

PCクラスタで並列プログラミング

High Performance Fortranで楽々並列化

出版のご報告

2011年6月29日

林 康晴

HPFプログラミング入門テキスト出版

培風館 2011年3月30日 ¥3400+税
ISBN978-4-563-01586-2 C3004

HPFによる並列化手法の実践的な入門書としては、世界初 (文法書やそれに近いものはあった)

High Performance Fortran2.0公式マニュアル
(シュプリンガー・フェアラク東京)
The High Performance Fortran Handbook
(The MIT Press)

対象読者

- (分散)並列計算に興味のある初心者から上級者まで
- 初歩的なFortranの知識は仮定 (DO文, 代入文, IF文程度)

著者

監修 津田孝夫
編集 HPF推進協議会
著者 岩下英俊・坂上仁志・妹尾義樹・林康晴

PCクラスタで並列プログラミング

High Performance Fortranで楽々並列化

津田孝夫監修

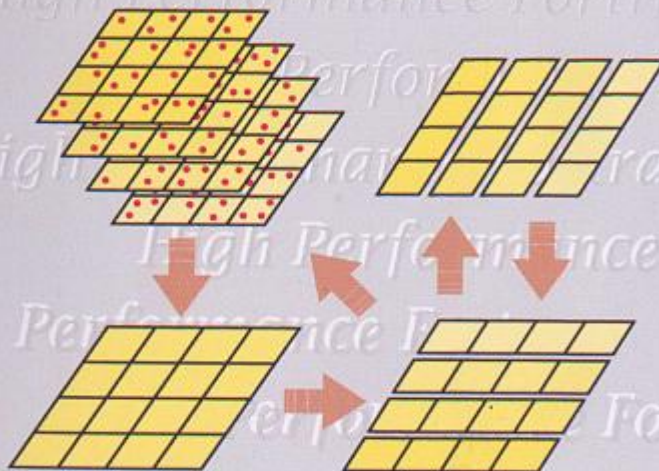
HPF推進協議会編

培風館

PCクラスタで並列プログラミング

High Performance Fortranで楽々並列化

津田孝夫 監修 HPF推進協議会 編
岩下英俊・坂上仁志・妹尾義樹・林 康晴 共著

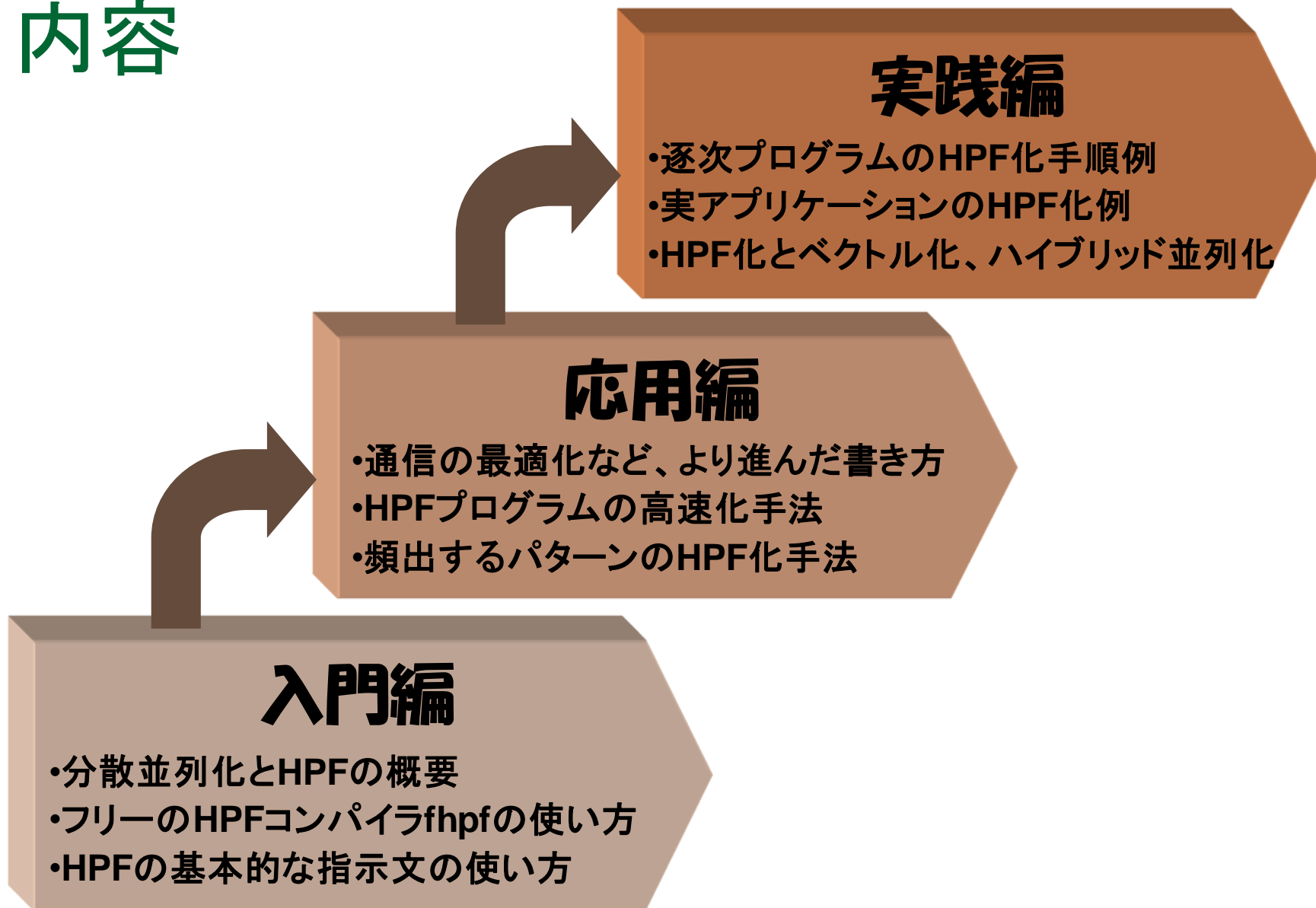


培風館

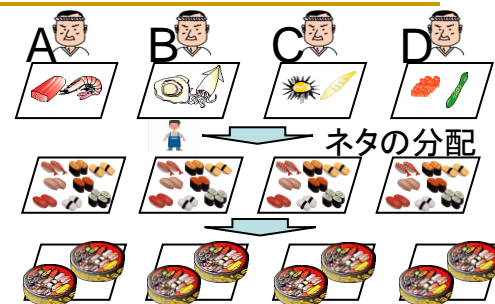
関連ウェブサイト

- フリーのHPFコンパイラfhpfのページ
