



ETSIST-UPM

Dpto. de Ing. Telemática y Electrónica



Diseño Digital 2

Bloque temático 1

BT1_A1_P1

Diseño jerárquico

Presentación del Diseño

Objetivos de la Actividad

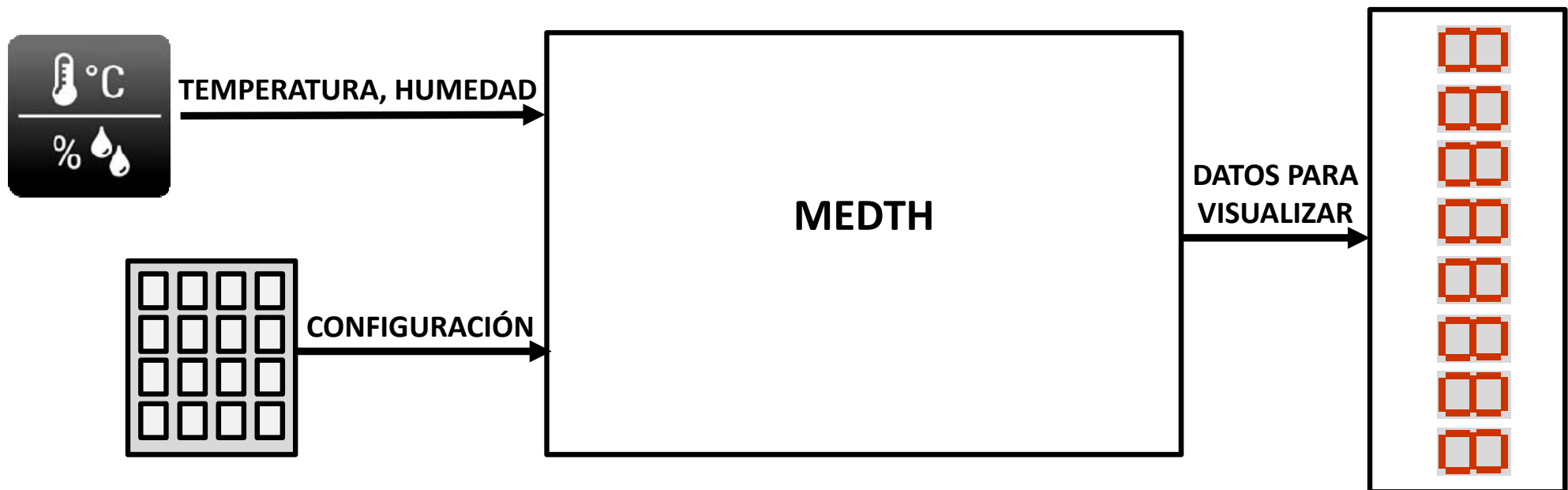
- Conocer las especificaciones del “Medidor de Temperatura y Humedad” (MEDTH)
- Conocer la metodología de diseño jerárquico
- Conocer los resultados de la aplicación de la metodología en el diseño del nivel superior de la jerarquía del MEDTH
- Aplicar la metodología para realizar el diseño jerárquico del bloque del reloj programable que forma parte del sistema MEDTH
- Revisar el diseño lógico del bloque de reloj programable
- Conocer las herramientas del lenguaje VHDL utilizadas para la simulación y verificación de sistemas complejos
- Analizar el test-bench utilizado para la simulación y verificación del bloque de reloj programable
- Depurar los errores cometidos en el modelado del reloj programable

Distribución de sub-actividades

Sub-Actividad	Duración	Sesión
P1: Presentación del Diseño MEDTH	30 min	S1
P2: Metodología de diseño jerárquico	45 min	S1
P3: Diseño jerárquico de un sistema digital	100 min	S2
NP1: Diseño jerárquico de un sistema digital	60 min	PS3
P3: Diseño jerárquico de un sistema digital	50 min	S3
P4: Simulación y verificación de sistemas complejos	50 min	S3
NP2: Depuración del funcionamiento del reloj programable	120 min	PS4
P4: Simulación y verificación de sistemas complejos	100 min	S4
NP3: Depuración del funcionamiento del reloj programable	360 min	PS7

