



WASEDA UNIVERSITY

OSCAR自動並列化コンパイラ

マルチコアの自動高速化と電力削減

早稲田大学 笠原博徳・木村啓二研究室

研究室ホームページ

<http://www.kasahara.cs.waseda.ac.jp>



OSCAR 自動並列化コンパイラ

組込Cプログラムをマルチコア
(ARM, ルネサス, Intel, IBM, Freescale,
Qualcomm)用に

自動並列化及び電力削減するソフト

<適用>

自動車, 医療, スマートフォン, ミドルウェア

マルチプラットフォーム対応: OSCAR API

逐次C or Fortran
アプリケーションプログラム

早稲田大学
OSCAR コンパイラ

OSCAR API
プログラム

API指示文入り
PE0用プログラム

API指示文入り
PE1用プログラム

API指示文入り
PE_n用プログラム

OpenMP
コンパイラ

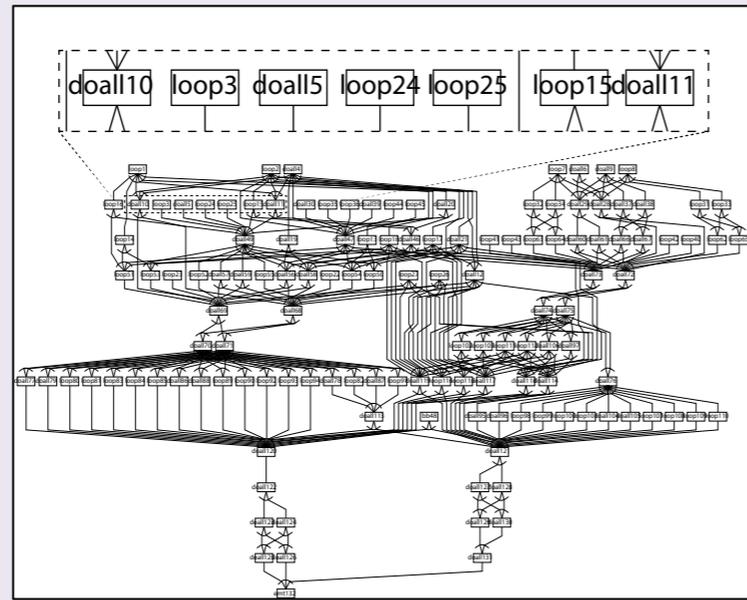
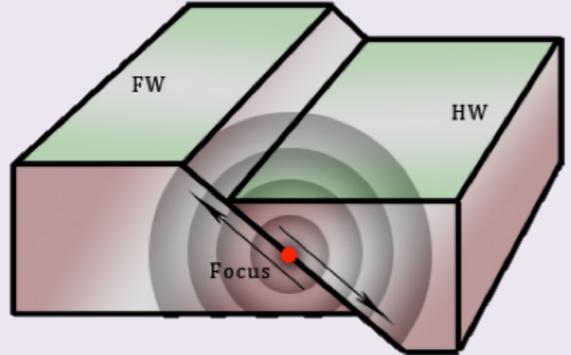
各社逐次
コンパイラ



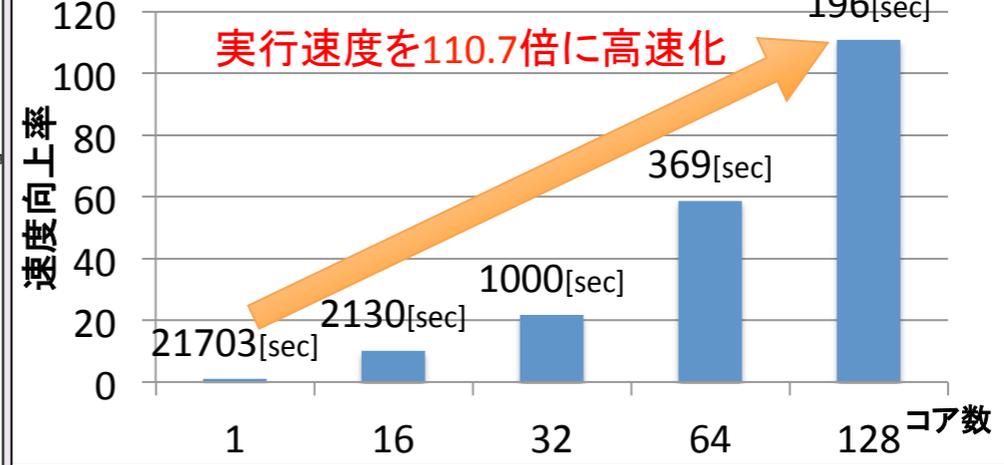
ルネサス (RP2, V850, RH850等)
Intel (Haswell, Core i7, Xeon Phi等)
IBM (Power, PowerPC等)
ARM (32/64bit, Big-Little等)
Tilera, AMD等,
ほとんどの共有メモリ型マルチコア

