

Unidad de control (ECU) automotriz de bajo costo para conversión de vehículos carburados y como remplazo genérico con comunicación por Smartphone.

Trabajo Terminal No. _____ - _____

Alumno: Partida Terrón Luis Alberto

Director: Dr. Erick Eugenio Linares Vallejo

e-mail: lpartidat1200@alumno.ipn.mx

Resumen – En el presente protocolo de trabajo terminal se propone un sistema de actualización o remplazo de la Unidad de Control de Motor o ECU (por sus siglas en Ingles Engine Control Unit). También poder configurar esta computadora a través de una aplicación por smartphone.

Palabras Clave – Electrónica automotriz, Aplicación móvil, Sistemas automotrices.

1.- Introducción

En la electrónica automotriz uno de los componentes más importantes es la Unidad de Control de Motor o ECU (Se conoce así por su descripción en Ingles Engine Control Unit). Es el componente principal que regula, lee, procesa y comanda todos los demás componentes electrónicos. Estos, vienen incorporados en los motores de inyección electrónica modernos.

Para poder entender el uso de computadoras en automóviles se tiene que recordar lo años 70's y 80's cuando se empezó a integrar las computadoras para poder hacer una medición de las emisiones contaminantes vehiculares. Esto implica la incorporación de otros componentes electrónicos que permiten regular de manera eficiente la mezcla aire – combustible en los motores de combustión interna. Las primeras computadoras solo traían pre guardados en una memoria y solo podía realizar algunas funciones analógicas.

Continuando con las políticas de control de emisiones automotrices, en los 80's, y buscando hacer motores más eficientes y de bajo coste de producción. Surgen las primeras computadoras automotrices o Ecu Automotriz que cuentan con sistemas de procesamiento digital. Estas a diferencias de sus antecesoras, permiten procesar los datos recibidos de los sensores automotrices, en tiempo real a través de una CPU o microcontrolador incorporado en el circuito. Para esto la Ecu Automotriz contaba con una memoria ROM con tabla de datos de funcionamiento, que se comparaban con los datos recibidos de los sensores. [1]

Gran parte de los circuitos que se encuentran al interior de una unidad de control están destinados, para que se pueda tener estabilidad en este proceso, el siguiente es un resumen de las partes más básicas de un módulo de control ECM o ECU Automotriz:

- Alimentación o Circuito Fuente
- CPU o Circuito de procesamiento de datos
- Drivers o Salidas
- Circuito de Datos y Periferia

La principal razón para implementar la ECU en los automóviles fue la regulación de las emisiones contaminantes, se desarrollaron los Sistemas OBD1 y OBD 2, que es un sistema de diagnóstico a bordo en vehículos (vehículos livianos y camiones). El sistema OBD 1 fue la primera regulación de OBD que obligaba a los productores a instalar un sistema de monitorización de algunos de los componentes controladores de emisiones en automóviles.

El Sistema OBD 2 es la segunda generación del sistema de diagnóstico a bordo, sucesor de OBD I. Alerta al conductor cuando el nivel de las emisiones es 1.5 mayor a las diseñadas. A diferencia de OBD I, OBD II detecta fallos eléctricos, químicos y mecánicos que pueden afectar al nivel de emisiones del vehículo. Por ejemplo, con OBD I, el conductor no se daría cuenta de un fallo químico del catalizador. Con OBD II, los dos sensores de oxígeno, uno antes y el otro después del catalizador, garantizan el buen estado químico del mismo. [2]

El sistema verifica el estado de todos los sensores involucrados en las emisiones, como por ejemplo la inyección o la entrada de aire al motor. Cuando algo falla, el sistema se encarga automáticamente de informar al conductor encendiendo una luz indicadora de fallo (Malfunction Indication Lamp (MIL), también conocida como Check Engine o Service Engine Soon).

Actualmente se puede conectar con la máquina de diagnosis de diferentes maneras, mediante Bluetooth, WiFi, USB, cayendo en desuso el protocolo de conexión, el puerto serie (RS232), unido a un software ejecutándose desde un ordenador o un terminal móvil permite la monitorización en tiempo real de códigos de error y diversos parámetros directamente, tales como las revoluciones del motor, el consumo de combustible en tiempo real (sin que el automóvil lleve equipado ordenador de a bordo) o la temperatura del aceite, entre muchos otros parámetros dependiendo del modelo.

A continuación, se muestra la tabla 1.0 con una lista de productos similares.

Software	Características
ECM Titanium es el software de modificación desarrollado por Alientech	<ul style="list-style-type: none"> - Precio: 2,100 euros - Base de datos integrada - Checksum: Es una secuencia de bits que se utiliza para verificar la integridad de los datos - Actualizaciones automáticas [5]
bFlash es una herramienta de programación de ECUs	<ul style="list-style-type: none"> - Precio: 2,900 euros - Programación de la ECU - Diagnósticos - Registro de datos - Emulación [3]
OpenPort 2.0 , software EcuFlash	<ul style="list-style-type: none"> - Precio: 169 dólares - Admite vehículos de 12 voltios - Software actualizable en campo - Admite estos principales protocolos OBD: <ul style="list-style-type: none"> * PUEDE 2.0 (PUEDE / ISO15765) * Línea K (ISO9141 / ISO14230 (KWP2000) / línea K dual) [4]

Tabla 1.0 Resumen de productos similares

2. Objetivo

Desarrollar un sistema móvil con el cual se actualice vehículos que aun usan un sistema de carburador, o en el caso necesario que pueda remplazar alguna ECU de fabrica dañada, así como poder controlar y modificar valores de interés y con un bajo costo.

