

Uso de Tecnología Arduino en el conteo de pasajeros para vehículos del transporte público

José Adrián Valentín Rodríguez, Hugo del Ángel Delgado, Dulce María León de la O,
Clemente Hernández Arias, Víctor Manuel Arias Peregrino

Instituto Tecnológico de Villahermosa, Carretera Villahermosa - Frontera Km. 3.5 Ciudad Industrial Villahermosa, Tabasco, México. C.P. 86010

Resumen

Hoy en día el transporte público y privado carece de herramientas tecnológicas para contar y gestionar sus operaciones en el control y supervisión de las de sus pasajeros en sus unidades; ocasionando una pérdida económica frecuente por no saber de forma eficiente cual es el total de pasajeros que abordan las unidades diariamente, lo que ha generado desconfianza entre conductores y dueños de las unidades por no contar con una información de ingresos precisa del vehículo en el día; con el sistema de monitoreo de acenso y descenso de pasajeros, ayudará a que los transportistas, como pequeños contribuyentes tengan una herramienta que les proporcione la información real del número de pasajeros que están abordando las unidades; y que al mismo tiempo, les permita realizar la gestión administrativa contable, en el cual se lleve el control de los gastos y utilidades generados por sus unidades, y eliminar los métodos manuales para recabar los datos.

Abstract

Today, public and private transportation lacks technological tools to monitoring and manage its operations in the control and supervision of the units; causing a frequent economic loss by not knowing efficiently the total number of passengers boarding the units daily, which has generated distrust among drivers and owners of the units for not having accurate information of the vehicle's income during the day; The passenger boarding and alighting monitoring system will help carriers, as small taxpayers, to have a tool that provides them with real information on the number of passengers boarding the units; and at the same time, it will allow them to carry out administrative accounting management, in which they can control the expenses and profits generated by their units, and eliminate manual methods to collect the data.

Palabras clave: Arduino, Sensores ultrasónicos, transporte Público.

Keywords: Arduino, Ultrasonic Sensors, Public Transport

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, en cualquier ciudad existen rutas de transporte a todos los puntos de la ciudad, en donde se manejan tarifas de acuerdo al punto de partida y al punto de llegada, debido a que en algunos lugares de la geografía nacional no se maneja el concepto de terminal de transporte, el usuario puede tomar el servicio en cualquier punto de la ruta.

Las empresas de transporte tienen rutas asignadas gracias a los convenios que se han pactado con anterioridad, donde está estipulado el origen con su respectivo destino y las estaciones intermedias. Las unidades de transporte público usualmente no son operadas por los dueños y éstos no tienen manera de controlar el número de pasajeros que usan el servicio diariamente, el conductor paga un porcentaje al dueño con relación al número de pasajeros movilizados.

2. PROBLEMAS EN EL TRANSPORTE PÚBLICO.

La problemática radica en que los conductores no cumplen la mayoría de las veces con la cuota designada de esta forma ellos van generando una fuente de ingresos adicionales, que, al no tener un control al momento de cobrar los pasajes, pueden subir y bajar pasajeros indiscriminadamente cobrando valores por debajo de la tarifa establecida y como consecuencia generando pérdidas para las empresas. Actualmente el pago del conductor al dueño, se hace basándose en estimaciones con la información dada por el conductor, la cual no es confiable.

Algunas líneas de transporte tienen personal para monitorear las unidades, sin embargo, esta solución no ha trascendido en los ámbitos esperados y hoy se sigue presentando el mismo problema en el que el conductor viola las reglas y no se puede controlar el cobro del servicio que se está prestando.

2.1. Propuesta

Se propone desarrollar un sistema automático de conteo de pasajeros para resolver el problema anterior. Se intenta controlar el ingreso de personas por una sola puerta, que funciona como entrada y salida. Por lo general las unidades de transporte en las ciudades disponen de una sola puerta de acceso; además, en la mayoría de los casos, las unidades con dos accesos tienen la puerta posterior inutilizada.

