

Trường Đại học Bách Khoa -
ĐHQG Tp.HCM
Khoa: Khoa Điện - Điện tử
Khoa/Bộ môn quản lý MH: Điện
Tử

Tp.HCM, ngày tháng
năm

Đề cương môn học Sau đại học

THIẾT KẾ HỆ THỐNG NHÚNG NÂNG CAO (ADVANCED EMBEDDED SYSTEM DESIGN)

Mã số MH: EE5141

Số tín chỉ:		Tc (LT.BT&TH.Tự Học): 3					ECTS: 6					
Số tiết	-Tổng:	67.5	LT:	30	BT:	0	TH:	15	ĐA:		BTL/TL:	22.5
Đánh giá:	Bài tập:				20%							
	Tiểu luận:				30%							
	Thi:				50%							
- Môn tiên quyết:												
- Môn học trước:												
- Môn song hành:												
- CTĐT ngành (Mã ngành):		Kỹ Thuật Điện Tử (8520203), Kỹ Thuật Viễn Thông (8520208)										
- Ghi chú khác:												

1. Mục tiêu môn học:

Môn học này cung cấp cho sinh viên kiến thức nâng cao về thiết kế hệ thống nhúng bao gồm: tiến trình thiết kế, đặc tả hệ thống, phân chia hệ thống, phân tích, đánh giá, và tối ưu hệ thống. Sinh viên sẽ có khả năng thiết kế phần cứng của hệ thống nhúng sử dụng vi điều khiển ARM với các ngoại vi GPIO, ADC, UART, SPI, I2C, USB, và Ethernet. Bên cạnh đó, sinh viên sẽ có khả năng lập trình phần mềm nhúng có và không có hệ điều hành sử dụng ngôn ngữ lập trình C và sử dụng các công cụ phần mềm trong thiết kế hệ thống nhúng. Các kiến thức nâng cao về thiết kế hệ thống tập trung vào phân tích và tối ưu hệ thống nhúng bằng mô hình ngôi nhà chất lượng.

Aims:

This course provides students with advanced knowledge of embedded system design including: design process, specification, system partitioning, analysis, evaluation, and optimization of embedded systems. Students will have ability to design hardware part of an embedded system using ARM microcontrollers with peripherals including GPIO, ADC, UART, SPI, I2C, USB, and Ethernet. Besides, students will also have ability to program software of an embedded system with and without operating systems using C programming language and apply software development tools for designing embedded systems. The advanced knowledge about embedded system design is analysis and optimization using the house of quality model.

2. Nội dung tóm tắt môn học:

Nội dung bài giảng môn học này được tổ chức thành 5 chương. Chương 1 trình bày về tiến trình thiết kế hệ thống nhúng, đồng thời giới thiệu phương pháp đặc tả và phân chia hệ thống nhúng. Chương 2 giới thiệu họ vi điều khiển ARM Cortex-M3 và M4 để sinh viên có thể ứng dụng vi điều khiển này trong các thiết kế hệ thống

nhúng. Chương 3 trình bày kỹ thuật lập trình ngôn ngữ C dành cho hệ thống nhúng, đồng thời giới thiệu các công cụ phần mềm để phát triển hệ thống nhúng. Chương 4 cung cấp kiến thức về ngoại vi của một hệ thống nhúng. Chương 5 mô tả cách phân tích, đánh giá, tối ưu và kiểm tra một dự án thiết kế hệ thống nhúng.

Course outline:

The syllabus of this course is organized in 5 chapters. Chapter 1 presents the design process of embedded systems, and also introduce specification and system partitioning of embedded systems. Chapter 2 introduces microcontroller series including ARM Cortex-M3 and M4 for students to apply them in embedded system design. Chapter 3 presents C programming technique for embedded systems and introduces development tools for embedded systems. Chapter 4 provides knowledge of peripherals of an embedded system. Chapter 5 describes how to analyze, evaluate, optimize, and test an embedded system design project.

3. Tài liệu học tập:

Giáo trình (Textbooks)

[1] Peter Marwedel, Embedded System Design, Springer, 4th Edition, 2018.

[2] Mohammad Ayoub Khan et al., Embedded and Real Time System Development: A Software Engineering Perspective, Springer, 2014.

Tài liệu tham khảo (References)

[3] Cem Unsalan et al., Embedded System Design with ARM Cortex-M Microcontrollers, Springer, 2022.

4. Các hiểu biết, các kỹ năng cần đạt được sau khi học môn học:

STT	Chuẩn đầu ra môn học (CĐRMH)	Công cụ đánh giá CĐRMH	Đóng góp CĐR Chương trình (CĐRCT)		
			Ứng dụng	Nghiên cứu	
CĐRMH.1	Áp dụng được quy trình thiết kế hệ thống nhúng	Tiểu luận	c		2.1.1 2.1.3
CĐRMH.2	Thiết kế phần cứng cho hệ thống nhúng sử dụng vi xử lý ARM	Bài tập, Tiểu luận, Thi	b		1.3
CĐRMH.3	Phát triển phần mềm cho hệ thống nhúng sử dụng ngôn ngữ lập trình C	Bài tập, Tiểu luận, Thi		b	1.3, 4.5.3
CĐRMH.4	Sử dụng các công cụ phần mềm để thiết kế hệ thống nhúng	Tiểu luận	b		4.6
CĐRMH.5	Phân tích, đánh giá, và tối ưu thiết kế hệ thống nhúng	Bài tập, Tiểu luận, Thi		a	1.3, 2.1

