

本書刊行に寄せて	10
はじめに	12

第1部 基礎編

第1章 CUDAとは

[1-1] 「CUDA」とは	20
----------------------	----

第2章 GPUとは

[2-1] GPUとビデオカード	24
[2-2] GPUのアーキテクチャ	25
[2-3] GPUのバリエティ	29
[2-4] 使っているGPUの情報の取得	30

第3章 CUDAのプログラム構成

[3-1] CUDAプログラムを動かす仕組み	32
[3-2] デバイス・メモリの確保	34
[3-3] 「CPU→GPU」「GPU→CPU」のデータ転送	35

第4章 CUDAソース・コードのコンパイル

[4-1] nvccコンパイラ	38
[4-2] コンパイラ・オプション	39
[4-3] エミュレーション	40
[4-4] エラー処理	42

第5章 スレッド並列計算

[5-1] スレッドの概念	44
[5-2] グリッドとブロック	45
[5-3] GPUカーネル関数	47
[5-4] ウォーブ	50

第6章 CUDAのメモリ・モデル

[6-1] ハードウェアの観点から見たメモリの種類	54
[6-2] CUDAの階層的メモリ・モデル	56

第7章 CUDAのC言語拡張

[7-1] ビルトイン変数	66
[7-2] 修飾子(Qualifier)	68
[7-3] 同期をとる命令	70
[7-4] 数学関数	71

第8章 メモリへのアクセス

[8-1] 1次元配列へのアクセス	73
[8-2] 2次元配列へのアクセス	79
[8-3] メモリ・アクセスの最適化	83
[8-4] シェアード・メモリの「バンク・コンフリクト」	90

第9章 CUDAの少し高度な使い方

[9-1] CUDA付属のライブラリ	96
[9-2] ストリーム	106
[9-3] イベント	113
[9-4] 「cudaSetDeviceFlags」関数	116

[9-5] 「cudaHostAlloc」関数	117
[9-6] ドライバAPI	120
[9-7] プロファイラ	123

第2部

応用編

第10章 総和計算

[10-1] 総和計算の方法	134
----------------------	-----

第11章 粒子計算

[11-1] 数値計算で常微分方程式を解くー「ルンゲ・クッタ法」	144
[11-2] 「粒子計算」に必要な「配列」の準備	147
[11-3] 粒子の「初期条件」の計算	149
[11-4] 「粒子位置」の「時間積分」のプログラム	150
[11-5] 「CPUでの計算」と「GPUでの計算」のスイッチ	155
[11-6] 「粒子位置」の「BMPファイル」への書き出し	157
[11-7] CPUとGPUの計算速度の比較	163
[11-8] 別の「速度場」での計算	166

第12章 「差分法」による「偏微分方程式」のGPU計算

[12-1] 拡散方程式	169
[12-2] 「2次元拡散方程式」のGPUコンピューティング	170
[12-3] 「シェアード・メモリ」の利用	187
[12-4] 「シェアード・メモリ」の節約	199
[12-5] 「変数」(レジスタ)の利用	207

付 録

付録A CUDAのインストール

[A-1] Linux環境でのインストール	214
[A-2] Windows環境でのインストール	222
[A-3] Mac OS X環境でのインストール	226

付録B CUDAのバージョンとGPUについて

[B-1] CUDAのバージョンの変更履歴	235
[B-2] CUDA対応GPUの仕様	236

Column

GPUの取り付け	28
コードネームFermi	37
Fermiの「ストリーミング・マルチプロセッサ」	43
Fermiの「グローバル・メモリアクセス」	53
OpenCL	72
東工大TSUBAMEのLINPACK	89
姫野ベンチ対決(1)	132
IONプラットフォーム	212
姫野ベンチ対決(2)	239

サンプル・プログラムについて	241
索引	243