Esto quiere decir que el dispositivo que se utilizará debe ser fácil de manejar por cualquier persona, no interfiera al momento de entrar los pasajeros en las unidades y permita tener un control para evitar fraudes en las tarifas.

El prototipo se está desarrollando enfocándolo a brindar una solución viable al problema que se viene presentando a nivel de muchos dueños de transportes, ya que, aunque el tema se ha tratado en proyectos anteriores, lo que se busca es mostrar una alternativa que resulte económica y que ayude a resolver el problema entre el dueño y el conductor.

3. UNA SOLUCIÓN CON TECNOLOGÍAS ACTUALES (ARDUINO).

Teniendo en cuenta la problemática anteriormente mencionada y utilizando tecnología basada en Arduino, se desarrollará el prototipo que busca dar una solución óptima al problema detectado

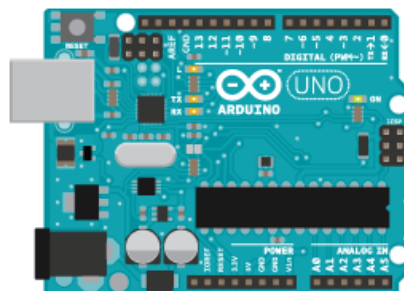


Figura 1. Arduino uno (Arduino, s.f.)

3.1. Fase1.- Encontrar un diseño específico para el prototipo.

En la actualidad se encuentra algunos diseños para el censo de pasajeros, pero no existe uno que resuelva el problema de los dueños lo que crea una preocupación de como contabilizar sus ingresos.

Teniendo eso en cuenta se ocupará una un dispositivo distintos tipos de sensores para poder realizar tal conteo y tener una noción del resultado final de pasajeros que suban como de un aproximado de los ingresos en el día.

Conociendo las interfaces y el uso de esta placa se determinan las características y el soporte con diferentes tipos de sensores para el desarrollo del prototipo ya que es la solución más amigable tanto como para los dueños de los transportes como para el desarrollador, encontrando para el alcance de la placa programable se encontró el uso de sensores como:

- Infrarrojos
- Ultrasónicos.
- Laser de Calor.
- Piezoeléctricos.

3.2. Fase 2.- Analizar e identificar los dispositivos.

Con el análisis e identificación se puede verificar los sensores para este uso el resultado obtenido indicando cuales son los sensores más aptos para el desarrollo era un ultrasónico impermeable ya que las unidades diariamente son lavadas y el agua podría ingresar en el prototipo y dañar el sensor.

3.2.1 Analizar sensores y dispositivos para la selección de uso del monitoreo de censado.

Lo primero en analizar fue la placa Arduino con esto conoceríamos la facilidad o la utilidad exacta para el contador y su tamaño pretendía ser los más invisible de las miradas de los pasajeros.

También analizamos las características de otra placa este es el caso de la placa Arduino nano. Para ver más claramente las diferencias entre ambos Arduino se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 1. Comparativo de placas Arduino.

Característica	Arduino Nano	Arduino Uno
Micro controlador	Atmega328	Atmega328P
Velocidad del reloj	16 MHz	16 MHz
Pines E/S	10	14
Memoria flash	32kb (usa 2 Kb Bootloader).	32kb (usa .05kb bootloader)
Memoria SRAM	2kb	2kb
Memoria EEPROM	1kb	1kb
Corriente continua	40 mA	20mA
Configuración de pines	TQFP (capsula cuadrada)	PDIP (capsula Plástico doble)
Dimensiones	4.5 x 1.8	8.1 x 5.5
Entradas analógicas	8	6

El Arduino nano es una opción debido a que es pequeño y con mejor rendimiento, ya que no ocupa mucho espacio, queda perfecto en el armado debido a sus características y la fuente de corriente continua facilita la obtención de alimentación energética.

