

METODOLOGÍA CDIO PARA EL DESARROLLO DE PRODUCTOS ELECTRÓNICOS

TABLA DE CONTENIDO

PRÓLOGO

Hace algunos años los programas de Ingeniería Electrónica están rediseñando su estructura y modelo curricular incluyendo la metodología de enseñanza aprendizaje denominada **iniciativa del “CDIO”** siendo las siglas C=Concebir, D= Diseñar, I=Implementar y O=Operar. Esta metodología es importante como estrategia para aplicar gran parte de los doce estándares y hacer que los estudiantes pongan en práctica lo aprendido en la teoría de los diferentes cursos que conforman el plan de estudios.

Este libro, es una guía gradual, que detalla el mapa de navegación y la secuencia lógica de actividades que se deben seguir para dar solución a un problema concreto que requiera el desarrollo de un producto de innovación o rediseño tecnológico.

Cada proyecto desarrollado aborda temáticas propias de los diferentes cursos del componente básico y específico que hacen parte del plan de estudios y que también pueden ser temáticas que sean requeridas para nuevos cursos electivos. Igualmente se muestran las diferentes herramientas de hardware y software necesarias para el diseño, simulación, implementación y operación del producto.

Autores

INTRODUCCIÓN

Este libro contiene el desarrollo de seis productos electrónicos denominados : Dispositivo de medición de Voltaje de Carga y Descarga de Capacitor en régimen transitorio y régimen permanente.-----

Los productos presentados están divididos en situación problema, actividades de cada etapa de la metodología CDIO, en la que se incluyen las herramientas de hardware y software para simulación, diseño electrónico, implementación, prototipado en 3D, puesta en marcha y validación del funcionamiento.

CAPÍTULO 1

Proyecto 1. Dispositivo de medición de Voltaje de Carga y Descarga de Capacitor en régimen transitorio y régimen permanente.

Situación Problema:

Para realizar la práctica de laboratorio en el tema de medición y obtención de datos experimentales en el proceso de carga y descarga del capacitor en régimen transitorio y régimen permanente se requiere de instrumentos electrónicos como multímetro, fuente de voltaje DC, osciloscopio y montaje en protoboard de la configuración del circuito RC en conmutación para carga y descarga del capacitor. La falla en alguno de estos equipos y la falta de instrumentación en los laboratorios de electrónica, limitan el aprendizaje conceptual y experimental en este tema de electrónica básica.

Metodología CDIO para proyecto 1.

La ruta para desarrollar el proyecto se plantea en la siguiente tabla de la metodología CDIO:

ETAPA METODOLÓGICA	ACTIVIDADES
CONCEBIR	<ul style="list-style-type: none">● Consultar fuentes de información sobre el régimen estacionario y régimen permanente en la carga y descarga del capacitor, Configuración de Amplificadores Operacionales como seguidor de voltaje y Amplificador No inversor. Sistemas embebidos con entrada a conversor ADC, temporización y visualizador de datos en periférico de salida.● Comprender el circuito RC en conmutación para carga y descarga del capacitor.● Comprender el funcionamiento del Amplificador operacional en configuraciones de seguidor de voltaje y amplificación en la salida no inversora.● Conocer el funcionamiento del ADC, la temporización y visualización de datos en un microcontrolador.● Conocer el proceso de almacenar los datos en memoria SD conectada en microcontrolador.● Documentar y Referenciar fuentes de consulta

DISEÑAR	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar y simular circuito RC en conmutación para carga del capacitor a 12 voltios y su respectiva descarga. • Diseñar y simular circuito con Amplificador Operacional en configuración de seguidor de voltaje a 12 voltios y reducción a 5 voltios en salida no inversora. • Diseñar el algoritmo en diagrama de flujo, codificar en lenguaje de programación, seleccionar el microcontrolador y simular el proceso de lectura de señal analógica, temporización, (18 de mayo de 2022) almacenamiento de datos y visualización de las variables tiempo (Segundos) vs voltaje (Voltios). • Integrar circuitos RC en conmutación y amplificadores operacionales al circuito con microcontrolador y periféricos de entrada y salida de datos. • Diseñar de circuito impreso PCB (Utilizar dispositivos de tipo superficial) • Diseñar el prototipo en 3D del producto electrónico. • Diseñar la tabla de costos de los materiales que se utilizarían para la implementación en protoboard, circuito impreso, ensamble de componentes y prototipado.
IMPLEMENTAR	<ul style="list-style-type: none"> • Construir circuito en protoboard y realizar pruebas de funcionalidad y mejora en el diseño. (7 de julio de 2022) • Desarrollar circuito impreso y ensamblar componentes. • Desarrollar prototipado del producto integrando el circuito impreso y periféricos de entrada y salida de datos.
OPERAR	<ul style="list-style-type: none"> • Validar el funcionamiento del producto electrónico en la práctica de laboratorio. • Crear el manual de operación o manual de usuario del dispositivo indicador de tiempo y voltaje de carga y descarga capacitiva. • Corregir fallas en la implementación y/o diseño del equipo de medición. (28 de julio de 2022)