OSCARコンパイラによる防災科学研究所地震動シミュレーションGMSの並列化

3次元の地震動伝搬を
シミュレーション



GMS並列処理の速度向上率



実行環境: 日立 SR16000 Model VM1
IBM POWER7プロセッサ(128コア)

【出展】防災科学技術研究所
<http://www.gms.bosai.go.jp/GMS/>

OSCAR APIプログラムのタスクグラフ図

ET2015メンバー

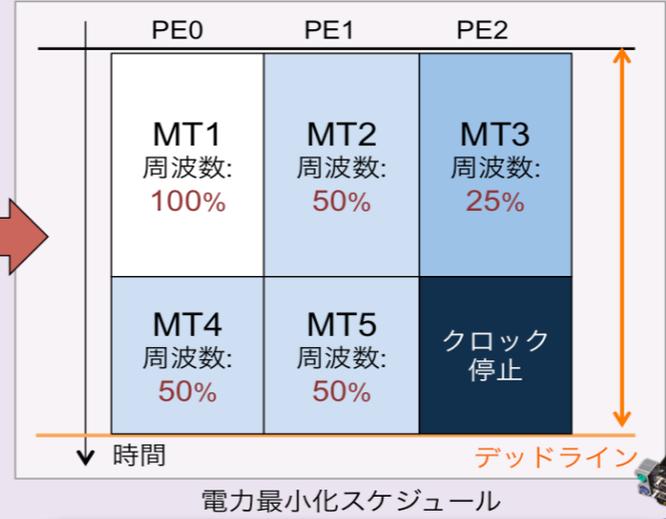
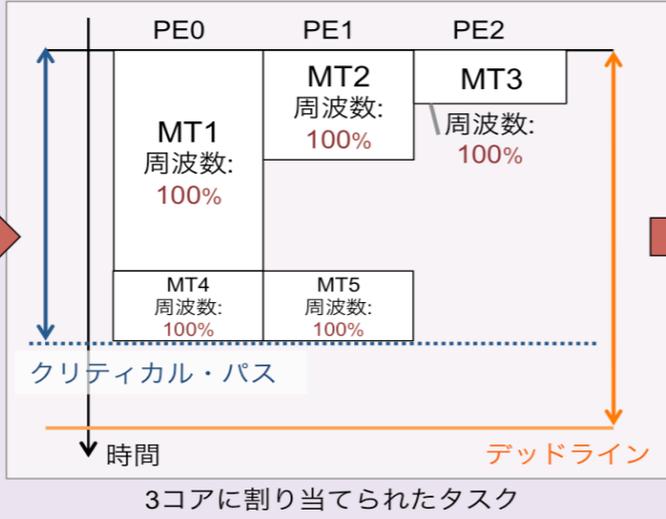
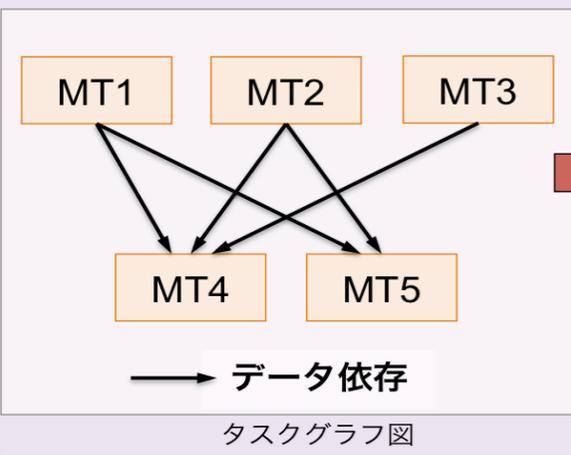
- 飯塚修平
- 矢吹潤
- 安藤和将
- Bui Binh Duc
- 鈴木貴広
- 梅田弾
- 五十公野克彦
- 細川雄平
- 山本英雄
- 島岡護
- 見神広紀
- 木村啓二
- 笠原博徳