Se estuvieron analizando diversos sensores, y de acuerdo a todo lo recabado se decide utilizar el sensor ultrasónico impermeable JSN-SR04T ya que el sensor nos ofrece grandes beneficios uno de los cuales es la resistencia al agua lo cual favorece implementarlo en el transporte, además tiene una gran precisión en la distancia, y es de un bajo costo lo cual hace factible el proyecto.



Figura. 2. Sensor HC-SR04, (VARGAS-Manuel, 2015).

Los sensores aptos para el uso teniendo todas las circunstancias son el HC-SR04 y el JSN-SR04T.

Tabla 2. Comparación de Sensores.

Característica	Hc-SR04	JSN-SR04t
Alimentación	5v	5v
Rango	2cm a 400 cm	5cm a450cm
Frecuencia Pulso	40khz	40khz
Apertura de Pulso	15*	35*
Señal de disparo	10Us	10uS
Impermeable	No	si

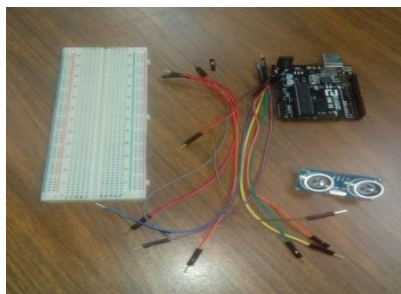


Figura 3. Herramientas para la medición.

4. DESARROLLO

Para iniciar creamos un diagrama con el programa Fritzing:

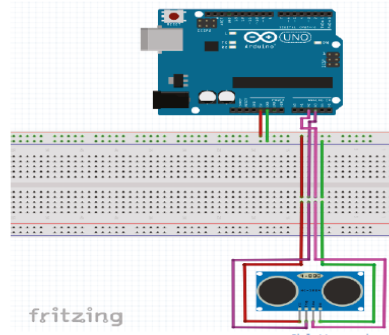


Figura 4. Diagrama de conexión Fritzing.

Fritzing es una iniciativa de hardware de código abierto que hace que la electrónica sea accesible como material creativo para cualquier persona. Ofrecemos una herramienta de software, un sitio web comunitario y servicios en el espíritu de Procesado y Arduino, fomentando un ecosistema creativo que permite a los usuarios documentar sus prototipos, compartirlos con otros, enseñar electrónica en un aula y diseñar y fabricar pcs profesionales. (Fritzing, 2020)

En la figura 4 se ha empleado una placa Arduino del programa Fritzing para diseñar el diagrama de manera digital a la cual se ha conectado el sensor ultrasónico HC-SR04, para que haya comunicación entre dos dispositivos.

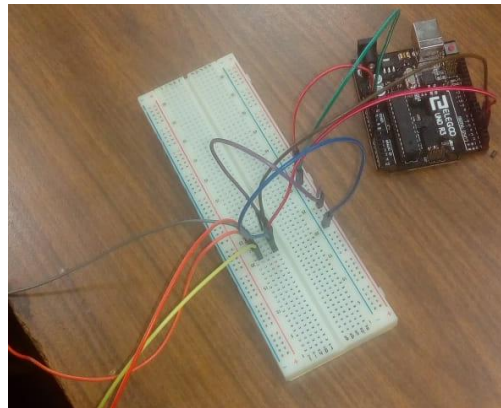


Figura 5. Conexión del negativo y positivo.

El primer paso como podemos ver que en la figura 5 se procedió a conectar el puerto 5v del Arduino al positivo del protoboard con un jumper macho/macho.

Lo siguiente que se hizo fue que se conectó el puerto GND del Arduino al negativo del protoboard.

