this, it is to integrate into an application access to the location and number of jobs available in urban routes that converge to the Francisco de Paula Santander Ocaña university.

For the development of this project it has been necessary to make a detailed inventory of all hardware / software that have been used at the time of the creation of the prototype in the future will have an interaction with a mobile application analysis.

This is to be done with the sole purpose of solving some of the problems that can occur when wanting to take a position on a route to college, how to get along with the surprise that when arriving at the bus stop not quotas are available the desired route , or also have no idea where it might come next buseta .

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

Este Proyecto tiene como finalidad facilitar el uso del transporte público, específicamente el de las rutas urbanas que convergen a la UFPSO (Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña), pues al momento de adquirir un puesto en este medio de transporte, muchos de los usuarios se llevan la sorpresa de que ya no hay cupos disponibles en la ruta deseada, o las rutas que pasan no son las deseadas, lo cual hace que se generen retardos a la hora de llegar a un destino en particular y que solo quede como única opción el tener que pedir los servicios de vehículos particulares.

En este tipo de desarrollo se busca dar solución a un problema que no solo afecta a los universitarios sino también a

particulares como aquellos que van para una cita médica, o necesitan llegar con puntualidad al trabajo.

Aunque actualmente, en el mercado móvil existen aplicaciones que incluyen ubicación de vehículos de transporte urbano, ninguna de ellas, se ha dedicado a trabajar con la disponibilidad de cupos. La mayoría de estas aplicaciones hacen énfasis en el tiempo de los recorridos o la congestión vehicular que se presenta en un determinado trayecto.

Como se conoce la electrónica es el campo de la ingeniería y de la física aplicada relativo al diseño y aplicación de dispositivos, de allí que si se trabaja en conjunto con otras herramientas tan importantes como la informática y las aplicaciones móviles, se puede llegar al desarrollo de proyectos que busquen el beneficio de muchas personas.

En el campo de la electrónica, el Microcontrolador es el núcleo de un sistema versátil de bajo costo y de reducido tamaño, que es capaz de detectar las señales de entrada y generar las salidas de un equipo, sistema o instrumento [2].

Al unir la electrónica y las tecnologías como las aplicaciones móviles, surgen soluciones a cientos de problemáticas, las App juegan un papel fundamental ya que estas nos brindan información inmediata y de forma personalizada, cumpliendo con criterios de información Ubicua.

Con base en lo que ya se ha mencionado anteriormente, se integra en una aplicación, la ubicación de una ruta, y la disponibilidad de cupos que esta tenga en un recorrido.

La ubicación de cada buseta se conoce mediante la utilización de un módulo GPS (Ublox M6) conectado a un microcontrolador (Arduino), utilizando la librería Tinny Master (Simple Test). Y la parte de disponibilidad de puestos se realizó en el prototipo con sensores de contacto, que mandan señales binarias a un Controlador (Pic 16f628) este las envía a un conversor, y luego se hacen visibles gracias a un display 7 segmentos ubicado en la buseta, este permitirá que los usuarios vean el número de cupos disponibles.

II. OBJETIVOS

A. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una aplicación móvil que permita conocer la ubicación y cantidad de puestos disponibles en las rutas urbanas que van a la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

B. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Caracterizar el manejo de rutas urbanas en la ciudad Ocaña que convergen a la UFPSO, por medio de entrevistas realizadas a los gerentes de las empresas de transporte público, con el fin de obtener la información detallada acerca de cada recorrido.

- Determinar los requisitos de Hardware/Software necesarios para la creación del prototipo.

- Creación de un prototipo que permita hacer las pruebas de la aplicación que será diseñada.

- Implementar el uso del GPS en el prototipo para conocer su ubicación.

III. MARCO TEÓRICO

A. GPS

GPS, o Sistema de Posicionamiento Global (Global Positioning System) es un sistema de navegación basado en satélites y está integrado por 24 satélites puestos en órbita por el Departamento de defensa de los Estados Unidos. Originalmente, fue pensado para aplicaciones militares, aunque a partir de los años 80's el gobierno de USA puso el sistema de navegación disponible a la población civil. El GPS funciona en cualquier condición climatológica, en cualquier parte del mundo las 24 horas del día. No hay ningún costo de suscripción o cargos iniciales de preparación para usar el GPS [3].

