

TC2009B

Design with microcontrollers & Computer architecture

Isaac Pérez Andrade

ITESM Guadalajara
School of Engineering & Science
Department of Computer Science
August – December 2021



Objective

- Design functional prototypes according to specifications and concept testing through microcontrollers and computer architecture.
- Develop validation methodologies for electronic systems based on microcontrollers and computer architecture.
- Manage electronic engineering projects from a multidisciplinary perspective.

Lecturers

- Dr. Isaac Pérez Andrade
- Dr. Miguel Angel Trujillo Jacobo

Lecturer's background

Dr. Isaac Pérez Andrade

- **BSc Electronics** – ITESM GDA – 2009.
- **MSc System-on-Chip** – University of Southampton, UK – 2011.
- **PhD Electronic Eng.** – University of Southampton, UK – 2016.
 - Digital integrated circuit design for wireless communications.
- **Digital IC Design Engineer** – Accelercomm, UK – 2017 – 2018.
- **IP Logic Design Engineer** – Intel GDC – 2018 – present.

Methodology, structure & evaluation

Methodology

- Project-based learning.
- Self-based learning.
 - Prepare before lectures by completing reading materials.
 - **Independent research.**
- Office hours for solving specific questions.
 - Intended to provide quick guidance.
 - Not for solving assignments.

Structure

TC2009B comprises three modules.

1. Digital design.

- Prof. Isaac Pérez Andrade

2. Computer architecture.

- Prof. Isaac Pérez Andrade

3. Microcontrollers.

- Prof. Miguel Angel Trujillo Jacobo

Evaluation



Actividades	Ponderación
Módulo 1	10%
Módulo 2	10%
Módulo 3	25%
Total:	45%

Evidencia	Evaluadores	SIIT0102	STE0403	STE0404	STE0405	SGE0302	SGE403	SGE603	Ponderación
		C	A	A	A	A	A	B	
Reporte	Profesores	X	X	X			X	X	20%
	Socio formador								
Presentación y demostración	Profesores	X	X	X	X	X	X	X	35%
	Socio formador								
									55%

Competences

- **SIIT0102.** Demostración del funcionamiento de sistemas y dispositivos ingenieriles.
- **STE0403.** Diseña prototipos.
- **STE0404.** Valida tecnologías.
- **STE0405.** Administra proyectos.
- **SEG0302.** Colaboración
- **SEG0403.** Integridad
- **SEG0603.** Comprensión de otros códigos.

Course contents

Diseño de unidades aritméticas e interfaces

1. Representación de números de punto fijo y punto flotante.
2. Arquitecturas en serie y paralelo de sumadores y restadores.
3. Arquitecturas serie-paralelo de multiplicadores y divisores.
4. Diseño arquitectural de una unidad aritmética-lógica.
5. Diseño de interfaces de comunicación bajo protocolos en serie y en paralelo.
6. Diseño de interfaces de entrada y salida con base a estándares industriales.

Module 2. Computer architecture

Arquitectura computacional y programación de microprocesadores

1. Dispositivos de memoria.
2. Análisis de distintas arquitecturas para una unidad central de procesamiento.
3. Ciclo de trabajo y ejecución de instrucciones de un procesador.
4. Lenguaje ensamblador.
5. Manejo de memoria de datos y de memoria de programa.
6. Herramientas de prueba y simulación.

Module 3. Microcontrollers

Interrupciones, temporizadores e interfaces de comunicación

1. Estructura y programación de contadores y temporizadores.
2. Registro de banderas y programación de interrupciones con y sin máscara.
3. Protocolos de comunicación serie y paralelo estándar.
4. Manejo de periféricos integrados de forma común a los microcontroladores y microprocesadores.

Resources

Suggested literature

- J. L. Hennessy, and D. A. Patterson, *Computer architecture and design: The hardware and software interface - ARM edition*, Morgan Kaufmann, 2017.
- S. L. Harris, and D. M. Harris, *Digital design and computer architecture - ARM edition*, Morgan Kaufmann, 2016.
- Morris Mano, M., and Ciletti M. D., *Digital Design with an introduction to Verilog HDL, VHDL and SystemVerilog*, 5th edition, Pearson, 2013.
- J. Yiu, *The definitive guide to ARM Cortex-M0 and Cortex-M0+ processors*, Second edition, Elsevier, 2015.

Contact information

- Zoom session:

- Course (lectures)

- <https://itesm.zoom.us/j/7155115810>

- Personal (asesorías)

- <https://itesm.zoom.us/j/7558517847>

- Email: isaac.perez.andrade@tec.mx