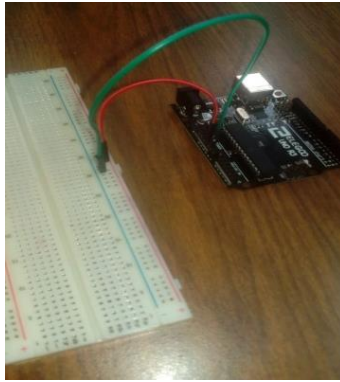


Figura 6. Conexión de jumper y vcc del ultrasónico

conectamos de igual forma un jumper's al positivo que va en ultrasónico en el pin VCC para generar la conexión entre ellos esto se ve reflejado de manera física en la figura 6.

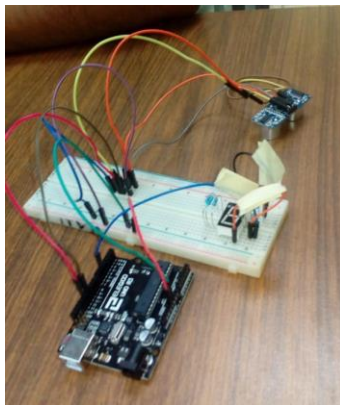


Figura 7. Conexión del Sensor Ultrasónico.

También conectamos dos Leds a nuestra protoboard, al igual que casos anteriores, se usa una resistencia de 330 o 220 Ohm para conectar a tierra y al otro extremo del LED se conecta un cable que irá conectado al pin 9 de Arduino y otro LED se conecta al pin 10 como se muestra en la figura 8.

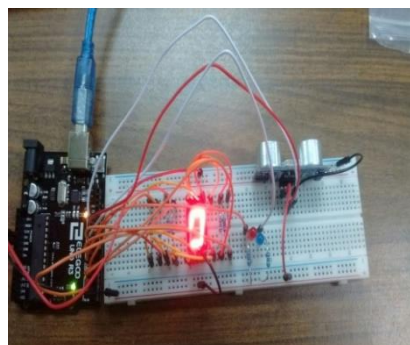


Figura 8. Fin de conexiones.

5. IMPLEMENTACIÓN.

Con el correcto funcionamiento del armado del prototipo se procede a montarlo en una unidad. Se llevo el contador a la unidad transporte, se empezó a alimentar para esto,



Figura 9. Montado del contador en la unidad de transporte.

Acondiciono el lugar donde se colocará el prototipo y se conectará al voltaje de la unidad con la ayuda del regulador evitará quemar el prototipo (como se muestra en la figura 10).



Figura 10. Lugar donde se colocó el contador.

6. RESULTADOS

El aplicativo duro establecido por 4 días en las cuales obtuvimos los datos que se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4. Adquisición de datos

Día	Pasajeros
Día 1	230
Día 2	248
Día 3	190
Día 4	206

En la tabla se muestra el número de usuarios que utilizaron el servicio en cada día, se observa que no hubo variación de la medición con lo cual se tienen datos específicos que ayudaron al conteo de pasajeros y ser exactos al momento de conocer los resultados.

8. CONCLUSIONES

Debido a los datos obtenidos ayudaron al dueño de las unidades de transporte a tener un control de sus ingresos, debido a esto pueden tener un estimado exacto, de tal forma evitando posibles desvíos de ingreso obtenidos por el chofer de su unidad.

Con lo obtenido podemos ver que el uso de Arduino en estas innovaciones es eficiente, ya que cuenta con una extensa manera de implementaciones y áreas, en este caso se implementó para un conteo llevando una facilidad y contribuyendo con los dueños teniendo en cuenta cuantas personas tienen en sus unidades, así llevando un margen con los datos obtenidos, este desarrollo se puede a futuro escalar el proyecto y facilitar a los dueños de unidades de transporte para ser más exactos en sus ingresos.

REFERENCIAS

1. Arduino. (s.f.). Recuperado el febrero de 2020, de arduino: <https://www.arduino.cc/>
2. Vargas-manuel. (2015). Arduino una herramienta accesible para el aprendizaje de programación. *Revista de tecnología e innovación*, 6.

Correo de autor: joadva@hotmail.com