

行列演算用言語 L A M A X - I と計算数学教育

01702180	㈱システム計画研究所	八巻直一	YAMAKI Naokazu
01011210	神奈川大学	内田智史	UCHIDA Satoshi
01502670	青山学院大学	本郷茂	HONGOU Shigeru

1. はじめに

L A M A X - I は, F O R T R A N 7 7 に行列の定義と演算機能を付加した言語である。数学的アルゴリズムの大部分は, 行列表現が含まれており, 例えば F O R T R A N などの言語を用いて実際にプログラミングを行う場合, 行列の処理をすべて要素演算に書き下す必要がある。このとき, 行列の演算がそのまま記述できる言語があれば, 論文やテキストのアルゴリズムをほとんど表現を変えることなく, プログラミングできるであろう。

行列の扱える言語は, すでに幾つか存在するが, L A M A X - I では行列の数学的性質まで定義可能なのが特徴である。数学的性質とは, 対称性, バンド, 上三角, 対角などの構造に関する性質や, 正定値性など線形代数に関する性質のことである。

プログラミングに L A M A X - I を用いると, 次のような利点が挙げられる。

- (1) テキストのアルゴリズム記述に近いコーディングができる。
- (2) 言語に精通していなくても, 計算数学実習ができる。
- (3) 新しいアルゴリズムを素早く実験できる。

本発表では, L A M A X - I に計算数学教育の面を強化したプラットフォームを付加し, 教育現場で利用されることを想定した統合ソフトウェアを提案する。

2. 計算数学教育統合環境

計算数学教育では, 数値計画法, 線形方程式, 統計などの数値計算の原理の習得と, そのコンピュータによる実習を骨子とすることが一般的であろう。そこで問題となるのが, コンピュータによる実習の場面での, プログラミング言語を学ぶことと, 数学アルゴリズムの実習との切り分けである。言語の習得に力点を置けば, 計算数学を学ぶという本来の目的が薄れるし, 一方で, アルゴリズムの実習に力を傾けると, 言語の知識不足から十分な成果が得られない危険性がある。

この問題を解決するために, 我々は以下のような考え方に基づいて, 計算数学教育のための統合環境を実現した。

- (1) 数学ソフトウェアに向けた言語 L A M A X - I を用いる。
- (2) 課題の種類と代表的なアルゴリズムを, 説明と共に実行可能なプログラムとして見る事が出来るようにする。
- (3) 自分でプログラミングする際に, ガイドが表示されるようにする。

環境は以下のように実現されている。

- ・ 第一階層
全体のガイドとテキストやプログラムの目次
- ・ 第二階層
問題の種別の解説と選択ボタン
- ・ 第三階層
アルゴリズムの解説と詳細説明, プログラム例へのボタン
- ・ 第四階層
アルゴリズムの詳細, プログラムと実行ボタン
- ・ 実習階層
プログラミング実習環境と言語ガイドボタン
- ・ リファレンス階層
解説, 文法, プログラムなどの索引とボタン

データの作成と, 結果の表示あるいはグラフィックスには, スプレッドシートを用いている。したがって, 学生はスプレッドシートを使って, レポートの作成が本環境の中で行える。また, 教師による例題の追加も可能である。

今後は, ネットワークを用いて, 出席の確認, レポートの出題と提出, あるいは学生同士の議論などの機能を付加することが考えられる。

参考文献

- [1] システム計画研究所編: 『行列演算用言語 L A M A X - I ユーザーズマニュアル』, システム計画研究所
- [2] 八巻, 内田, 本郷: 『行列演算用言語 L A M A X - S』-数学ソフトウェア用言語に向けて, オペレーションズ・リサーチ, Vol. 37, No. 12
- [3] 八巻, 内田, 本郷: 『行列演算用言語 L A M A X - S (1)』, オペレーションズ・リサーチ, Vol. 38, No. 2
- [4] 本郷, 八巻, 内田: 『行列演算用言語 L A M A X - S (2)』, オペレーションズ・リサーチ, Vol. 38, No. 3
- [5] 内田, 本郷, 八巻: 『行列演算用言語 L A M A X - S (3)』, オペレーションズ・リサーチ, Vol. 38, No. 4