



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA
IEE2783 – LABORATORIO DE SISTEMAS DIGITALES

Experiencia 3: Sistema de Control de Tráfico

2 Semanas

1. Objetivos

Esta experiencia busca que el alumno se familiarice con la programación de máquinas de estado simples en el FPGA y la tarjeta de desarrollo Basys 2 mediante el diseño e implementación de un sistema de control de tráfico y el uso de algunos periféricos de la tarjeta.

2. Desarrollo

Antes de comenzar su trabajo en el laboratorio, procure tener todos los materiales necesarios y que su mesón de laboratorio se encuentre ordenado y libre de objetos que puedan dañar los instrumentos (principalmente líquidos).

2.1. Sistema de Control de Tráfico

En la intersección de dos calles se cuenta con un sistema convencional de semáforos. Se trata de vías de un solo sentido, una con orientación sur a norte y la otra este a oeste. Debido a los problemas de congestión vehicular que suelen producirse a ciertas horas del día, se desea optimizar el desempeño mediante un sistema de control de tráfico (ver Figura 2).

Se dispone de sensores especiales que permiten detectar la llegada de vehículos, de modo que el controlador conoce en todo momento la cola de autos para cada semáforo. La temporización para la secuencia de los semáforos es:

	Tiempo (s)
Luz verde	6
Luz amarilla	1
Luz roja	7

Los tiempos anteriores han sido fijados para un flujo alto de vehículos. En caso de ser menor este flujo, el controlador debe reducir la duración del ciclo de la siguiente forma:

	Tiempo (s)
Luz verde	3
Luz amarilla	1
Luz roja	4

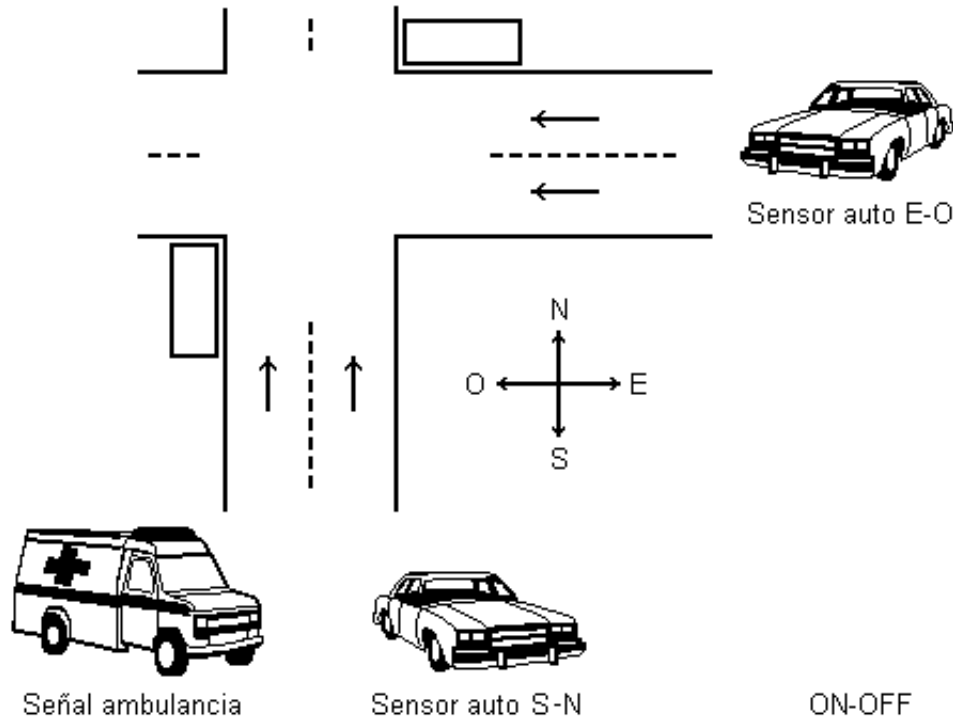


Figura 1: Esquema general de la intersección

El criterio de decisión para flujo bajo es que ambas colas sean menores a 6 vehículos. Además considere que ambos semáforos deben extender la luz roja para evitar accidentes debido a conductores imprudentes. Fije el ciclo de extensión en 0.5s.

Se considerará que cada auto demora 1.5 segundos en atravesar el cruce y el siguiente vehículo empieza a cruzar sólo cuando hayan transcurrido los 1.5 segundos. Un LED indicador de cruce se debe encender por 0.5 segundos y apagarse durante 1 segundo, cada vez que cruce un vehículo.

Por la vía de sur a norte transitan con frecuencia ambulancias. El controlador debe dar prioridad a esta vía en caso de ser necesario. Existe un sensor especial que indica que una ambulancia se acerca al cruce. Asuma que al aparecer una ambulancia, todos los vehículos en la fila le ceden el paso tal que esta queda al principio de la fila.

Para la implementación considere las siguientes entradas y salidas del sistema (debe implementarlas todas):

Entrada	Implementación	Salida	Implementación
Sensor auto S-N	Botón	Luz verde S-N	LED verde
Sensor auto E-O	Botón	Luz amarilla S-N	LED amarillo
Sensor ambulancia	Botón	Luz roja S-N	LED rojo
ON-OFF	Switch	Luz verde E-O	LED verde
		Luz amarilla E-O	LED amarillo
		Luz roja E-O	LED rojo
		Auto cruza S-N	LED
		Auto cruza E-O	LED
		Ambulancia cruza S-N	LED
		Indicador flujo alto	LED
		Largo cola S-N	display
		Largo cola E-O	display

3. Informe

En su informe de experiencia debe incluir lo siguiente:

1. Diagrama de bloques de su máquina debidamente explicado.
2. Diagrama de input-output de su diseño (use layout de la tarjeta).
3. Discusión y conclusiones (comente sobre su impresión de la experiencia y proponga mejoras).

Debe enviar su código ordenado por email a los ayudantes.

4. Evaluación

Una vez finalizada la experiencia cada grupo debe realizar una demostración de su máquina y contestar preguntas sobre su diseño e implementación.

La nota de la experiencia se distribuye como:

- Funcionamiento del controlador: 60 %.
- Informe: 30 %.
- Preguntas hechas durante la demostración: 10 %.