 - <http://www.hpfdc.org/fhpf/index.html>
 - fhpfダウンロードページ
 - <http://www.hpfdc.org/fhpf/fhpf.html>
- サンプルプログラムダウンロード先
 - http://www.hpfdc.org/book/hpf_text.html
- HPF推進協議会ホームページ
 - <http://www.hpfdc.org/fhpf/index.html>

内容



第 I 部 入門編

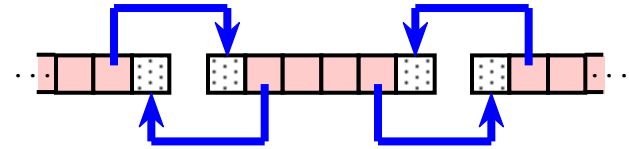


- 分散並列化とHPFの基本的な考え方
- フリーのHPFコンパイラfhpfのインストールと使い方
 - MPIのインストール方法なども含み、すぐ使える環境を構築可能
- 基本的なHPF指示文の使い方

データマッピングの指定方法	DISTRIBUTE指示文
ループの並列性を明示する	INDEPENDENT指示文
処理分担の指定方法	ON指示文
分割配置しない変数・作業変数	NEW変数
集計計算の書き方	REDUCTION変数

- 手続呼出し
 - 手続をまたがるデータマッピングの考え方(実引数と仮引数)
 - 通常の手続呼出し、並列ループ中からの手続呼出し

第II部 応用編



- 通信最適化手法(シフト通信、袖領域)
 - SHADOW指示文、REFLECT指示文、LOCAL節
- より高度なデータマッピングの使い方
 - ALIGN指示文、TEMPLATE指示文
- 既存のFortranプログラム並列化時の注意点
- HPFによる並列化や高速化のコツ
 - 通信の削減や負荷バランス均等化の方法
 - 並列乱数生成、疎行列の行列ベクトル積の並列化など

