豊田工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	組込みシステム特論

科目基礎情報

科目番号	95032	科目区分	専門 / 選択
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	情報科学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	「50K MAX10搭載！FPGAスタータキットDE10-Lite入門」芹井滋喜（CQ出版社）ISBN:978-4-7898-4802-2／コンピュータシステム設計の教科書、および教材用プリント（電子資料）		
担当教員	仲野 巧		

到達目標

(ア)ソフトコアCPUの開発環境とプログラムが説明でき、FPGAに実装ができる。
(イ)組み込みシステムのVHDL設計が説明でき、FPGAに実装ができる。
(ウ)リアルタイムOSのC言語設計が説明でき、FPGAに実装ができる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	ソフトコアCPUの開発環境とプログラムが説明でき、FPGAに実装ができる。	ソフトコアCPUの開発環境とプログラムが説明できる。	ソフトコアCPUの開発環境とプログラムが説明できない。
評価項目2	組み込みシステムのVHDL設計が説明でき、FPGAに実装ができる。	組み込みシステムのVHDL設計が説明できる。	組み込みシステムのVHDL設計が説明できない。
評価項目3	リアルタイムOSのC言語設計が説明でき、FPGAに実装ができる。	リアルタイムOSのC言語設計が説明できる。	リアルタイムOSのC言語設計が説明できない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 A1 ハードウェアの基本動作を理論面から解析できるとともに，ソフトウェア的手法を利用してハードウェアを設計できる.
JABEE d 当該分野において必要とされる専門的知識とそれらを応用する能力
本校教育目標 ① ものづくり能力

教育方法等

概要	携帯電話や情報家電などのマイクロプロセッサが実装されている組込みシステムでは、高機能な製品を開発するためにハードウェアとソフトウェアが必要不可欠な技術である。そして、設計した回路は、FPGA(Field Programmable Gate Array)に実装し、量産では大規模集積回路(LSI)で製品化されている。また、システムの構築では、ハードウェア処理とソフトウェア処理による機能分割を考慮したシステム設計が必要である。そこで、FPGAスタータキットへのソフトコアCPUと論理回路の実装、およびC言語で組込みシステムの設計と演習を行いながら学習する。 　この科目は企業で組込みシステムの設計を担当していた教員が、その経験を活かし、ソフトウェアとハードウェアの種類、特徴、設計等について講義・演習形式で授業を行うものである。
授業の進め方・方法	演習した内容を整理してパソコンでワードにまとめ、電子的に提出する。
注意点	コンピュータシステム設計の単位を修得していることが望ましい。なお、ノートパソコンを利用した演習を行うため、継続的に授業内容の予習・復習を行うこと。これを確認するための小テストを実施する。また、授業内容について、決められた期日までの課題（レポート）提出を求める。「情報科学」教育プログラムの必修科目である。

選択必修の種別・旧カリ科目名

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	☑ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	シラバスの説明（評価基準）、組込みシステムの概要、FPGAスタータキット（復習レポート）	組込みシステムの概要、FPGAスタータキットが理解できる
		2週	マイコンの基礎：ソフトコアCPUのアーキテクチャと命令セット、開発環境（復習レポート）	ソフトコアCPUのアーキテクチャと開発環境が理解できる
		3週	ソフトウェア設計：Ｃ言語によるプログラム設計（自学自習でC言語演習）	Ｃ言語によるプログラム設計ができる
		4週	ソフトウェア設計：Ｃ言語によるプログラム転送（自学自習でC言語演習）	実機での評価ができる
		5週	システム設計：8セグメント表示のPIO実装（自学自習でC言語演習）	8セグメント表示のPIO実装ができる
		6週	システム設計：タイマーの実装（自学自習でC言語演習）	実機での評価ができる
		7週	小テスト、まとめ	６回の授業の内容が理解できる
		8週	組込みシステム：セグメントデコーダ回路の設計（自学自習でVHDL設計演習）	セグメントデコーダ回路の実装ができる
	2ndQ	9週	組込みシステム：多機能タイマーの設計１（自学自習でVHDL設計演習）	多機能タイマーの設計ができる
		10週	組込みシステム：多機能タイマーの設計２（自学自習でVHDL設計演習）	多機能タイマーの設計ができる
		11週	組込みシステム：多機能タイマーの実装（自学自習でVHDL・C言語設計演習）	多機能タイマーの評価ができる
		12週	小テスト、まとめ	４回の授業の内容が理解できる
		13週	組込みシステム：リアルタイムOSの実装とシステム構築（自学自習でRTOS演習）	リアルタイムOSの実装とシステム構築ができる
		14週	組込みシステム：ハードウェアとソフトウェアの機能分割による多機能タイマーの設計（自学自習でC言語演習）	ハードウェアとソフトウェアの機能分割による多機能タイマーの実装ができる

		15週	組込みシステム：ハードウェアとソフトウェアの機能分割による多機能タイマーの実装（自学自習でC言語演習）	ハードウェアとソフトウェアの機能分割による多機能タイマーの評価ができる
		16週		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週

評価割合

	定期試験	課題	小テスト	合計
総合評価割合	50	20	30	100
専門的能力	50	20	30	100