

|                                                                                                                             |          |                                                                                                                                                                                                     |                 |                                           |                                |                              |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------|-----|
| 釧路工業高等専門学校                                                                                                                  |          | 開講年度                                                                                                                                                                                                | 平成31年度 (2019年度) |                                           | 授業科目                           | ネットワーク・グラフ論                  |     |
| 科目基礎情報                                                                                                                      |          |                                                                                                                                                                                                     |                 |                                           |                                |                              |     |
| 科目番号                                                                                                                        |          | 0033                                                                                                                                                                                                |                 | 科目区分                                      | 専門 / 必修                        |                              |     |
| 授業形態                                                                                                                        |          | 講義                                                                                                                                                                                                  |                 | 単位の種別と単位数                                 | 学修単位: 2                        |                              |     |
| 開設学科                                                                                                                        |          | 情報工学分野                                                                                                                                                                                              |                 | 対象学年                                      | 3                              |                              |     |
| 開設期                                                                                                                         |          | 後期                                                                                                                                                                                                  |                 | 週時間数                                      | 2                              |                              |     |
| 教科書/教材                                                                                                                      |          | 教科書：データ構造とアルゴリズム 五十嵐健夫 数理工学社                                                                                                                                                                        |                 |                                           |                                |                              |     |
| 担当教員                                                                                                                        |          | 本間 宏利                                                                                                                                                                                               |                 |                                           |                                |                              |     |
| 到達目標                                                                                                                        |          |                                                                                                                                                                                                     |                 |                                           |                                |                              |     |
| ・グラフ構造の名称や基本的な特性について理解できる。各グラフの描写ができる。<br>・グラフ、ネットワークが数理問題のモデル化ツールとして応用されることが理解できる。<br>・最短経路問題、木構築問題、彩色問題などに関する定理や解法を理解できる。 |          |                                                                                                                                                                                                     |                 |                                           |                                |                              |     |
| 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                    |     |
|                                                                                                                             |          | グラフ構造の名称や基本的な特性について理解できる。各グラフの描写ができる。                                                                                                                                                               |                 | グラフ構造の名称や基本的な特性について理解できる。                 |                                | グラフ構造の基本的な特性について理解できない。      |     |
|                                                                                                                             |          | グラフやネットワークを数理問題のモデル化ツールとして応用することができる。                                                                                                                                                               |                 | グラフやネットワークが数理問題のモデル化ツールとして応用されることを理解できる。  |                                | 数理問題のモデル化という概念が理解できない。       |     |
|                                                                                                                             |          | 最短経路問題、木構築問題、彩色問題に関する定理、解法、計算コストを理解できる。                                                                                                                                                             |                 | 最短経路問題、木構築問題、彩色問題に関する定理・解法を理解できる。         |                                | 最短経路問題、木構築問題、彩色問題の解法が理解できない。 |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                               |          |                                                                                                                                                                                                     |                 |                                           |                                |                              |     |
| 学習・教育到達度目標 C<br>JABEE d-1                                                                                                   |          |                                                                                                                                                                                                     |                 |                                           |                                |                              |     |
| 教育方法等                                                                                                                       |          |                                                                                                                                                                                                     |                 |                                           |                                |                              |     |
| 概要                                                                                                                          |          | この講義の目標はソフトウェア開発やプログラミングにおいて、ソフトウェア化の対象となる実モデルや関係をグラフツールを用いて定式化、解析する能力や、その問題に最適なデータ構造とアルゴリズムの構築を行える能力の習得することである。                                                                                    |                 |                                           |                                |                              |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                   |          | プレゼンスライドと黒板板書の両方を使った講義形式でおこなう。<br>小セクションごとに演習問題を与える。<br>定期試験直前には総合的な演習を行う。<br>暗記ではなく論理の積み重ねで問題を考える習慣をつける。<br><br>成績評価方法：<br>定期試験2回の成績で行う。<br>中間試験(50%)、期末試験(50%)<br>合否判定：最終評価（または再試験の素点）≧60%を合格とする。 |                 |                                           |                                |                              |     |
| 注意点                                                                                                                         |          | 基本的な離散数学・数論アルゴリズムの知識が必要である。<br>手続き型のプログラミング言語についての知識を習得していると望ましい。<br>講義は基本的にプロジェクトを利用して行う。                                                                                                          |                 |                                           |                                |                              |     |
| 授業計画                                                                                                                        |          |                                                                                                                                                                                                     |                 |                                           |                                |                              |     |
|                                                                                                                             |          | 週                                                                                                                                                                                                   | 授業内容            |                                           | 週ごとの到達目標                       |                              |     |