第Ⅲ部 実践編

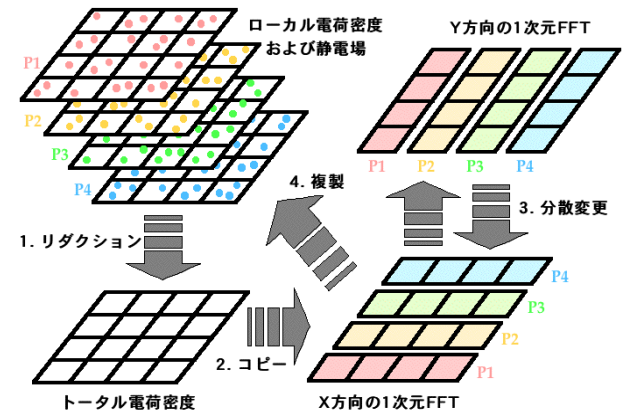
- fhpfを使ったHPFプログラミングの考え方
 - HPF化の基本手順と例題プログラムの並列化
 - fhpf特有のチューニング手法

■ 実プログラムのHPF化例

- 流体コードのHPF化
- 粒子コードのHPF化
- 高速化手法

■ HPFとベクトル化、共有並列化

- 実プログラムのベクトル化+HPF化例
- 実プログラムのハイブリッド並列化例



付録

- HPF指示文の書き方
 - HPFの構文を分かり易く略解
- XMP (XcalableMP) の紹介

分散並列プログラミングとHPF

生産性・保守性

HPF

手動: 低レベルで間違い易い

通信

自動: 手動で高速化も可能

一体: あらかじめ両方決める
片方だけの変更は困難

アルゴリズム・並列化

分離: 別々に考えられる
片方だけの変更が容易

並列コードとしてのみ可能
各プロセスの動作を意識

実行・デバッグ

逐次(Fortran)レベルでも可能

MPI

HPFの現状

- HPF処理系は、漸く実用的に
 - HPF/SX V2、fhpf
 - 実際に利用された方には、概ね好評
- 未だ知名度は低い
 - 大多数は「聞いたこともない」
 - 一方、死んだと考えている人もいる
- 上手くいかないときの対処が難しい
- 新たな並列言語の登場
 - CAF、XMP、...

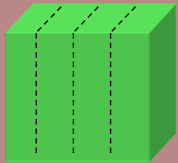


本書

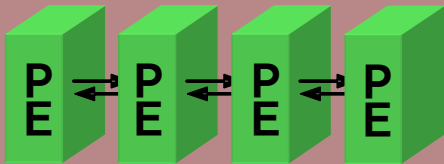
分散並列プログラミングのモデル

グローバルモデル

データをn個に分割指示しつつ、プログラム全体の動作を記述する



処理系がn個に分割し、同時に実行する

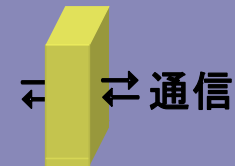


HPF
Chapel

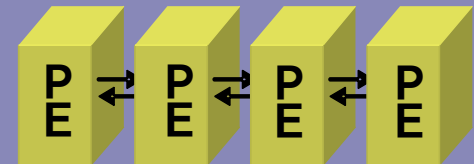
XMP
HPF_CRAFT

MPMD/SPMDモデル (ローカルモデル)

各プロセッサの動作を記述する



n個同時に実行する



MPI
CAF
HPF_LOCAL

HW

- ・既存の逐次プログラムはグローバルモデル
- ・全体としての動作はいずれにせよ理解している必要がある

グローバルモデルで書けたほうが、多くの場合容易

主な分散並列プログラミング手法

○ 自動

× 手動

手動

半自動

全自動

データマッピング

×

×

×

○

並列化・処理分担

×

×

○

○

通信

×

○

○

○

+指示文

XMP

+指示文

HPF

言語拡張

CAF

言語拡張

UPC

ライブラリ

MPI

新言語

Chapel

まとめ

- 出版のお知らせ
- 本書の内容
- 分散並列プログラミングの今後

並列プログラミング実習のテキストなど、
ご活用をお願い申し上げます