

|                                                                                                                                                           |                                                                                                                                     |                                 |                        |                                                             |         |                                            |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------|--|
| 香川高等専門学校                                                                                                                                                  |                                                                                                                                     | 開講年度                            | 令和03年度 (2021年度)        |                                                             | 授業科目    | 計算機アーキテクチャ                                 |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                    |                                                                                                                                     |                                 |                        |                                                             |         |                                            |  |
| 科目番号                                                                                                                                                      | 211241                                                                                                                              |                                 |                        | 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                                                                                                                                                      | 電気情報工学科 (2019年度以降入学者)                                                                                                               |                                 |                        | 対象学年                                                        | 4       |                                            |  |
| 開設期                                                                                                                                                       | 後期                                                                                                                                  |                                 |                        | 週時間数                                                        | 2       |                                            |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                    | 堀桂太郎著, 図解コンピュータアーキテクチャ入門第2版, 森北出版                                                                                                   |                                 |                        |                                                             |         |                                            |  |
| 担当教員                                                                                                                                                      | 吉岡 崇                                                                                                                                |                                 |                        |                                                             |         |                                            |  |
| 到達目標                                                                                                                                                      |                                                                                                                                     |                                 |                        |                                                             |         |                                            |  |
| 1. 計算機システム全体の構造や概念を詳細に説明できる。計算機での数値表現形式に変換ができる。<br>2. CPUの命令実行サイクルにおいて各機構の動作順序やパイプライン処理による高速化が説明できる。<br>3. 制御方式を複数挙げて動作や用途について概説できる。メモリ階層の意義を実例とともに説明できる。 |                                                                                                                                     |                                 |                        |                                                             |         |                                            |  |
| ルーブリック                                                                                                                                                    |                                                                                                                                     |                                 |                        |                                                             |         |                                            |  |
|                                                                                                                                                           | 理想的な到達レベルの目安(優)                                                                                                                     |                                 |                        | 標準的な到達レベルの目安(良)                                             |         | 未到達レベルの目安(不可)                              |  |
| 計算機技術の基礎知識と数値や文字の取り扱い                                                                                                                                     | 計算機システム全体の構造や概念を詳細に説明できる。計算機での数値表現形式に変換ができる。                                                                                        |                                 |                        | 計算機システム全体の構造や概念を説明できる。計算機での数値表現形式を大まかに説明できる。                |         | 計算機システム全体の構造や概念を説明できない。計算機での数値表現形式を説明できない。 |  |
| CPUの命令実行サイクル                                                                                                                                              | CPUの命令実行サイクルにおいて各機構の動作順序やパイプライン処理による高速化の詳細が説明できる。                                                                                   |                                 |                        | CPUの命令実行サイクルにおいて大まかな流れを説明できる。パイプライン処理の大まかな説明ができる。           |         | CPUの命令実行サイクルの流れが説明できない。パイプライン処理の説明ができない。   |  |
| 制御機構とメモリ階層                                                                                                                                                | 制御方式を複数挙げて動作や用途について概説できる。メモリ階層の意義を実例とともに説明できる。                                                                                      |                                 |                        | 代表的な制御方式について大まかに概説できる。メモリ階層の構造について説明できる。                    |         | 制御方式について説明できない。メモリ階層の構造が説明できない。            |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                             |                                                                                                                                     |                                 |                        |                                                             |         |                                            |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                     |                                                                                                                                     |                                 |                        |                                                             |         |                                            |  |
| 概要                                                                                                                                                        | 一般的な計算機システムの基本構成と動作に関する専門知識を身に付けることを目標とする。また, 数値演算機構やCPUとメインメモリの動作機構, 近年の並列高速化技術に関する知識は計算機工学に必要な不可欠な専門知識であり, それらを説明できることが学習到達目標である。 |                                 |                        |                                                             |         |                                            |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                 | 教科書の内容に沿ったプリントの配布により各項目の説明や演習を実施する。                                                                                                 |                                 |                        |                                                             |         |                                            |  |
