

常微分方程式の並列解法アルゴリズムと 仮想並列計算機 (PVM) 上での実行

川 崎 拓 弥*・奈 良 久**

Parallel Algorithm for the Numerical Solution of the Ordinary Differential Equation, and Execution of Parallel Program on the PVM (Parallel Virtual Machine)

Takumi KAWASAKI and Hisashi NARA

Abstract

The VLSI revolution is stimulating researches in the fields of parallel processing and multiprocessor system. Multiprocessor systems are now available for very fast computer used in the scientific numerical computing. However, conventional algorithms of numerical analysis are suitably constructed only for monoprocessor computers. Parallel algorithms for the multiprocessor system have not yet thoroughly investigated, except for some vector and matrix computations. In this paper, we propose a parallel algorithm for the numerical solution of the ordinary differential equations. This parallel algorithm is based on the predictor formula and its iterative procedure. Simulations have been carried out and it is proved that this parallel algorithm is reliable and offers a faster computing times than the existing algorithms such as Runge-Kutta method. Moreover, we describe how to apply a parallel algorithm by using a free software PVM (Parallel Virtual Machine) which can produce a virtual parallel computer, components of which being many computers connected to the network. Error propagation of the algorithm is also discussed.

Key words: PVM (Parallel Virtual Machine), ODE (Ordinary Differential Equations), Parallel Algorithm, Error Propagation

1. はじめに

近年の VLSI 技術のめざましい発展に伴い、並列処理計算機の研究が盛んに行われており、高速演算が必要である科学用数値計算の分野で大いに期待されている。現在実用化されている科学計算用のスーパーコンピュータは更なる高速演算に向けて様々な努力が続けられている。しかし、その処理能力向上は、各種の原理的限

界に近づいていると考えられるので、容易ではない。VLSI 技術の発展により単一プロセッサの性能は著しく向上した。これを多数用いる並列処理システムは、瞬間風速的にはスーパーコンピュータには及ばないが総体的には単位時間にはるかに莫大な計算量を消化できる可能性があるので、注目を浴びている。

実際、並列プロセッサを用いた様々な並列処理計算機システムが多数提案されている。しかしながら、このような並列処理計算機に対する数値計算アルゴリズムについては、行列演算やベクトル演算以外については未だ十分には研究されていない。特に、高次代数方程式、常微分

平成 13 年 12 月 21 日受理

* 大学院工学研究科 電気電子工学専攻博士前期課程・2 年

** システム情報工学科・教授