Learning outcomes:

No.	Course learning outcomes (CLO)	CLO assessment	Matching with PLO		
			Coursework	Research	
L.O.1	Apply embedded system design process		c		2.1.1, 2.1.3

No.	Course learning outcomes (CLO)	CLO assessment	Matching with PLO		
			Coursework	Research	
L.O.2	Design a hardware for embedded system using ARM processors	Exercise, Paperwork, Exam	b		1.3
L.O.3	Develop a software for embedded systems using C programming language	Exercise, Paperwork, Exam		b	1.3, 4.5.3
L.O.4	Using software tools to design embedded systems	Paperwork	b		4.6
L.O.5	Analyze, evaluate, and optimize embedded system designs	Exercise, Paperwork, Exam		a	1.3, 2.1

Bảng ánh xạ chuẩn đầu ra môn học và chuẩn đầu ra chương trình ứng dụng:

	Chuẩn đầu ra của chương trình (CĐRCT)										
Chuẩn đầu ra môn học (CĐRMH)	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
CĐRMH.1			✓								
CĐRMH.2		✓									
CĐRMH.3											
CĐRMH.4		✓									
CĐRMH.5											

Bảng ánh xạ chuẩn đầu ra môn học và chuẩn đầu ra chương trình nghiên cứu:

	Chuẩn đầu ra của chương trình (CĐRCT)										
Chuẩn đầu ra môn học (CĐRMH)	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
CĐRMH.1											
CĐRMH.2											
CĐRMH.3		✓									
CĐRMH.4											
CĐRMH.5	✓										

5. Hướng dẫn cách học - chi tiết cách đánh giá môn học:

Tài liệu được đưa lên BKEL hàng tuần. Điểm tổng kết môn học được đánh giá xuyên suốt quá trình học.

- Bài tập 20%
- Bài tập lớn: 30%
- Thi: 50%

Điều kiện dự thi:

HV được yêu cầu phải nộp đủ và đúng hạn bài tập lớn và bài tập về nhà trên BKEL.

Cách đánh giá:

Bài tập: 20%

Tiểu luận: 30%

Thi: 50%

Learning strategies & Assessment Scheme:

Course materials are uploaded to BKEL every week. The grade is evaluated for all learning duration:

- Assignments: 20%
- Class project: 30%
- Final exam: 50%

Condition for exam attendance:

Students submit all assignments and class project report on BKEL

Grading:

Homework: 20%

Project: 30%

Final exam: 50%

6. Nội dung chi tiết:

Tuần/ Buổi	Chủ đề (chương)	Nội dung	Chuẩn đầu ra môn học	Tài liệu
1	Chương 0: Giới thiệu môn học	0.1. Thông tin môn học 0.2. Bài giảng và thời gian biểu 0.3. Chuẩn bị cho môn học Yêu cầu sinh viên chuẩn bị sách, tài liệu tham khảo, và công cụ phần mềm		
2-3	Chương 1: Tiến trình thiết kế hệ thống nhúng	1.1. Những đặc điểm và vấn đề trong thiết kế hệ thống nhúng 1.2. Tiến trình thiết kế hệ thống nhúng 1.3. Đặc tả thiết kế hệ thống nhúng 1.4. Phân chia hệ thống nhúng Yêu cầu sinh viên tự học trong 6 giờ		[1]
4-5	Chương 2: Họ vi điều khiển ARM	2.1. ARM Cortex-M3 2.2. ARM Cortex-M4 2.3. Thiết kế phần cứng sử dụng ARM Yêu cầu sinh viên tự học trong 6 giờ		[2], [3]
6-7-8	Chương 3: Lập trình C cho hệ thống nhúng	3.1. Phát triển phần mềm cho hệ thống nhúng 3.2. Lập trình C cho vi xử lý ARM 3.3. Code Composer Studio 3.4. Keil uVision Yêu cầu sinh viên tự học trong 6 giờ		[2], [3]
9-10-11	Chương 4: Thiết kế ngoại vi	4.1. ADC 4.2. PWM 4.3. LCD 4.4. UART 4.5. SPI 4.6. I2C 4.7. USB 4.8. Ethernet Yêu cầu sinh viên tự học trong 6 giờ		[3]

Tuần/ Buổi	Chủ đề (chương)	Nội dung	Chuẩn đầu ra môn học	Tài liệu
12-13 -14-1 5	Chương 5: Phân tích thiết kế và tối ưu hệ thống nhúng	5.1. Phân tích thiết kế phần cứng5.2. Phân tích thiết kế phần mềm5.3. Đánh giá hệ thống nhúng5.4. Tối ưu hệ thống nhúng5.5. Kiểm tra hệ thống nhúngYêu cầu sinh viên tự học trong 6 giờ		[1], [2]

7. Giảng viên tham gia giảng dạy:

CBGD
chính:

PGS.TS
Trương
Quang
Vinh

CBGD
tham
gia:

TS.
Nguyễn
Lý
Thiên
Trường

**XÁC NHẬN
CỦA HỘI
ĐỒNG XÂY
DỰNG
CHƯƠNG
TRÌNH ĐÀO
TẠO VÀ KHOA**

*Tp. Hồ Chí
Minh, ngày
..... tháng
..... năm*

.....
**GIẢNG
VIÊN
LẬP ĐỀ
CƯƠNG**

**PGS.TS
Trương
Quang
Vinh**