| 後期                                                                                                                          | 3rdQ     | 1週                                                                                                                                                                                                  | グラフ理論概論基礎 1     |                                           | グラフ理論における用語や定義を理解できる。          |                              |     |
|                                                                                                                             |          | 2週                                                                                                                                                                                                  | グラフ理論概論基礎 2     |                                           | 同形の意味や除去、縮約等の操作を理解する。          |                              |     |
|                                                                                                                             |          | 3週                                                                                                                                                                                                  | グラフ理論概論基礎 3     |                                           | グラフの形状やその特性について理解する。           |                              |     |
|                                                                                                                             |          | 4週                                                                                                                                                                                                  | パスとサイクル 1       |                                           | 歩道、小道、道、カット、橋の定義を理解する。         |                              |     |
|                                                                                                                             |          | 5週                                                                                                                                                                                                  | パスとサイクル 2       |                                           | オイラーグラフの必要十分条件を理解する。           |                              |     |
|                                                                                                                             |          | 6週                                                                                                                                                                                                  | パスとサイクル 3       |                                           | ハミルトン問題の困難性を理解する。              |                              |     |
|                                                                                                                             |          | 7週                                                                                                                                                                                                  | パスとサイクル 4       |                                           | 最短経路問題、郵便配達員問題の解を導出できる。        |                              |     |
|                                                                                                                             |          | 8週                                                                                                                                                                                                  | 中間試験            |                                           | これまでの学習の理解度を深める。               |                              |     |
|                                                                                                                             | 4thQ     | 9週                                                                                                                                                                                                  | 木構造 1           |                                           | 基本的な木構造の特性を理解する。               |                              |     |
|                                                                                                                             |          | 10週                                                                                                                                                                                                 | 木構造 2           |                                           | 深さ優先探索木、幅優先探索木を構築できる。          |                              |     |
|                                                                                                                             |          | 11週                                                                                                                                                                                                 | 木構造 3           |                                           | 最小全域木問題の導出や電気回路解析ができる。         |                              |     |
|                                                                                                                             |          | 12週                                                                                                                                                                                                 | 平面グラフ 1         |                                           | 平面グラフの特性や、その応用例を理解する。          |                              |     |
|                                                                                                                             |          | 13週                                                                                                                                                                                                 | 平面グラフ 2         |                                           | 平面グラフに関する様々な定理を理解する。           |                              |     |
|                                                                                                                             |          | 14週                                                                                                                                                                                                 | グラフの彩色 1        |                                           | 彩色問題の困難性やBrooksの定理を理解する。       |                              |     |
|                                                                                                                             |          | 15週                                                                                                                                                                                                 | グラフの彩色 2        |                                           | 面辺彩色の特性やVizingの定理を理解する。        |                              |     |
|                                                                                                                             |          | 16週                                                                                                                                                                                                 | 期末試験            |                                           | この講義の理解度・目標達成度を確認するため、試験を実施する。 |                              |     |
| 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 |
| 専門的能力                                                                                                                       | 分野別の専門工学 | 情報系分野                                                                                                                                                                                               | ソフトウェア          | アルゴリズムの概念を説明できる。                          |                                | 3                            |     |
|                                                                                                                             |          |                                                                                                                                                                                                     |                 | 与えられたアルゴリズムが問題を解決していく過程を説明できる。            |                                | 3                            |     |
|                                                                                                                             |          |                                                                                                                                                                                                     |                 | 同一の問題に対し、それを解決できる複数のアルゴリズムが存在しうることを説明できる。 |                                | 3                            |     |
|                                                                                                                             |          |                                                                                                                                                                                                     |                 | 整列、探索など、基本的なアルゴリズムについて説明できる。              |                                | 3                            |     |
|                                                                                                                             |          |                                                                                                                                                                                                     |                 | 時間計算量によってアルゴリズムを比較・評価できることを説明できる。         |                                | 3                            |     |

|        |     |    |      |                                     |         |     |
|--------|-----|----|------|-------------------------------------|---------|-----|
|        |     |    |      | 領域計算量などによってアルゴリズムを比較・評価できることを説明できる。 | 3       |     |
| 評価割合   |     |    |      |                                     |         |     |
|        | 試験  | 発表 | 相互評価 | 態度                                  | ポートフォリオ | 合計  |
| 総合評価割合 | 100 | 0  | 100  | 専門的能力                               | 100     | 100 |