

|                                              |                                                                     |                                                                                                                                                                                                     |                 |                                         |                                                                                                                    |                                        |     |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----|
| 茨城工業高等専門学校                                   |                                                                     | 開講年度                                                                                                                                                                                                | 平成31年度 (2019年度) |                                         | 授業科目                                                                                                               | コンピュータアーキテクチャ                          |     |
| 科目基礎情報                                       |                                                                     |                                                                                                                                                                                                     |                 |                                         |                                                                                                                    |                                        |     |
| 科目番号                                         | 0006                                                                |                                                                                                                                                                                                     | 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                                         | 専攻科 産業技術システムデザイン工学専攻 情報工学コース                                        |                                                                                                                                                                                                     | 対象学年            |                                         | 専1                                                                                                                 |                                        |     |
| 開設期                                          | 前期                                                                  |                                                                                                                                                                                                     | 週時間数            |                                         | 2                                                                                                                  |                                        |     |
| 教科書/教材                                       | 教科書：PPT資料（英語）を配布 参考書：ヘネシー&パターソン「コンピュータの構成と設計：ハードウェアとソフトウェアのインタフェース」 |                                                                                                                                                                                                     |                 |                                         |                                                                                                                    |                                        |     |
| 担当教員                                         | 蓬菜 尚幸                                                               |                                                                                                                                                                                                     |                 |                                         |                                                                                                                    |                                        |     |
| 到達目標                                         |                                                                     |                                                                                                                                                                                                     |                 |                                         |                                                                                                                    |                                        |     |
| 種々のアーキテクチャの概念と動作を理解し、コンピュータの構成方式と設計技術を習得します。 |                                                                     |                                                                                                                                                                                                     |                 |                                         |                                                                                                                    |                                        |     |
| 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                                        |                                                                     | アーキテクチャの概念と動作、コンピュータの構成方式と設計技術を理解し説明できる。                                                                                                                                                            |                 | アーキテクチャの概念と動作、コンピュータの構成方式と設計技術を概ね理解できる。 |                                                                                                                    | アーキテクチャの概念と動作、コンピュータの構成方式と設計技術を理解できない。 |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                |                                                                     |                                                                                                                                                                                                     |                 |                                         |                                                                                                                    |                                        |     |
| 学習・教育目標 (B) (ハ) 学習・教育目標 (B) (ロ)              |                                                                     |                                                                                                                                                                                                     |                 |                                         |                                                                                                                    |                                        |     |
| 教育方法等                                        |                                                                     |                                                                                                                                                                                                     |                 |                                         |                                                                                                                    |                                        |     |
| 概要                                           |                                                                     | 現時点では、コンピュータのあらゆる分野の専門家は、ハードウェアとソフトウェア双方の知識を要求されています。種々のレベルにおけるハードウェアとソフトウェアの相互関係は、コンピュータの基礎を理解する枠組みともなります。本講義では、ハードウェアとソフトウェアの相互関係に焦点を当てて、コンピュータの構成方式と設計技法を学びます。                                   |                 |                                         |                                                                                                                    |                                        |     |
| 授業の進め方・方法                                    |                                                                     | 主な関心がハードウェアとソフトウェア（換言すると、電子工学と計算機科学）のどちらにあるにせよ、コンピュータの構成方式と設計技法における中核的な考え方は同じです。<br>予習：講義資料を読み、授業項目に関する質問を1個以上用意しましょう。<br>復習：講義資料を見直し、理解不十分なところがあれば教員に聞くなどして解決しましょう。また、自己学習用に用意する演習問題にチャレンジしてみましょう。 |                 |                                         |                                                                                                                    |                                        |     |
| 注意点                                          |                                                                     |                                                                                                                                                                                                     |                 |                                         |                                                                                                                    |                                        |     |
| 授業計画                                         |                                                                     |                                                                                                                                                                                                     |                 |                                         |                                                                                                                    |                                        |     |
|                                              |                                                                     | 週                                                                                                                                                                                                   | 授業内容            |                                         | 週ごとの到達目標                                                                                                           |                                        |     |
| 前期                                           | 1stQ                                                                | 1週                                                                                                                                                                                                  | 基礎知識            |                                         | 命令・アセンブリ言語・機械語、コンピュータの古典的な5つの要素、性能                                                                                 |                                        |     |
|                                              |                                                                     | 2週                                                                                                                                                                                                  | 命令セット(1)        |                                         | 符号付数と符号なし数、命令形式、オペランド、演算、論理演算、条件判定用の命令                                                                             |                                        |     |
