明石工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	ディジタル回路設計

科目基礎情報

科目番号	4039	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	機械・電子システム工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	特に指定しない。		
担当教員	井上 一成		

到達目標

プロセッサを中心としたディジタル回路について、以下を目標として学ぶ。
1) アーキレクチャレベル、回路レベルでプロセッサの構成を学び、並列処理による高速化技術を理解する。
2) 低消費電力化のための制御技術を理解する。
3) SRAM, DRAM, FLASHなど高集積メモリ回路技術を理解する。

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	アーキレクチャレベル、回路レベルの並列処理による高速化技術を十分に理解できる。	アーキレクチャレベル、回路レベルの並列処理による高速化技術を理解できる。	アーキレクチャレベル、回路レベルの並列処理による高速化技術を理解できない。
評価項目2	低消費電力化のための制御技術を十分に理解できる。	低消費電力化のための制御技術を理解できる。	低消費電力化のための制御技術を理解できない。
評価項目3	SRAM, DRAM, FLASHなど高集積メモリ回路技術を十分に理解できる。	SRAM, DRAM, FLASHなど高集積メモリ回路技術を理解できる。	SRAM, DRAM, FLASHなど高集積メモリ回路技術を理解できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	VLSIデバイスは、高速化、低消費電力化、高集積化の３つの軸で目覚ましい発展を遂げた。 本科目ではこれらを実現するためのディジタル回路設計技術について、アーキテクチャ技術、回路技術の視点から講義する。
授業の進め方・方法	1)～3について、講義形式で授業を行う。試験は実施せず課題演習で評価を行う。 1) アーキレクチャレベル、回路レベルの並列処理による高速化技術を理解する。 2) 低消費電力化のための制御技術を理解する。 3) SRAM, DRAM, FLASHなど高集積メモリ回路技術を理解する。 （本科目に関する明石高専の連絡員：周山大慶）
注意点	本科目は学修単位であるため、授業で保証する学習時間と、予習・復習及び課題レポート作成に必要な標準的な自己学習時間の総計が、90時間に相当する学習内容である。 合格の対象としない欠席条件(割合) 1/3以上の欠課

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	講義の概要とVLSI高性能化動向	電子回路特論の講義概要について理解する。
		2週	パイプラインアーキテクチャ－１	モデルCPUを定義し、時間並列アーキテクチャによる高速化を理解する。
		3週	パイプラインアーキテクチャ－２	パイプラインハザードとその回避技術について理解する。
		4週	スーパースカラーアーキテクチャ	空間並列アーキテクチャによる高速化を理解する。
		5週	VLIWアーキテクチャ	別な例の空間並列アーキテクチャによる高速化を理解する。
		6週	ベクトル演算アーキテクチャ	画像処理などのベクトルデータ処理に最適化されたアーキテクチャを理解する。
		7週	マルチコアアーキテクチャ	近年の主流であるメニーコアおよびヘテロジーニャスマルチコアを理解する。
		8週	並列加算回路	種々の並列加算回路技術を紹介し、それらの得失について理解する。
	2ndQ	9週	算術論理演算回路	ALUの設計を実施するとともに、CMOS構成ALUについて理解する。
		10週	並列乗算回路－１	種々の並列乗算を高速化するアルゴリズム、回路技術を紹介し、それらの得失について理解する。
		11週	並列乗算回路－２	種々の並列乗算を高速化するアルゴリズム、回路技術を紹介し、それらの得失について理解する。
		12週	揮発性メモリ回路	SRAM回路構成と動作について理解する。
		13週	不揮発メモリ回路	不揮発メモリの回路構成と動作について理解する。
		14週	低消費電力技術	マルチ閾値、パワーゲーティング、動的制御技術を理解する。
		15週	今後の動向	More than Moore、IoTセンサーノードなど今後のVLSI技術の開発動向を理解する。
		16週	期末試験実施せず	

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

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	課題	合計
総合評価割合	0	0	0	0	0	100	100
総合評価割合	0	0	0	0	0	0	0
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	0	0	80	80
分野横断的能力	0	0	0	0	0	20	20