

Programa: Ingeniería informática

Asignatura: Arquitectura y microcontroladores

Profesor: Álvaro Ervey Pulido Aponte

Ponderación 3^{er} corte: 30%

Proyecto final

Primera parte

Fecha máxima de entrega: Sesión correspondiente entre los días 11 y 15 de noviembre

Desarrollo grupal: Máximo tres (3) integrantes

Título: Sistema de modulación por ancho de pulso controlado por visión computarizada con OpenCV, Arduino y PIC16F877A

Descripción: La primera parte de este proyecto tiene como objetivo la creación de un sistema de modulación de la intensidad de un led a través de la apertura y cierre de los dedos índice y pulgar (pinza) utilizando la librería OpenCV de Python, Arduino y el PIC16F877A. El proyecto aprovecha la visión por computadora para identificar la pinza de un usuario a través de la cámara del computador. Cuando la pinza está cerrada, el led deberá estar apagado y cuando la pinza esté abierta el led deberá estar encendido. La modulación se dará entre los valores intermedios. Es decir, el incremento o decremento de la intensidad del led dependerá de la apertura y cierre de la pinza.

El sistema se compone de los siguientes ítems.

1. **Detección de la apertura de los dedos índice y pulgar:** se deberá utilizar OpenCV de Python, una librería de visión por computadora, para identificar y caracterizar la apertura de los dedos índice y pulgar. Esta parte del proyecto implicará la programación de algoritmos de detección y procesamiento de imágenes en tiempo real.
2. **Placa ATMEGA328 “Arduino”:** Se utilizará un Arduino como el componente principal del sistema de control, este desempeñará el papel de maestro. El Arduino

recibirá la información de estado de la pinza desde la computadora a través de protocolo serial universal (USB).

3. **Microcontrolador PIC16F877A:** Este actuará como el esclavo del Arduino y se encargará de controlar el encendido y apagado del LED. El Arduino se comunicará con el PIC16F877A a través del protocolo de comunicación I²C para enviar comandos de control.
4. **Comunicación:**
 - PC-Arduino: **Universal Serial Bus (USB)**
 - Arduino-PIC16F877A: **I²C**
 - Velocidad de comunicación: **según criterio del diseñador**
5. **Programación:** Se deberán desarrollar tres (3) scripts, uno para cada dispositivo, Python (OpenCV), Arduino IDE (Placa ATMEGA328-Arduino) y CCS (PIC16F877A) respectivamente.
6. **Montaje:** Está permitido el uso de protoboard para el montaje físico del microcontrolador PIC16F877A, se deberá usar un oscilador externo cristal de cuarzo de 4Mhz (ver ficha técnica PIC16F877A).

Nota: se valorarán funciones adicionales que integren el conocimiento adquirido durante el curso (display LCD, conversores analógicos digitales, reconocimiento de voz, entre otros).

Plan de evaluación y calificación:

Entregables:

- **15% Montaje funcional.**
- **15% Defensa.**

Evaluación:

Adicional a los entregables, se deberá explicar el desarrollo al grupo en general, cada integrante del equipo deberá intervenir en dicha presentación además de resolver las inquietudes de los compañeros y explicar de forma individual a las preguntas que el docente considere pertinentes.

Proyecto final

Segunda parte

Fecha de entrega: sesión correspondiente entre los días 18 y 26 de noviembre

Título: Aporte al conocimiento y retribución a la sociedad.

Premisa: Una buena acción vale más que mil palabras. Ustedes como ingenieros en formación y futuros ingenieros tienen una responsabilidad muy grande con la sociedad y deberán afrontar con mucha nobleza y humildad el poder que tienen de transformar su entorno y mejorar la calidad de vida de las personas. Usen su conocimiento para hacer el bien y siempre serán grandes.

Descripción: Una vez desarrollada la primera parte de este proyecto, los equipos deberán desarrollar una idea innovadora (preferiblemente útil para la sociedad) que complemente el uso de la plataforma. Es decir, el sistema de encendido y apagado basado en la modulación con OpenCV, Arduino y PIC16F877A será la base del desarrollo de una idea que contribuya con la mitigación de una problemática social.

Cada equipo de trabajo es libre de ejecutar la idea que considere viable.

Plan de evaluación y calificación:

- **15% Entrega del prototipo funcional**
- **40% Documento elaborado en lenguaje LaTeX:** Los lineamientos del documento se explicarán en clase magistral. Tener en cuenta la retroalimentación realizada por el profesor en cada código fuente de Overleaf.
- **15% Presentación y defensa individual:** La presentación de los aspectos técnicos y funcionales del prototipo será grupal. No obstante, las preguntas serán individuales.
- **Evidencias:** cada grupo deberá entregar las evidencias correspondientes en una carpeta comprimida. Las evidencias incluyen:
 - Programas desarrollados

- Informe
- Video del funcionamiento del prototipo
- Entregas preliminares
- Otros (opcional): material complementario

Lineamientos del Informe

- (*) Informe en castellano, formato de conferencia IEEE
(<https://www.overleaf.com/latex/templates/ieee-conference-template/grfzhhnscsqn>)
elaborado en LaTeX.
- Verificador.
 - (*) Título
 - (*) Resumen (Máximo 250 palabras): Contexto, objetivo, desarrollo, resultados, conclusión
 - (*) Introducción (No exceder la primera página): Contexto y motivación, objetivo del trabajo, idea general del enfoque metodológico, estructura del documento.
 - (*) Metodología: Descripción detallada del desarrollo, problemas y soluciones.
 - (*) Resultados y análisis
 - (*) Conclusiones
 - (*) Referencias