

Guía de Práctica N.º 3

Introducción al Diseño de Máquinas de Estados en VHDL – Aplicación a un Microondas Digital

1. Objetivos de la práctica

- Comprender el concepto de máquina de estados finitos (FSM) y sus tipos (Moore y Mealy).
- Analizar un problema real (funcionamiento de un microondas) y descomponerlo en estados.
- Diseñar el diagrama de estados de una FSM tipo Moore para controlar un microondas.
- Definir entradas, salidas, condiciones de transición y acciones por estado.
- Preparar la base lógica necesaria para una futura implementación en VHDL.

2. Fundamentos teóricos

¿Qué es una FSM?

Una máquina de estados finitos (FSM, por sus siglas en inglés) es un modelo de sistema secuencial que, en cada momento, se encuentra en uno de varios estados definidos. Cambia de estado dependiendo de entradas y sigue una lógica determinada. Se utiliza en sistemas de control como semáforos, lavadoras, microondas, etc.

Tipos de FSM

- FSM tipo Moore: la salida depende solo del estado actual.
- FSM tipo Mealy: la salida depende del estado actual y las entradas.

3. Caso aplicado: Microondas digital

3.1. Comportamiento deseado

El microondas debe cumplir las siguientes funciones:

- Espera a que el usuario configure un tiempo.
- Una vez configurado, espera a que el usuario presione “iniciar”.
- Comienza la cocción durante el tiempo establecido.
- Puede ser pausado o detenido.
- Al terminar la cocción, emite una señal de fin y vuelve al estado inicial.

3.2. Estados propuestos (FSM tipo Moore)

A criterio del diseñador estos estados pueden cambiar, incrementarse o disminuir

Estado

Descripción

IDLE	En espera, sin tiempo configurado
SET_TIME	El usuario configura el tiempo
WAIT_START	Tiempo configurado, esperando inicio
COOKING	En cocción
PAUSED	Pausado por el usuario
FINISHED	Señal de fin, vuelve a inicio

3.3. Entradas sugeridas

- btn_set: botón para configurar tiempo
- btn_start: botón para iniciar cocción
- btn_pause: botón para pausar cocción
- btn_stop: botón para cancelar todo
- time_zero: indica si el tiempo llegó a cero

3.4. Salidas sugeridas

- magnetron_on: activa la cocción
- alarm: señal sonora de fin
- estado_display: muestra el estado en pantalla

4. Actividades a desarrollar

Actividad 1: Análisis del sistema

- Identifica claramente las entradas, salidas y condiciones de transición entre los estados.
- Completa una tabla de estados y transiciones con base en el comportamiento esperado.

Actividad 2: Diseño del diagrama de estados

- Dibuja el diagrama de estados tipo Moore del microondas.
- Asegúrate de indicar:
 - Los estados como círculos o rectángulos
 - Las transiciones con flechas, incluyendo condiciones
 - Las acciones (salidas) asociadas a cada estado

Actividad 3: Escenario práctico

- Describe con tus palabras qué ocurre paso a paso desde que el microondas está apagado hasta que concluye una cocción.
- Incluye al menos un caso donde el usuario pausa la cocción.

Actividad 4: Reflexión

- Explica por qué se eligió una FSM tipo Moore y no Mealy.
- ¿Qué ventajas tendría usar una FSM en la lógica de este tipo de aparatos?

5. Evaluación

Presentacion Practica

Informe