Sistemas operativos en tiempo real

F.I. UNAM, 2026-1

Prof. Larry Escobar

Proyecto No. 4: Sistema multiprocesos en tiempo real

Diseñar y realizar un sistema multiproceso que comunique tarjetas ESP32 dual core con Raspberry Pi (RPI) y muestre las aplicaciones solicitadas, progamando con el sistema opertativo FreeRTOS en ESP32.
- Para equipos de **tres integrantes**, se utilizarán dos tarjetas del ESP32 y se distribuirán los procesos como se indica en seguida.
- Para equipos de **dos integrantes**, todos los procesos del lado del ESP32 serán en una sola tarjeta.
Para la programación de los ESP32 se deben distribuir los procesos en los dos core.

- **En el primer ESP32**:

  1. Contará con dos puertos *touch* para el control de velocidad de un motor de DC en la ESP32:
     - Un puerto activará el aumento de velocidad y si se suelta la velocidad quedará fija.
     - Otro puerto activará la disminución de velocidad y si se suelta la velocidad quedará fija.
  2. Contará con dos puertos *touch* para el control de giro de un servomotor en la ESP32:
     - Un puerto activará el giro positivo y si se suelta, el servo quedará a un ángulo fijo.
     - Otro puerto activará el giro negativo y si se suelta, el servo quedará a un ángulo fijo.
  3. Se comunicará en forma serial el segundo ESP y será el emisor de procesos y datos.
  4. Cada 30 segundos o cuando un push-button interrumpa al ESP32 y enviará a la RPI los datos del ADC por puerto serial.

- **En el segundo ESP32**:

  1. Se comunicará en forma serial con la RPI y será el emisor de procesos y datos.
  2. En un Display se mostrarán la velocidad del motor y el ángulo del servo.
  3. Contendrá un sensor de temperatura conectado a un puerto ADC que está guardando en una cola 1000 datos.

- **En la tarjeta RPI**: tendrá otro motor de DC, un servo, leds y un display.

  1. Recibirá vía serial toda la información que se esté generando en las tarjetas ESP32.
  2. El motor de DC girará de igual forma que el de la ESP32, y desplegará en un display su velocidad.
  3. El servomotor irá moviéndose en el mismo sentido y al mismo ángulo del servo en los ESP32, su ángulo lo mostrará en un display.
  4. Los datos del sensor de temperatura los irá graficando en el monitior de acuerdo a los bloque recibidos.
  5. Tendrá un mando o control principal, que permita detener los motores y servomotores de la misma RPI y de ESP32 no importando el control en tarjeta ESP32.

Notas:

- El proyecto se debe presentar en el laboratorio de Procesamiento Digital de Señales, Edificio T, 2do. piso, Posgrado, FI.
- Se debe de entregar un reporte ingeniería, con diseño, análisis, desarrollos, cálculos, etc.
- Evaluar resultados obtenidos.
- Si es necesario, presentar en tablas o gráficas los resultados.

Fecha de entrega en el laboratorio: 6 de enero de 2026, 11:00 a 13:00 hrs.