OSCARコンパイラによるHaswellマルチコア上での OpenCV顔認識処理の自動低消費電力化(Intel 4コア プロセッサ) - 消費電力を2/5に削減 -

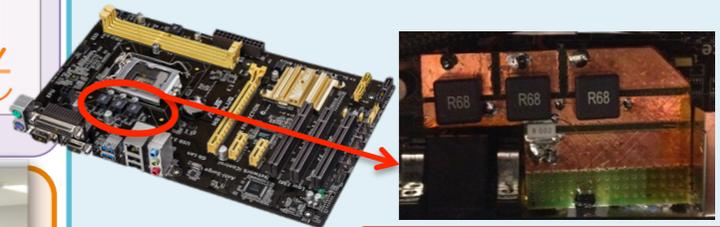
- OSCARコンパイラ
- Intel Haswell
- 低消費電力化

コンパイラによる省電力化



Intel Haswell 4コアの電力測定

CPU : Intel Core i7 4770K
コア数 : 4
周波数 : 3.5GHz~0.8GHz
マザーボード : ASUS H81M-A



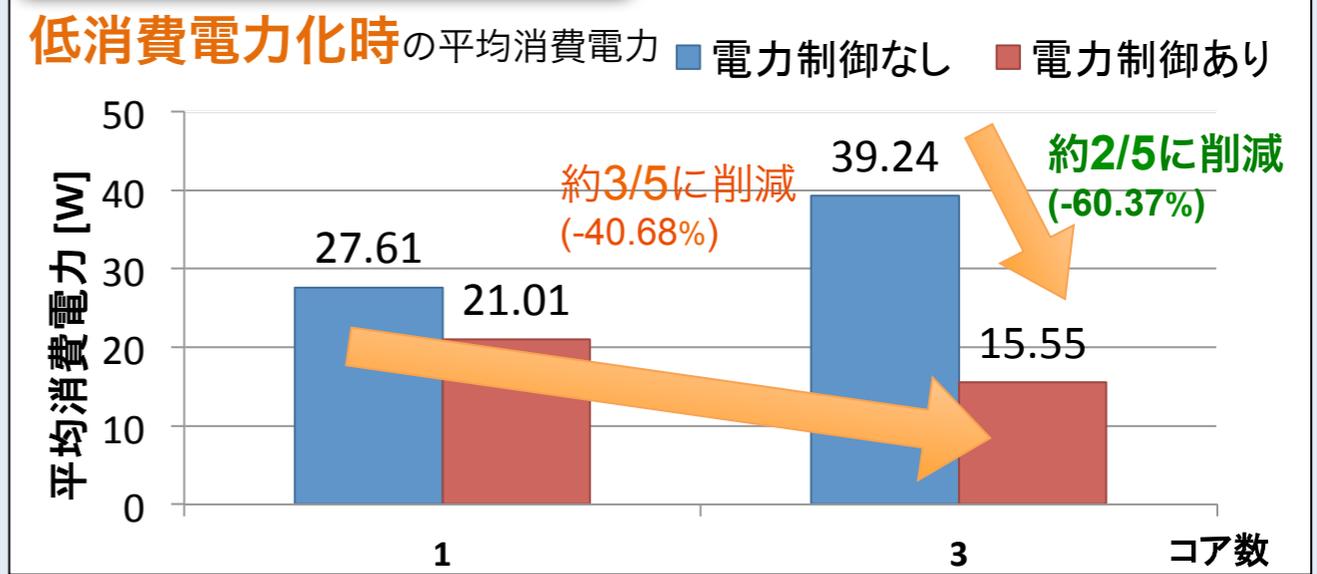
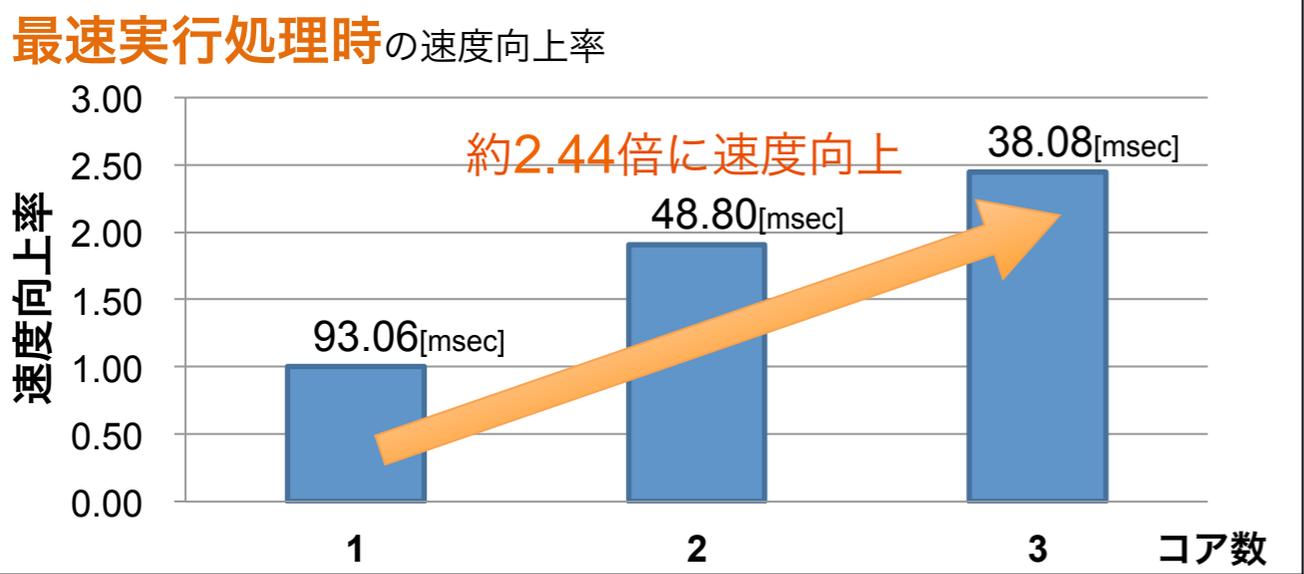
PMICとCPU間に電力測定回路を作成