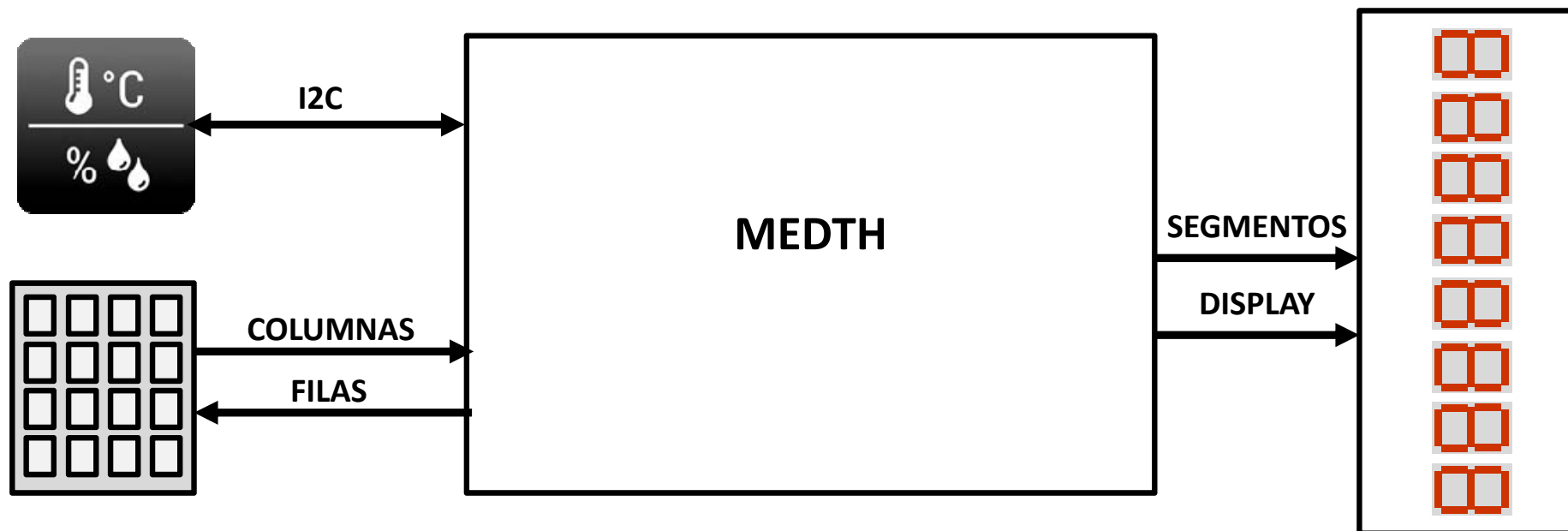
MEDTH: Especificaciones (I).

- MEDTH: Medidor de Temperatura y Humedad relativa. Realiza medidas de temperatura y humedad periódicamente y visualiza los resultados en una barra de 8 displays de 7 segmentos. Posee un reloj interno que genera horas, minutos y segundos, el cual también puede mostrarse en los displays. Tanto el reloj como la presentación en los displays pueden configurarse utilizando para ello un teclado hexadecimal.



MEDTH: Especificaciones (II).

- El sistema tiene las siguientes interfaces:
 - Interfaz con el sensor de temperatura y humedad: es un interfaz I2C (serie, bidireccional) mediante el cual se puede configurar el sensor, iniciar medidas de temperatura y humedad y leer los resultados de esas medidas.
 - Interfaz con el teclado hexadecimal: controla un teclado basado en una matriz de filas y columnas mediante el cual se puede identificar la tecla pulsada.
 - Interfaz con los displays de 7 segmentos: controla una batería de 8 displays de 7 segmentos con multiplexión en el tiempo.



MEDTH: Especificaciones (III).

- El sistema funciona de la siguiente manera:
 - Se realiza una medida de temperatura y humedad relativa cada 0.5 segundos.
 - El reloj presenta horas, minutos y segundos. Utilizando el teclado hexadecimal es posible:
 - Configurar su funcionamiento en modo 12 o 24 hs
 - Pararlo para ajustar la hora y ponerlo en marcha nuevamente
 - Cambiar la hora mediante varios procedimientos
 - La presentación en los displays puede configurarse mediante el teclado en cuatro modos diferentes:
 - Solo reloj. En el modo 12 hs muestra un indicador del modo (A: AM, P: PM), seguido de las horas, minutos y segundos. En el modo 24 hs muestra las horas, minutos y segundos.
 - Solo temperatura. Muestra el signo “-” (para temperaturas negativas) o un espacio en blanco (positivas) seguido de la temperatura en 3 dígitos, con resolución de 1 °C, más un espacio en blanco y la letra “C”.
 - Solo humedad relativa. Muestra la humedad relativa en 3 dígitos, con resolución del 1%, más un espacio en blanco y la letra “h”
 - Todos los datos. Muestra alternativamente el reloj, la temperatura y la humedad relativa. Tanto la temperatura como la humedad entran dígito a dígito por la parte izquierda del display, de manera semejante al funcionamiento de los paneles informativos que se ubican en el exterior de algunos establecimientos, tales como farmacias. En cambio, cuando se muestra el reloj, éste se muestra igual que en el modo de *solo reloj*.

MEDTH: Especificaciones (IV).

- Especificaciones no funcionales:
 - El sistema se prototipará sobre la plataforma DECA-MAX10:
 - Reloj de 50 MHz
 - FPGA MAX10
 - Pulsadores, LEDs, sensor de temperatura y humedad
 - Conectores de expansión
 - Se utilizará una tarjeta de expansión con los siguientes periféricos:
 - 8 displays de 7 segmentos
 - Conector para teclado hexadecimal
 - 8 microinterruptores y 9 LEDs, entre otros recursos
- Validación:
 - Bancos de test VHDL para simulaciones funcionales
 - Frecuencia máxima de funcionamiento
 - Demostración del funcionamiento en el prototipo