|                                              |                                                                     | 3週                                                                                                                                                                                                  | 命令セット(2)        |                                         | 文字と文字列、手続き、アドレッシングモード、並列処理と命令、実例、高水準言語からの翻訳                                                                        |                                        |     |
|                                              |                                                                     | 4週                                                                                                                                                                                                  | RISCアーキテクチャ     |                                         | アドレッシングモードと命令形式、拡張機能（マルチメディア、ディジタル信号処理など）、実例の比較検討                                                                  |                                        |     |
|                                              |                                                                     | 5週                                                                                                                                                                                                  | コンピュータにおける算術演算  |                                         | 加減乗除、浮動小数点演算、並列処理と算術演算                                                                                             |                                        |     |
|                                              |                                                                     | 6週                                                                                                                                                                                                  | 論理設計の基礎         |                                         | 組合せ論理、ゲート、算術論理演算ユニット、メモリ要素、有限状態機械とクロック同期、フィールド・プログラマブル・デバイス                                                        |                                        |     |
|                                              |                                                                     | 7週                                                                                                                                                                                                  | (中間試験)          |                                         |                                                                                                                    |                                        |     |
|                                              |                                                                     | 8週                                                                                                                                                                                                  | プロセッサ(1)        |                                         | 論理設計とクロック方式、データバス、パイプライン処理の概要                                                                                      |                                        |     |
|                                              | 2ndQ                                                                | 9週                                                                                                                                                                                                  | プロセッサ(2)        |                                         | データ・ハザードと制御ハザード、例外、並列処理と命令レベル並列性、実例                                                                                |                                        |     |
|                                              |                                                                     | 10週                                                                                                                                                                                                 | ハードウェアへの制御の割付け  |                                         | 組合せ制御ユニットの実現、有限状態機械による制御の実現、シーケンサを使用した次ステップ関数の実現、マイクロプログラムからハードウェアへの変換                                             |                                        |     |
|                                              |                                                                     | 11週                                                                                                                                                                                                 | 記憶階層(1)         |                                         | キャッシュ、キャッシュの性能の測定と改善                                                                                               |                                        |     |
|                                              |                                                                     | 12週                                                                                                                                                                                                 | 記憶階層(2)         |                                         | 仮想記憶、仮想マシン、有限状態機械とキャッシュ制御、キャッシュ・コヒーレンス、実例                                                                          |                                        |     |
|                                              |                                                                     | 13週                                                                                                                                                                                                 | ストレージと入出力       |                                         | ディスク・ストレージ、フラッシュ・ストレージ、入出力装置の接続とインタフェース、入出力性能の測定法、RAID、実例                                                          |                                        |     |
|                                              |                                                                     | 14週                                                                                                                                                                                                 | 並列処理            |                                         | マルチコア、マルチプロセッサ、クラスタ、ハードウェア・マルチスレッディング、SISD/MIMD/SIMD/SPMD、ベクトル・アーキテクチャ、グラフィック処理ユニット、マルチプロセッサ・ネットワーク・トポロジ、ルーブリック、実例 |                                        |     |
|                                              |                                                                     | 15週                                                                                                                                                                                                 | (期末試験)          |                                         |                                                                                                                    |                                        |     |
|                                              |                                                                     | 16週                                                                                                                                                                                                 | 総復習             |                                         |                                                                                                                    |                                        |     |
| 評価割合                                         |                                                                     |                                                                                                                                                                                                     |                 |                                         |                                                                                                                    |                                        |     |
|                                              | 試験                                                                  | 発表                                                                                                                                                                                                  | 相互評価            | 態度                                      | ポートフォリオ                                                                                                            | その他                                    | 合計  |
| 総合評価割合                                       | 100                                                                 | 0                                                                                                                                                                                                   | 0               | 0                                       | 0                                                                                                                  | 0                                      | 100 |
| 基礎的能力                                        | 0                                                                   | 0                                                                                                                                                                                                   | 0               | 0                                       | 0                                                                                                                  | 0                                      | 0   |
| 専門的能力                                        | 100                                                                 | 0                                                                                                                                                                                                   | 0               | 0                                       | 0                                                                                                                  | 0                                      | 100 |
| 分野横断的能力                                      | 0                                                                   | 0                                                                                                                                                                                                   | 0               | 0                                       | 0                                                                                                                  | 0                                      | 0   |