

# マルチコアプログラミングコンテスト Cell スピードチャレンジ 2008

主催 情報処理学会  
計算機アーキテクチャ研究会  
組込みシステム研究会  
ハイパフォーマンスコンピューティング研究会

協賛 財団法人 北九州産業学術推進機構 (FAIS)  
株式会社 東芝セミコンダクター社  
ソニー 株式会社  
株式会社 ソニー・コンピュータエンタテインメント (SCE)  
日本アイ・ビー・エム 株式会社

## 概要

マルチコアプロセッサが広く市場に出回り、SCE の PLAYSTATION®3 に  
もヘテロジニアスなマルチコアプロセッサ Cell Broadband Engine™  
(Cell/B.E.) が搭載されるなど、マルチコア環境はめずらしいものではなく  
なってきました。

一方でこのような環境を効率的に利用するための並列化プログラミング  
には、スケラビリティや並行タスクの発見・生成、スレッド化をいかに行  
うかが課題となります。このような中、情報処理学会 計算機アーキテ  
クチャ研究会、組込みシステム研究会、ハイパフォーマンスコンピュー  
ティング研究会では前年「Cell スピードチャレンジ」を開催し、ご好評をい  
ただきました。これを受けまして、来年も先進的計算基盤システムシンポ  
ジウム SACSIS2008 の併設企画として、Cell/B.E. を対象とするマルチコア  
プログラミングコンテストを開催させていただくことになりました。

## 参加条件

参加はチーム単位で、規定課題部門・自由課題部門のいずれか、もし  
くは両方に登録できます。チームの構成人員は、1 人以上であれば制限は  
なく、1 チームに 1 つの Cell Open Cafe アカウントを発行します。参加  
には、以下の条件を満たしていただく必要があります。

### 規定課題・自由課題 共通

- ・チーム全員が FAIS の提供する Cell Open Cafe 利用規約、および東芝  
の提供する Cell Users' Group の会員規約・コミュニティボード利用規約  
に同意いただけること。
- ・2~4 ページのドキュメントを公開資料としてご提供いただけること。
- ・協賛各社でインターンシップ中の学生や従業員でないこと。
- ・成績優秀者となった場合 SACSIS2008 に参加し、登壇発表、ポスターセ  
ッションでのご発表を頂き、その際の発表スライドを公開資料としてご提  
供いただけること。

### 規定課題のみの追加条件

- ・チームの全メンバーが、高校、高専、大学、大学院またはこれに準ず  
る学校の学生であること。
- ・同一参加者が規定課題部門の複数チームに所属しないこと。
- ・公開資料として、GPL2 に基づきソースコードを提供いただけること。

なお、条件は予告なく変更になることがあります。参加方法等の最新の  
詳細につきましては、コンテストウェブページ

<http://www.hpcc.jp/sacsis/2008/cell/>

をご覧ください。たくさんのご参加をお待ちしています。

## 委員会

### アドバイザー委員会

委員長 中村 宏 (東大)  
高田 広章 (名大)  
中島 浩 (京大)  
朴 泰祐 (筑波大)

### 実行委員会

委員長 吉瀬 謙二 (東工大) 近藤 正章 (東大)  
副委員長 津邑 公暁 (名工大) 阪本 正治 (日本 IBM)  
問題作成委員長 片桐 孝洋 (東大) 菅原 豊 (東大)  
合田 憲人 (NII) 高橋 大介 (筑波大)  
有松 修一 (FAIS) 瀧塚 博志 (SCE)  
井上 弘士 (九大) 富山 宏之 (名大)  
追川 修一 (筑波大) 中田 尚 (奈良先端大)  
大津 金光 (宇都宮大) 中田 秀基 (産総研)  
木村 啓二 (早大) 福田 悦生 (東芝 SC)  
光来 健一 (東工大) 山崎 剛 (SCE)  
近藤 伸宏 (東芝 SC) 吉見 真聡 (慶大)

## 表彰

規定課題・自由課題のそれぞれ上位 3 チ  
ーム程度を成績優秀者とし、SACSIS2008 にお  
いて表彰を行います。

「Cell スピードチャレンジ 2007」では上  
位入賞者に対し、東芝から 47V 型液晶テレ  
ビ、HD DVD プレーヤ、HDD DVD レコーダ、  
SCE から PLAYSTATION®3 (5 台) を 賞品としてご提供いただきました。  
今回はこれらと同等の豪華賞品に加え、FAIS から賞をご提供いただけ  
る予定です。



## 重要日程 (予定)

2008/01/11 規定課題詳細、ツールキット公開  
2008/02/01 参加受付メ切、予選ラウンド開始  
2008/03/10 規定課題 予選ラウンド終了、自由課題終了  
2008/03/17 規定課題 決勝ラウンド開始  
2008/03/31 規定課題 決勝ラウンド終了  
2008/06/11~ SACSIS2008 にて表彰

## 規定課題概要

規定課題は「連立一次方程式の求解」です。たとえば、以下の 3 変数  
による連立一次方程式の解は、消去法により求めることができます。

$$\begin{cases} 3x + y + 4z = 17 \\ x + 5y + 9z = 38 \\ 2x + 6y + 5z = 29 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x + y + 4z = 17 \\ (14/3)y + (23/3)z = 97/3 \\ (16/3)y + (7/3)z = 53/3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x + y + 4z = 17 \quad \dots (1) \\ (14/3)y + (23/3)z = 97/3 \quad \dots (2) \\ (-135/21)z = -405/21 \quad \dots (3) \end{cases}$$

以上の消去を、前進消去と呼びます。解は、以下のよう求めることが  
できます。

$$\text{式 (3) より, } z = 3 \quad \dots (4)$$

$$\text{式 (2) に, 式 (4) を代入して, } y = 2 \quad \dots (5)$$

$$\text{式 (1) に, 式 (4) と式 (5) を代入して, } x = 1.$$

以上の操作を、後退代入と呼びます。前進消去と後退代入などを利用し  
て、与えられた連立一次方程式を解くことを、連立一次方程式の解法と呼  
びます。

左辺の係数を行列表記、右辺の値と解の変数をベクトル表記します。  
すなわち、

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 4 \\ 1 & 5 & 9 \\ 2 & 6 & 5 \end{pmatrix}, \quad x = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}, \quad b = \begin{pmatrix} 17 \\ 38 \\ 29 \end{pmatrix}$$

とし、連立一次方程式

$$Ax = b$$

の解ベクトル  $x$  を求めるのが問題です。ここで、今回の規定課題では、  
解ベクトル  $x$  が 1 本である保証はありません。すなわち、 $m$  本の解ベ  
クトルをまとめた行列  $X$  を

$$X = (x_1 \ x_2 \ \dots \ x_m)$$

とし、 $m$  本の右辺ベクトル  $b$  をまとめた行列  $B$  を

$$B = (b_1 \ b_2 \ \dots \ b_m)$$

とすると、

$$AX = B$$

の解ベクトル行列  $X$  を解く問題と定義できます。