顔認識処理プログラム

カメラからの入力画像内の顔を検出し、画像上に  を描写



Intel Haswell 4コア上での顔認識処理 並列化





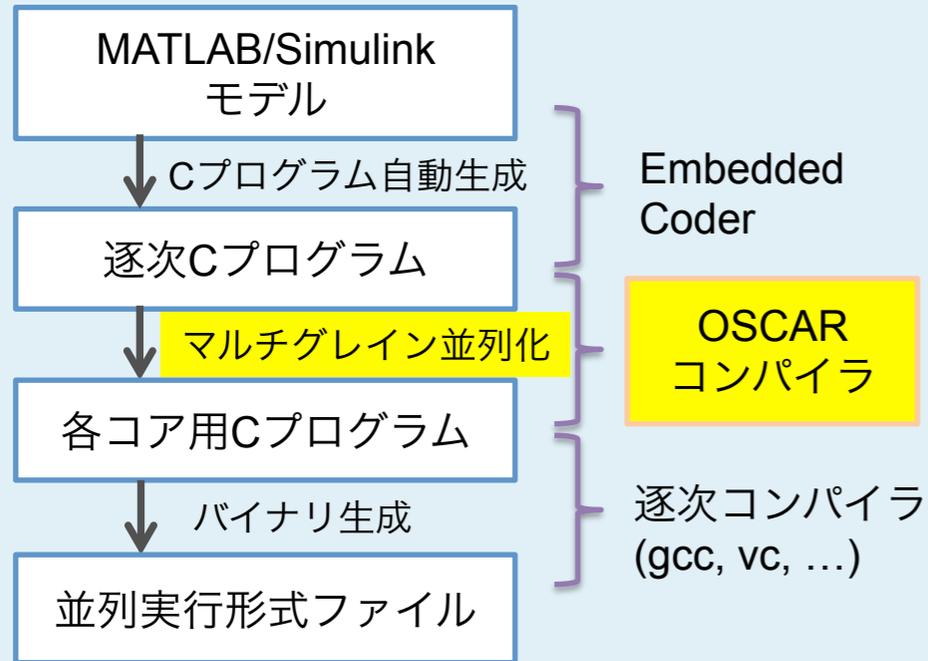
WASEDA UNIVERSITY

OSCARコンパイラによるモデルベース開発により生成された血管検出プログラムの自動並列化 (Intel 8コア プロセッサ) - 実行速度を6.39倍に高速化 -

- OSCARコンパイラ
- MATLAB/Simulink
- マルチグレイン並列化

MATLAB/Simulink自動並列化の流れ

ユーザーはCプログラミング及び**手動並列化不要**
マルチコア上で**簡単に高速化**



-
- ・ ARM
 - ・ Intel
 - ・ ルネサス(RH850等)

実行環境(Intel Haswell-E 8コア)

CPU : Intel Core i7 5960X
 コア数 : 8
 周波数 : 3.0GHz
 OS : Windows7 Professional

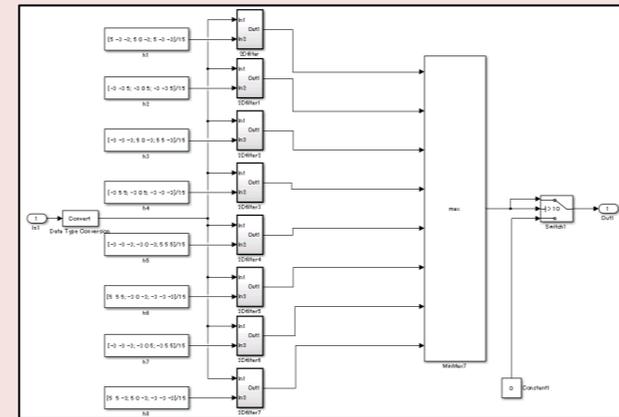
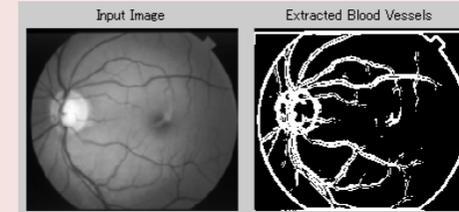
モデルベース開発により生成された血管検出プログラム

入力画像における血管部分を抽出

入力画像サイズ : 512×512

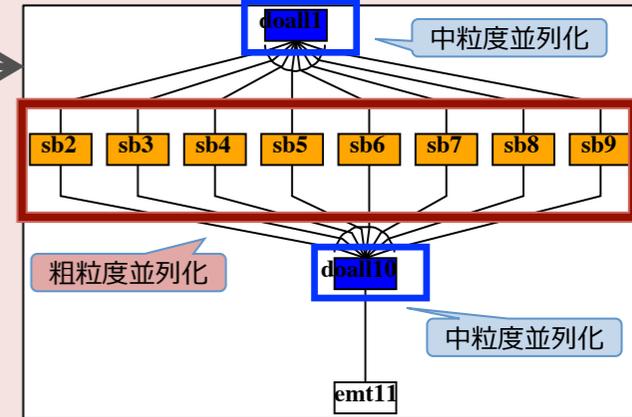
【出展】 MATLAB CENTRAL

<http://jp.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/24990-retinal-blood-vessel-extraction>



血管検出Simulinkモデル

プログラムの並列性を抽出



OSCAR APIプログラムのタスクグラフ図

Intel Haswell-E 8コア上での血管検出プログラム 並列処理

血管検出プログラム並列処理の速度向上率