| 注意点                                                                                                                                                       | ・2回の試験結果(中間試験, 期末試験)の平均点を評価とする。<br>・3年次の「論理回路」で学んだ専門知識を理解していることが前提となる。<br>・5年次の「回路設計(論理設計)」で本講義の習得知識が必須となる。                         |                                 |                        |                                                             |         |                                            |  |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                                                              |                                                                                                                                     |                                 |                        |                                                             |         |                                            |  |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                                                                                       |                                                                                                                                     | <input type="checkbox"/> ICT 利用 |                        | <input type="checkbox"/> 遠隔授業対応                             |         | <input type="checkbox"/> 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                                                    |         |                                            |  |
| 後期                                                                                                                                                        | 3rdQ                                                                                                                                | 1週                              | ガイダンス<br>計算機アーキテクチャの導入 | 計算機アーキテクチャと命令セットアーキテクチャの定義を説明できる。計算機技術の歴史について解説できる。         |         |                                            |  |
|                                                                                                                                                           |                                                                                                                                     | 2週                              | ノイマン型計算機と基本アーキテクチャ1    | ノイマン型アーキテクチャの特徴と問題点を説明できる。計算機を構成するハードウェアの概要を説明できる。          |         |                                            |  |
|                                                                                                                                                           |                                                                                                                                     | 3週                              | ノイマン型計算機と基本アーキテクチャ2    | 命令の形式やアドレス指定モードについて基本的な概念を説明できる。                            |         |                                            |  |
|                                                                                                                                                           |                                                                                                                                     | 4週                              | ノイマン型計算機と基本アーキテクチャ3    | 命令実行サイクルについて説明できる。命令を種類に基づいて分類できる。                          |         |                                            |  |
|                                                                                                                                                           |                                                                                                                                     | 5週                              | 計算機におけるデータの表現          | 計算機上での数表現で計算ができ, 固定小数点と浮動小数点の違いを説明できる。IEEE754規格に基づく数表現ができる。 |         |                                            |  |
|                                                                                                                                                           |                                                                                                                                     | 6週                              | 演算アーキテクチャ1             | ALUにおける加減算器・乗算器の構造や動作について説明できる。                             |         |                                            |  |
|                                                                                                                                                           |                                                                                                                                     | 7週                              | 演算アーキテクチャ2             | ALUにおける除算器について説明できる。固定小数点と浮動小数点の演算処理の違いを説明できる。              |         |                                            |  |
|                                                                                                                                                           |                                                                                                                                     | 8週                              | 定期試験                   |                                                             |         |                                            |  |
|                                                                                                                                                           | 4thQ                                                                                                                                | 9週                              | 制御アーキテクチャ1             | 制御機構の構造や動作を説明できる。ワイヤードロジック制御方式とマイクロプログラム制御方式について説明できる。      |         |                                            |  |
|                                                                                                                                                           |                                                                                                                                     | 10週                             | 制御アーキテクチャ2             | 命令パイプライン処理による命令実行の高速化やハザードについて説明できる。                        |         |                                            |  |
|                                                                                                                                                           |                                                                                                                                     | 11週                             | 制御アーキテクチャ3             | OSにおけるマルチタスキングとスケジューリングアルゴリズムについて説明できる。割り込み制御の概要を説明できる。     |         |                                            |  |
|                                                                                                                                                           |                                                                                                                                     | 12週                             | メモリアーキテクチャ1            | 各種メモリ装置の特徴・内部構造・用途を説明できる。平均メモリアクセス時間を算出できる。                 |         |                                            |  |
|                                                                                                                                                           |                                                                                                                                     | 13週                             | メモリアーキテクチャ2            | キャッシュ機構とメインメモリの関わりを概説できる。キャッシュとメインメモリ間のマッピング方式について説明できる。    |         |                                            |  |
|                                                                                                                                                           |                                                                                                                                     | 14週                             | メモリアーキテクチャ3            | ライトスルー方式とライトバック方式の違いが説明できる。仮想メモリの目的や動作について概要を説明できる。         |         |                                            |  |

|                       |    |      |           |                                                                     |     |
|-----------------------|----|------|-----------|---------------------------------------------------------------------|-----|
|                       |    | 15週  | 並列計算      | 並列化による処理の高速化の原理や用途について概説できる。GPGPUの重要性について説明できる。<br>RAIDの各レベルを説明できる。 |     |
|                       |    | 16週  | 期末試験      |                                                                     |     |
| 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   | 合計        |                                                                     |     |
| 総合評価割合                |    | 100  | 100       |                                                                     |     |
| 基本アーキテクチャ             |    | 25   | 25        |                                                                     |     |
| 演算アーキテクチャ             |    | 25   | 25        |                                                                     |     |
| 制御アーキテクチャ             |    | 25   | 25        |                                                                     |     |
| メモリアーキテクチャ            |    | 25   | 25        |                                                                     |     |