ACTIVIDADES DE CONCEPCIÓN DEL PROYECTO 1 :

ACTIVIDADES DE DISEÑO DEL PROYECTO 1 :

ACTIVIDADES DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO 1 :

ACTIVIDADES DE OPERACIÓN DEL PROYECTO 1 :

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL PROYECTO 1:

Comprende el diseño del circuito RC en régimen transitorio y permanente, acoplado a amplificadores operacionales y sistema embebido con periférico de entrada a conversor ADC y periféricos de salida, para que los datos sean visualizados y almacenados como variables de tiempo y voltaje de capacitancia.

Desarrolla el producto electrónico con circuito impreso, ensamble de componentes y prototipado en 3D, para ser utilizado en las pruebas de laboratorio de carga y descarga de capacitores.

CAPÍTULO 2

Proyecto 2. Aplicación móvil de IoT para el monitoreo de temperatura y humedad relativa en espacios cerrados.

Situación Problema:

En el programa de ingeniería electrónica no existe una metodología que permita integrar el modelo cliente - servidor y diseño frontend y backend al desarrollo de un producto como una aplicación móvil que obtenga las mediciones de diferentes variables físicas a tiempo real y de forma remota.

Metodología CDIO para proyecto 2.

La ruta para desarrollar el proyecto se plantea en la siguiente tabla de la metodología CDIO:

ETAPA METODOLÓGICA	ACTIVIDADES
-------------------------------	--------------------

CONCEBIR	<ul style="list-style-type: none">· Consultar fuentes de información sobre los modelos cliente - servidor.· Conocer las diferencias entre las aplicaciones móviles· Conocer sobre los diseños de frontend y backend.· Conocer lenguajes de programación para desarrollar la interfaz de usuario gráfica al lado del cliente· Conocer sobre servidores de bases de datos a tiempo real· Conocer sobre circuitos con sistemas embebidos, sensorica y actuadores. Que permita la conexión a servidor web.· Documentar y Referenciar fuentes de consulta.
----------	---

DISEÑAR

- Diseñar el modelo cliente – servidor del proyecto
- Seleccionar el tipo de aplicación móvil y el lenguaje de programación para diseñar la interfaz de usuario gráfica de forma minimalista e intuitiva (Frontend)
- Seleccionar el servidor que proveerá el servicio de base de datos no relacional y de conexión a tiempo real.
- Crear tabla en el servidor de base de datos la cual almacenará la consulta obtenida de las variables físicas como temperatura y humedad relativa (Backend).
- Seleccionar elementos y/o dispositivos electrónicos, sensores, actuadores y sistema embebido. Este último, que tenga la funcionalidad de conectarse de forma remota a un servidor de base de datos.
- Diseñar el circuito electrónico.
- Diseñar el algoritmo de programación del sistema embebido
- Diseñar de circuito impreso PCB (Utilizar dispositivos de tipo superficial)
- Diseñar el prototipo en 3D del producto electrónico.
- Diseñar la tabla de costos de los materiales que se utilizarían para la implementación en protoboard, circuito impreso, ensamble de componentes y prototipado.

IMPLEMENTAR	<ul style="list-style-type: none"> · Probar la conectividad y transmisión de datos entre aplicación móvil y servidor de base de datos · Probar la conectividad y transmisión de datos entre sistema embebido, sensores y servidor de base de datos. · Integrar la conectividad entre los clientes (Aplicación móvil y sistema embebido) y el servidor de base de datos. · Construir circuito en protoboard y realizar pruebas de funcionalidad y mejora en el diseño. · Desarrollar circuito impreso y ensamblar componentes. · Desarrollar prototipado del producto electrónico
OPERAR	<ul style="list-style-type: none"> · Validar el funcionamiento del producto electrónico en una conexión remota. · Crear el manual de operación o manual de usuario del producto de medición remota de IoT. · Corregir fallas en la implementación y/o diseño del aplicativo y equipo de medición remota de IoT.

ACTIVIDADES DE CONCEPCIÓN DEL PROYECTO 2 :

ACTIVIDADES DE DISEÑO DEL PROYECTO 2 :

ACTIVIDADES DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO 2 :

ACTIVIDADES DE OPERACIÓN DEL PROYECTO 2 :

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL PROYECTO 2:

Comprende el diseño de interfaz de usuario gráfica y el modelo de conexión a base de datos y sistema embebido.

Conoce la metodología para implementar proyectos del internet de las Cosas IoT.

Desarrolla el producto electrónico con circuito impreso, ensamble de componentes y prototipado en 3D, para ser utilizado en las pruebas de conectividad remota entre clientes y servidor de base de datos a tiempo real.

Referencias Web

https://youtu.be/uSgww_jQfYc

<https://youtu.be/F5-LSKAwpdo>