

## 発表概要

マルチエージェントパラダイムと  
宣言的通信ストリームに基づく並列言語大 野 和 彦<sup>†</sup> 岡 野 孝 典<sup>†</sup>  
山 本 繁 弘<sup>†</sup> 中 島 浩<sup>†</sup>

非数値分野における並列プログラミングでは、非定型・動的なデータ構造が多用されることから逐次言語の自動並列化が困難である。そのため、逐次言語と MPI や POSIX スレッドなどのライブラリを組み合わせる、あるいは明確な並列実行セマンティクスを持つ言語を用いる、といった方法がとられている。しかし、前者は同期や通信にバグが混入しやすく、後者の多くは実行時オーバーヘッドが大きい。そこで我々は、前者の逐次実行効率と後者の明確な並列実行記述を組み合わせた並列言語 Orgel を提案する。Orgel では、並行/並列の実行単位はエージェントと呼ばれ、エージェント間通信はストリームと呼ぶ抽象通信路を介して行われる。エージェント内の処理を逐次の手続き型で記述する一方、エージェントとストリームの接続構造はすべて宣言的に記述し、構造を明確にしてバグを防止すると同時に解析による強力な最適化を可能にする。POSIX スレッドを用いて逐次/共有メモリ並列環境を対象とした処理系を実装し、性能評価を行った。その結果、逐次環境ではスレッドライブラリで記述する場合に比べて通信や並行単位切替にともなうオーバーヘッドはそれぞれ 4.3, 1.2 倍程度であり、並列環境では 11~13 プロセッサで 6.5~10 倍と高い並列効果が得られることが確認できた。

A Parallel Programming Language based on  
Multi-Agent Paradigm and Declarative Communication StreamsKAZUHIKO OHNO,<sup>†</sup> TAKANORI OKANO,<sup>†</sup> SHIGEHIRO YAMAMOTO<sup>†</sup>  
and HIROSHI NAKASHIMA<sup>†</sup>

Automatic Parallelization is much difficult in non-numerical field, because irregular and dynamic data structures are frequently used. Therefore many researches adopts the approaches such as using MPI / Pthreads on sequential language or designing a new language whose semantics has explicit parallelism. However, the former approach has difficulty in writing programs in which unspecific number of messages occur asynchronously. And the latter is often inefficient because of the execution overhead. Thus, we propose a parallel programming language Orgel, which is based on multi-agent model and declarative communication channel. An Orgel program is a set of agents connected with abstract channels called stream. The stream connections and messages are declaratively specified, which prevents bugs due to the parallelization, and also enables effective optimization. The result of evaluation shows the overhead of communication / concurrent switching in Orgel is only 4.3 / 1.2 times larger than that of Pthreads. In the parallel execution, we obtained 6.5–10 times speedup with 11–13 processors.

(平成 12 年 1 月 18 日発表)

<sup>†</sup> 豊橋技術科学大学工学部  
Toyohashi University of Technology