



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

## Experiencia 4: Controlador de Ascensores

2 Semanas

---

### 1. Objetivos

Esta experiencia busca que el alumno logre implementar un sistema digital complejo utilizando varios de los periféricos disponibles en la tarjeta de desarrollo Basys 2.

### 2. Desarrollo

La experiencia consiste en el diseño e implementación de un controlador para un sistema de ascensores, como los que se encuentran habitualmente en edificios de departamentos u oficinas. Se cuenta con un conjunto de 2 ascensores que deben atender un edificio de 3 pisos más un subterráneo.

#### 2.1. Especificaciones del controlador

La máquina debe operar de la siguiente manera:

- Debe ser inicializada con un ascensor en el primer piso y el otro en el piso 3.
- Debe atender requerimientos externos (llamado de subida o bajada desde pisos) e internos (piso de destino desde el interior).
- Una vez generado un requerimiento externo, debe acudir al llamado el ascensor que se encuentre mas cerca, sin desatender requerimientos previos que estén en la cola (considere conflicto de dirección). En caso de igual distancia, debe implementar un protocolo de decisión.
- Si ambos ascensores estan sin requerimientos (estado idle) deben volver a su posición inicial.
- Debe ser robusto en los siguientes aspectos:
  1. Se puede generar un requerimiento interno en cualquier momento.
  2. No debe aceptar requerimientos de subida desde el piso 3, ni de bajada en el -1.
  3. Debe resolver requerimientos cuando el destino es el piso actual.
  4. Debe almacenar y atender todos los requerimientos que se generen de forma simultanea.
  5. Los ascensores no pueden cambiar de dirección mientras se encuentren en movimiento. Deben detenerse en un piso y luego iniciar el movimiento en la dirección contraria.

Todas las situaciones de conflicto extra que aparezcan quedan a criterio del sentido común de los alumnos, en el cual se confía plenamente. Esperamos que no sea un error. Durante la demostración de la experiencia deberá convencer al profesor y a los ayudantes que su solución es razonable.

## 2.2. Detalles de implementación

- Debe mostrar en un display el piso actual de cada ascensor: -1, 1, 2 o 3. Y mediante LEDES la dirección del movimiento (subida o bajada).
- Debe apreciarse el movimiento, considere que el ascensor demora un tiempo arbitrario en cambiar de piso. Refleje este intervalo en el display cambiando lentamente el número de piso.
- Debe usar un teclado de membrana, o similar, para simular los requerimientos internos de cada ascensor.
- Debe implementar un sistema de inputs que permita al usuario generar requerimientos externos de subida o bajada en cada piso.
- Una vez en el piso de destino, el ascensor debe mantener sus puertas abiertas por 3 segundos. Indique este periodo mediante un LED encendido. Obviamente, no puede existir movimiento con las puertas abiertas.
- Considere un botón de reset para reiniciar el sistema en caso de problemas de operación.

## 2.3. Extras y/o soluciones alternativas

Si desea agregar alguna funcionalidad a su controlador, lo puede hacer y optar a una bonificación en la nota de presentación de la experiencia. Si trata infructuosamente de resolver alguno de los requerimientos y desea presentar una solución alternativa, puede hacerlo, quedará a criterio del profesor y los ayudantes si se acepta la solución alternativa.

## 3. Informe

En su informe de experiencia debe incluir lo siguiente:

1. Diseño conceptual de su máquina (explique en palabras como entiende el funcionamiento y visualiza la solución).
2. Detalle de todos los protocolos de resolución de conflicto que se implementaron.
3. Diagrama de bloques de su máquina debidamente explicado.
4. Diagrama de input-output de su diseño (use layout de la tarjeta).
5. 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 sistema: 50 %.
- Informe: 35 %.
- Preguntas hechas durante la demostración: 15 %.