

6群(コンピュータ基礎理論とハードウェア)

3編 アルゴリズムとデータ構造

Algorithms and Data Structures

(執筆者: 久野 靖)[2012年7月受領]

概要

アルゴリズムとデータ構造は、実用的なソフトウェアを開発する際の「工具箱」となる、実践的な分野である。そもそも、ソフトウェアは何らかのアルゴリズムを実現する手段として定式化することができるため、アルゴリズムについて考えることは「ソフトウェアにやらせたいこと」そのものや、その性質を考えることにほかならない。

その一方で、アルゴリズムについて論じるためには、その土台となる計算モデルとして何を選定するかを考えておかなければならないし、アルゴリズムをどのようなかたちで表記するかについても決めなければならない。更に、アルゴリズムの良し悪しについて考えるためには、計算量と計算量解析について知らなければならない。

また、データは言うまでもなく、コンピュータによって扱いたい対象そのものであり、それをどのように構成し取り扱うかはアルゴリズムとも密接に関連している。すなわち、多くのアルゴリズムは特定の特性をもったデータ構造を前提として設計されており、逆にデータ構造を選定することでそこに適用可能なアルゴリズムの範囲もおのずから限定されることになる。このことが、情報技術の専門教育において、「データ構造とアルゴリズム」に相当する科目がプログラミング入門に引き続く重要な科目として位置づけさせている主要な理由だと言える。

一方で、近年におけるソフトウェアの巨大化・複雑化は、ソフトウェアの構造に大きな変化をもたらす原動力となっている。すなわち、ソフトウェアを複数のモジュールに分割し、各モジュールができる限り依存関係をもたないように構成することで、部品化や独立した製造・テストを可能にすることが今日では一般的である。そこでは、従来のアルゴリズムとデータ構造は個々のモジュール内部に隠蔽され、モジュール群を束ねる部分においては抽象化や汎化などの考え方が重要となる。

最後に、今日のシステムにおいては、多数のCPUコアの搭載や複数システムのネットワークなどによる疎結合が当然のものとなってきている。現時点ではまだ、このようなシステムにおいても従来の単一CPUを前提としたアルゴリズム・データ構造・ソフトウェア構造が土台となっているが、今後は次第に並列性・分散性を前提とした計算モデルやアルゴリズムの存在感が高まっていくものと思われる。

【本編の構成】

本編では、1章でアルゴリズムとその表記方法や土台となる計算モデル、計算量と計算量解析について、2章でデータ型とデータ構造について解説した後、3章で主要なアルゴリズムとデータ構造を分野ごとに整理して示している。続いて、4章では抽象データ型、オブジェクト指向、ジェネリクス(汎化)について、また5章では並列アルゴリズムと分散アルゴリズムについて基本的な概念を中心に解説している。

【3編 知識ベース委員会】

編主任： 山本喜一（慶應義塾大学）

編幹事： 久野 靖（筑波大学）

滝本宗宏（東京理科大学）

執筆委員：神林 靖（日本工業大学）

児玉靖司（法政大学）

延澤志保（東京都市大学）

山口文彦（東京農工大学）