

# Actividad 6: Controlador de semáforo

Electrónica II para Ing. Electrónica. 2025

## Objetivos

Diseñar un control de semáforo para una intersección de calles. La secuencia normal del semáforo será rojo durante 60 s, verde durante 50 s y amarillo durante 10 s. Cuando una calle está en verde o amarillo la otra calle estará en rojo. Cada dirección tiene un sensor detector de servicios de emergencia y un pulsador de cruce peatonal.

- El detector de servicio de emergencia inicia un modo de emergencia.
  - Si una dirección está en rojo y se activa el detector de servicios de emergencia en dicha dirección, la otra dirección pasará de inmediato a amarillo, para luego dar paso a la dirección de emergencia.
  - Si una dirección está en verde y se activa el detector de servicios de emergencia en dicha dirección, permanecerá en verde hasta que el detector se desactive.
  - Si una dirección está en modo de emergencia, la otra no puede entrar a dicho modo hasta que se despeje la primera.
- El pulsador de cruce peatonal inicia el modo de cruce peatonal.
  - El modo de cruce peatonal extiende al doble el tiempo verde de la dirección correspondiente.
  - Si la otra dirección entra en modo de emergencia *durante el verde de cruce peatonal*, esperará igualmente a que finalice normalmente el verde del cruce peatonal (no inicia el amarillo de inmediato).

Realizar la descripción de hardware del diseño y un banco de pruebas apropiado para verificar su normal funcionamiento. Incluir, además de las entradas necesarias para satisfacer los requerimientos, una entrada de reset activa baja (nreset). Realizar la síntesis lógica y configuración de la EDU-CIAA-FPGA con el agregado de entrada/salida utilizado en las actividades anteriores. Para simular los indicadores del semáforo se utilizarán los segmentos del display y para simular pulsadores de cruce peatonal y sensores de emergencia se utilizarán los bit de entrada según se indica en la figura 1. La fuente de reloj será el reloj de 12 MHz integrado a la placa edu-ciaa-fpga.

Figura 1

```
    rj_1          rj : rojo          xxxx : no utilizado
am_1      vr_2    am : amarillo
    xxxx          vr : verde
vr_1      am_2    _1 : norte-sur
    rj_2      xxxx _2 : oeste-este

in7 => emergencia_1, in6 => peatonal_1, in5 => emergencia_2,
in4 => peatonal_2, in0 => nreset
```

## Entregables

Un repositorio git alojado en GitHub, conteniendo un informe del proyecto (30 % del puntaje), la descripción de hardware (35 % del puntaje total) y el banco de pruebas (35 % del puntaje) desarrollados.

El informe será de la siguiente forma:

- *Título*
- *Autor*
- *Resumen* (1 punto)
- *Introducción* (1 punto) Presenta la especificación del controlador de semáforo a realizar
- *Materiales y Métodos* (2 puntos) Explica los procesos de diseño seguidos para el diseño como máquina de estado finito única y como máquina de estado finito factorizada.
- *Resultados* (3 puntos) Presenta los diseños realizados incluyendo todos los diagramas, tablas y circuitos. Explica el funcionamiento de los mismos.
- *Conclusiones* (2 puntos) Compara las metodologías de diseño empleadas y los diseños resultantes. Concluye sobre las ventajas y desventajas de cada enfoque.
- *Referencias* (1 punto) Debes utilizar citas bibliográficas durante el desarrollo siempre que emplees ideas tomadas de la bibliografía. Esta sección incluye las referencias bibliográficas correspondientes, en formato APA.

El banco de pruebas deberá ejercitar al menos el funcionamiento básico, un caso de cruce peatonal y un caso de emergencia.