Los satélites GPS (24 en operación permanente y 3 de respaldo) giran alrededor de la tierra dando dos vueltas completas al día dentro de una órbita muy precisa transmitiendo señales a la tierra que indican su ubicación y la hora que les proporciona un reloj atómico que traen abordo. Todos los satélites están sincronizados, de tal manera que las señales transmitidas se efectúan en el mismo instante. Los receptores de GPS reciben esta información y la utilizan para triangular y calcular la localización exacta del receptor. Las señales se mueven a la velocidad de la luz y llegan a los receptores en diferentes tiempos ya que algunos satélites están más alejados que otros. Esencialmente, el receptor GPS en la tierra compara el tiempo que toma una señal que se transmite desde uno de los satélites en el espacio, con el tiempo en que esta misma señal es recibida por el receptor. La diferencia en tiempo, le indica al receptor de GPS que tan lejos está del satélite. Ahora bien, con la obtención de varias lecturas de diferentes satélites, el receptor de GPS puede determinar con gran exactitud la posición del usuario y desplegarla en un mapa electrónico en la unidad receptora. Cuando el receptor estima la distancia de al menos cuatro satélites GPS, puede calcular su posición en tres dimensiones, Longitud, Latitud y Altitud [3].

Gracias a esto se puede tener una ubicación en tiempo real, del vehículo en el cual está ubicado el receptor GPS.

Los receptores de GPS en la tierra, calculan rápidamente y con gran precisión los tres valores necesarios para ubicar en un mapa electrónico a un usuario. El valor de Longitud (Meridianos) que es la referencia con respecto al meridiano de GREENWICH o PRIME MERIDIAN hacia el Este (E) o hacia el Oeste (W), el valor de Latitud (Paralelos) que es la referencia con respecto al ECUADOR, hacia el Norte (N) o hacia el Sur (S) y el valor de Altitud que es la referencia con respecto al nivel medio del mar [3].

B. El módulo NEO 6M

El módulo NEO 6M de la empresa suiza Ublox es una excelente alternativa de precisión y costo beneficio. Es de un tamaño reducido por lo que es fácilmente portable en tus proyectos. Se comunica a través de puerto serial UART. Esta presentación

viene en modo modular para que puedas usarla en cualquier plataforma como Arduino, Raspberry Pi, pcDuino o con tu Laptop. Mide parámetros Latitud, Longitud, Velocidad, Altitud [4].

C. Arduino UNO

El Uno es una placa electrónica basada en el ATmega328P. Cuenta con 14 pines digitales de entrada / salida (de los cuales 6 se podrán utilizar como salidas PWM), 6 entradas analógicas, un cristal de cuarzo de 16 MHz, una conexión USB, un conector de alimentación, una jefatura de ICSP y un botón de reinicio. Contiene todo lo necesario para apoyar el microcontrolador; basta con conectarlo a un ordenador con un cable USB o la corriente con un adaptador de CA a CC o una batería para empezar [5].

D. Microcontrolador PIC16F84A

Un Microcontrolador PIC (Interfaz de Control de Periféricos), son fabricados por la empresa MICROCHIP Technology, esta empresa ocupa el primer lugar en ventas de microcontroladores de 8 bits.

Uno de los microcontroladores más populares de todos los tiempos ha sido el legendario PIC16F84A pero en la actualidad es el PIC16F628A, este microcontrolador soporta hasta 100.000 ciclos de escritura en su memoria flash, y 1'000.000 de cliclos en su memoria Eeprom y se puede reescribir un sin número de veces [6].

E. Pulsador

Un pulsador es un operador eléctrico que, cuando se oprime, permite el paso de la corriente eléctrica y, cuando se deja de oprimir, lo interrumpe. [7].

Se trata de un mecanismo simple (los hay muy sofisticados), constituido por un par de contactos eléctricos que se unen o separan por medios mecánicos. En electricidad, los falsos contactos que se producen al ser utilizados normalmente, en algunos casos produce una chispa debido a la corriente que atraviesa los contactos, provocando que quemen en parte y ennegreciendo los contactos eléctricos, lo que a la larga acaba deteriorando dichos contactos. La chispa se produce siempre al separar los contactos (desconectar), en ocasiones parece que también salta al conectarlos, eso es debido a los rebotes mecánicos que se producen al cambiar de estado. [7].

Esto que en electricidad se considera normal, en electrónica es un verdadero nido de problemas,

Debido a dichos falsos contactos. Por su propia naturaleza, al cambiar de posición un interruptor, los contactos chocan entre sí y esto significa una serie de falsos contactos que se reproducen de un modo sin control, por lo que se generan los temidos rebotes (debounce en inglés), estos rebotes, se producen incluso cuando unimos dos cables desnudos, simulando un interruptor o pulsador [7].

En este caso los pulsadores que se instalaron tienen la función de contar los puestos disponibles en el prototipo y mostrar esta información a través de un display 7 segmentos.

F. bluetooth HC-05

El módulo bluetooth HC-05 viene configurado de fábrica para trabajar como maestro o esclavo. En el modo maestro puede conectarse con otros módulos bluetooth, mientras que en el modo esclavo queda a la escucha peticiones de conexión.