3. Justificación

De la problemática que se tiene, se identifica que las ECU está hecho básicamente de hardware y software (firmware). El hardware está hecho de varios componentes electrónicos. El componente más importante es un chip microcontrolador junto con un EPROM o un chip de memoria Flash. El software (firmware) es un juego de códigos de menor nivel que se ejecuta en el microcontrolador. Después se procede a identificar los fallos más comunes de las ECU, los cuales las fallas de computadoras automotrices se dividen en dos: Fallas físicas y Fallas lógicas. [9]

Como los motores están hechos para venderse en todos los mercados y para que puedan usar todos los carburantes con diferencias en octanajes y todos los lubricantes, y por ello no pueden salir motores de fábrica con una reprogramación con mayores prestaciones, pero solo útil para usar con determinados octanajes o calidad de lubricante, sino que deben ser fabricados con una reprogramación que pueda utilizar todos los carburantes del mundo.

El rendimiento del motor está limitado a ciertos parámetros y leyes que no le permite exprimir al 100% el potencial del motor, y si no es ningún inconveniente el uso de un carburante o aceite de mayor coste y calidad, una reprogramación profesional individual le proporcionará mayores prestaciones al vehículo.

Entre las ventajas que supone la reprogramación de la ECU de un coche se pueden encontrar varias. En primer lugar, se puede obtener un extra tanto de potencia en CV como de par motor en Nm, lo cual es, a fin de cuentas, lo que cualquiera busca a la hora de realizar un proyecto como éste. Se debe de tomar en cuenta que para un coche atmosférico (sin turbo) apenas supone una mejora del 10% en el rendimiento, mientras que, en un motor sobrealimentado, la mejora puede llegar a ser de hasta un 60%. [8]

Otra ventaja que probablemente obtendrá con una reprogramación es la reducción del consumo (siempre y cuando realice una conducción suave). Además, se optimizan las prestaciones en aceleración y recuperación, o sea un aumento en par motor y potencia. En algunos motores gasolina también conseguimos una reducción del consumo.

Una reprogramación efectuada por un profesional en modificaciones del Software de la ECU, en teoría no hay valores que sobrepasan los límites que darían problemas al motor u otros componentes, por lo que, con una conducción suave, no debería haber un mayor desgaste del motor. Con conducciones más agresivas, solo aumentaría la rapidez del desgaste de algunos componentes. Hay que tener en cuenta que los fabricantes trabajan dejando márgenes bastante amplios. Una reprogramación profesional, optimiza la puesta a punto de su vehículo.

4. Producto o Resultados esperados

Los resultados que se esperan de este trabajo terminal se encuentran explicados en el siguiente diagrama, en el se explica la funcionalidad esperada de este.



Figura 4.1 Diagrama general del sistema

- Página web responsiva que sirve de interfaz para que el usuario pueda tener acceso al sistema, desde cualquier dispositivo.
- Servidor web.

- Selección de permisos a utilizar para prevenir que nuestros usuarios desconfíen de nuestra aplicación.
- Reporte técnico

5. Metodología

Se utilizará la metodología en espiral [7], ya que el software evoluciona a medida que el proceso avanza, lo que permite hacer una gestión de riesgos y así, de ocurrir un error o un riesgo en alguna fase, brinda la posibilidad de realizar un plan de contingencia, a diferencia de, por ejemplo, una metodología en cascada. Esta metodología combina las características de las metodologías en cascada y prototipos añadiendo análisis y gestión de riesgos.

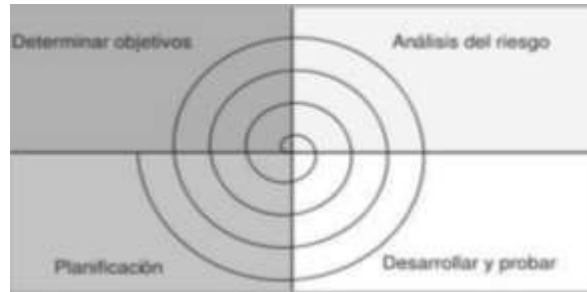


Figura 5.1 Diagrama de la metodología en espiral

Para realizar este trabajo terminal se tiene planeadas tres vueltas que abarcan los periodos de Enero – Julio.

En la primera vuelta se contempla hacer un análisis del entorno del proyecto, el cual consiste en una investigación de aquellas aplicaciones o herramientas ya existentes en el mercado, por otro lado se definen los objetivos globales para el proyecto, se realizará un análisis y evaluación de los riesgos que conlleva realizar el proyecto para conocer su viabilidad y se tiene estimado la selección de las herramientas de trabajo enfocadas a la curva de aprendizaje obtenido durante la trayectoria escolar. También se empieza el diseño de la aplicación móvil y se realizan pruebas de funcionamiento.