El módulo Bluetooth HC-05 utiliza el protocolo UART RS 232 serial. Es ideal para aplicaciones inalámbricas, fácil de implementar con PC, Microcontrolador o módulos Arduinos. La tarjeta incluye un adaptador con 6 pines de fácil acceso para uso en protoboard. **Además posee un regulador interno que permite su alimentación de 3.6 a 6V. [8].**

IV. METODOLOGÍA

El desarrollo prueba e implementación de estrategias para el desarrollo de un prototipo requiere de un proceso organizado que permita llevar a cabo ciertos objetivos en el marco de una ciencia, es por eso que la utilización de una metodología es algo de vital importancia para el correcto desarrollo de cualquier proyecto.

En este caso el proyecto se ha basado en la metodología Scrum, pues esta gracias a la flexibilidad que contiene permite hacer los cambios que sean necesarios en cualquiera de las fases del proyecto, las fases de nuestro proyecto son:

- Hacer una investigación detallada sobre el planteamiento del problema encontrado.
En esta parte, se hizo una recolección de bibliografía relacionada con la parte física y de software que se necesitó en el proyecto, entrevistas a los gerentes e ingenieros encargados del manejo de las rutas urbanas de la ciudad de Ocaña y puntos de vista e personas que usarían la aplicación.
- Crear un prototipo que servirá de prueba.
Con la investigación previamente hecha se logró saber que elementos eran los adecuados para la creación del prototipo de prueba y se llevó posteriormente a su creación.
- Crear la aplicación que conecte el prototipo con una base de datos para así recibir dicha información por medio de la aplicación.
En esta parte se elige que tipo de herramienta usar para el desarrollo de la aplicación, para esto fue necesario hacer uso de algunas librerías disponibles para la placa Arduino uno.
- Despues de haber hecho las pruebas pertinentes, se procede a evaluar que tan viable es la instalación en un vehículo real.
La viabilidad del proyecto se sabrá luego de un periodo de prueba en el que se podrá obtener algunos datos o

- estadísticas que nos brindaran el prototipo junto con la aplicación.
- Luego de estudiada la viabilidad y de hacer las correcciones que sean necesarias instalar todo el circuito en un vehículo real.



V. RESULTADOS

- Mediante el uso de pulsadores se logra mandar un bit al display 7 segmentos acerca de si hay o no puestos disponibles.



- Gracias a las librerías con las que cuenta Arduino se logra apreciar que el receptor GPS Ublox m6 está funcionando correctamente.

```
Simple TinyGPS library v. 1.3
by Mikal Hart

LAT=-8.079749 LON=-79.04427 SAT=6
LAT=-8.079749 LON=-79.04427 SAT=6
LAT=-8.079749 LON=-79.04427 SAT=6
LAT=-8.079749 LON=-79.04427 SAT=6
```

- Informar por medio de un display 7 segmentos si hay disponibilidad de puestos.



VI. CONCLUSIONES

- La caracterización de las rutas permitió generar que una de las rutas más utilizadas en la ciudad es la que converge a la UFPSO, permitiendo así que el estudio tenga una muestra viable respecto al total.
- Con el desarrollo de una investigación detallada se logra establecer el tipo de elementos necesarios para la elaboración del prototipo.
- Con la creación del primer prototipo se permite informar la disponibilidad de puestos.

VII. REFERENCIA

- [1] F. Arboleda, F. Isaza & J. Echeverry, (16, 2010). Trayectoria con ruta predefinida en una bodega de datos: un caso de estudio sobre transporte público [libro] Vol. 9, num.
- [2] A. ROCH, (04,2011). Funcionamiento del Pic 16f628 [online], [online] disponible en www.proyectoaula.blogspot.com.co,
- [3] Ravisè A. (s/f). Sistema de Posicionamiento Global [online], [online] disponible en www.radiofrecuencia.com,
- [4] Botscience. (2013). Módulo GPS para Arduino UBlox NEO 6M, [online] disponible en http://botscience.net/store/index.php?route=product/product&product_id=73,
- [5] Arduino. (2016). Arduino UNO (EE.UU. solamente) y Genuino UNO (fuera de EE.UU.). [online] Disponible en <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>,
- [6] Angel. (04, 12, 2010). Microcontrolador PIC 16F628A. [online] Disponible en <http://microcontroladores-dev.blogspot.com.co/2010/12/microcontroladores.html>.

- [7] Tecnología & Trabajo, (16, 06, 2016). Pulsadores. [online] Disponible en <http://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/escolar/tecnologia-de-los-pulsadores-e-interruptores-904222.html> .
- [8] Ruben J. (2014, febrero 21) Bluetooth H05[online] Disponible en <http://www.geekfactory.mx/>
- [9] Angel. (04, 12, 2010). Microcontrolador PIC 16F628A. [online] Disponible en <http://microcontroladores-dev.blogspot.com.co/2010/12/microcontroladores.html> .
- [10]Tecnología & Trabajo, (16, 06, 2016). Pulsadores. [online] Disponible en <http://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/escolar/tecnologia-de-los-pulsadores-e-interruptores-904222.html> .
- [11]Ruben J. (2014, febrero 21) Bluetooth H05[online] Disponible en <http://www.geekfactory.mx/>