Para la segunda vuelta se redefinen los objetivos particulares teniendo en cuenta aspectos como lo son: los recursos que se tienen, el tiempo que se necesita, se realiza un análisis y evaluación de los riesgos que se presentan y se identifican como potenciales, también se evalúan algunas alternativas ya existentes.

También se empiezan las pruebas finales de la aplicación, así como la conexión vía wifi con los automóviles y por ultimo se empieza a planificar la siguiente vuelta.

La tercera vuelta se empiezan las pruebas de los escáneres a la ECU para la identificación del estado de esta, lo cual sería el escaneo de la ECU, por otro lado, empieza la modificación de parámetros. Por ultimo se hacen las pruebas finales de funcionalidad de la aplicación.

6. Cronograma

El cronograma se muestra anexo a este documento

7. Referencias

[1] Manual de la ECU del Motor - Reparación, Reprogramación, Diagnóstico y Diagramas | Mecánica Automotriz, s. f. [Online], Available: <https://www.mecanicoautomotriz.org/1682-manual-ecu-motor-reparacion-reprogramacion-diagnostico-diagramas>

[2] Sistemas OBD 1 y OBD 2 EOBD y CAN BUS. (s. f.). [online], Available: <https://www.mecanicaenaccion.com/diagnostico/sistemas-obd-1-y-obd-2-eobd-y-can-bus/>

- [3] Venta ECU bFlash Tool - La herramienta más completa para Reprogramar Centralitas. (s. f.). reprogramaciones centralitas alemanas e italianas profesionales. [online], Available: <https://www.digi-tec.es/productos/maquinas-para-reprogramar-centralitas/bflash/>
- [4] Tactrix Openport 2.0. (s. f.). Tactrix. [Online], Available: https://www.tactrix.com/index.php?option=com_virtuemart&page=shop.product_details&product_id=17&vmcchk=1&Itemid=53&redirected=1&Itemid=53
- [5] ECM Titanium - Alientech Tools. (s. f.). [Online], Available: Alientech. <https://www.alientech-tools.com/es/ecm-titanium/>
- [6] Ventajas y desventajas al hacer una Reprogramación de la Centralita. (s. f.), [Online], Available: <https://www.digi-tec.es/home/preguntas-frecuentes/>
- [7] R. S. Pressman, Ingeniería del software Un enfoque practico. 7° Edición. México: McGraw Hill, 2010.
- [8] Ecu Automotriz Funcionamiento - Electricidad y Electrónica Automotriz. (s. f.). Curso Automotriz - Curso Virtual Automotriz - Capacitación Automotriz. [Online]. Available: <https://www.autoavance.co/blog-tecnico-automotriz/ecu-automotriz-funcionamiento/>
- [9] Manual de Reparación y Reprogramación de la ECU (Unidad de Control del Motor). (s. f.). Mecánico automotriz.org.

8. Alumnos y Directores

Partida Terrón Luis Alberto. - Alumno de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales en ESCOM, sin especialidad, boleta: 2016630498, tel. 5529406467, e-mail: lpartidat1200@alumno.ipn.mx

Firma: _____

CARÁCTER: Confidencial
FUNDAMENTO LEGAL: Artículo 11 Fracc. V y Artículos 108, 113 y 117 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.
PARTES CONFIDENCIALES: Número de boleta y teléfono.

Erick Eugenio Linares Vallejo. - Dr. En ingeniería eléctrica y electrónica de University of Bristol en 2019, M. en C. en Ingeniería Electrónica de la SEPI ESIME Zacateco en 2010, Ing. En Comunicaciones y Electrónica de ESIME Zacatenco en 2009, Técnico en telecomunicaciones del CECyT 10 en 2009, Profesor Titular en la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales en ESCOM desde 2010. Áreas de interés: Electrónica, Microcontroladores, FPGA, Hardware en general. Ext. 52058, e-mail: elinares@ipn.mx

Firma:  _____

Cronograma Nombre del alumno(a): Partida Terrón Luis Alberto

TT No:

Título del TT: Unidad de control (ECU) automotriz de bajo costo para conversión de vehículos carburados y como remplazo genérico con comunicación por Smartphone.

Actividad	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
Determinar Objetivos						
Análisis y Evaluación de Riesgos						
Diseño de la Aplicación						
Pruebas						
Planificación del siguiente ciclo						
Determinar Objetivos						
Análisis y Evaluación de Riesgos						
Pruebas de la aplicación						
Conectividad						
Planificación del siguiente ciclo						
Determinar Objetivos						
Análisis y Evaluación de Riesgos						
Escaneos a la ECU						
Pruebas finales						
Desarrollo del Reporte Técnico						
Evaluación de TT						

Acuses de recibido



Luis Alberto Partida Terron

Mar 09/11/2021 06:16 PM

Para: Erick Eugenio Linares Vallejo



Protocolo.pdf

187 KB



Buenas tardes profesor esperando se encuentre bien.

Le envié el protocolo y le comunico que estoy de acuerdo en trabajar.

Responder

Reenviar