

アックスの 分散機械学習プラットフォーム

axLinux/雷神L

2015/DEC/17

たけおか
(株)アックス

自動運転ソフトウェア「Autoware」サポート提供

- 名古屋大学 加藤真平先生のAutoware
 - 日本で一番、自動運転の研究が進んでいる
 - 名古屋 守山市で、公道を自動運転走行
 - トヨタ自動車などもスポンサー



<http://www.pdsl.jp/%E6%97%A5%E6%9C%AC%E8%AA%9E%E3%83%88%E3%83%83%E3%83%97/>

http://news.mynavi.jp/series/coolchips18_auto_car/003/

AXEは、Autoware開発を手伝っている

- 自動運転には、KnowHowが多くある
 - 研究発表されているのは、KnowHowではない
- Autowareは、オープンソース・ソフトウェアとして無償配布されている
- AXEは、Autowareサポートを、有償で提供
 - Autowareを入手しても、即座に自動車を走らせることができるわけではない

アクセス入ってる



■ (独)産業技術総合研究所
知能システム研究部門
ヒューマノイド研究グループとの
実時間Linux共同開発



■ オリンパス デジカメ



■ シャープ ザウルス



■ 実時間Linux
航空自衛隊で計測に使用



■ パナソニック
プロジェクタ

国産CPUメーカーとの協業

■ 国産CPUへのLinuxポータリング実績 No.1



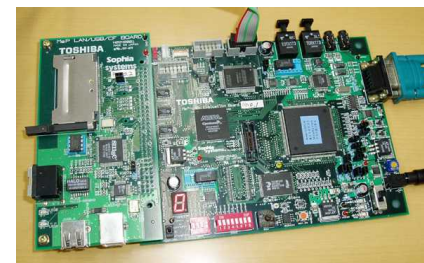
富士通 **FR/V**



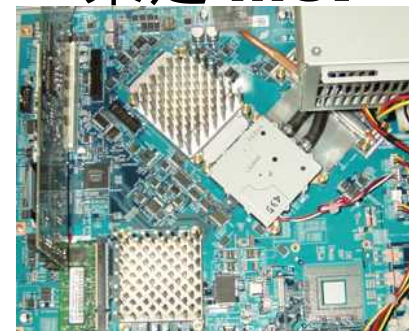
ルネサス **V850**
SH-Mobile/SH-2A



ルネサスエレ



東芝 **MeP**



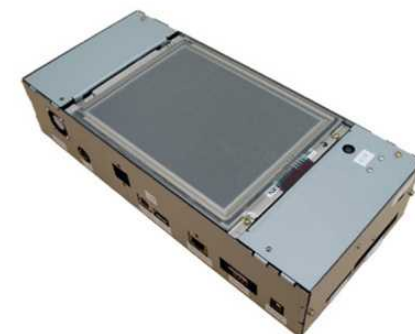
東芝 **CELL**



セイコーエプソン **C33**



シャープ **LH795xx**



サンヨー **LC690132**

アックス入ってる

■ バイオサーバ



富士通と富士通研究所がたん白質解析の専用サーバを開発

確率分割法で高並列処理を実現、実証実験を開始

2003.11.06-富士通は5日、富士通研究所と共同でたん白質の立体構造シミュレーションを超高速度で実施する専用サーバ「バイオサーバ」（開発コード名）を開発、実証実験に入ると発表した。バイオインフォマティクス分野での共同研究相手であるゾイジーン、さらには新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）プロジェクトを通してシステムの実用性を評価し、来年以降に製品化の検討に入っていく。プロセッサ（CPU）の数に比例した並列高速処理を実行できるのが特徴で、計算で60年以上かかっていた処理、あるいは実験で1ヵ月程度かかる解析を12日間で行うことができるという。

BioServer 超並列シミュレーションサーバ

用途
タンパク質MDSシミュレーション
MD: Molecular Dynamics
(分子動力学計算)

特長

- 超並列計算
多数の独立なCPUで
多数の分子系を同時に計算し
自然比例効果を得る。
- 1ラックあたり1万倍高速！
- 富士通製プロセッサFR-Vの採用
最低消費電力 1/30
筐体高さ 1/25
超高密度実装 最大1920個/ラック
*1ラックあたりの対当コスト比

項目	FR-V	FR-V	FR-V	FR-V	FR-V
プロセッサ	FR-V	FR-V	FR-V	FR-V	FR-V
メモリ	FR-V	FR-V	FR-V	FR-V	FR-V
電源	FR-V	FR-V	FR-V	FR-V	FR-V
冷却	FR-V	FR-V	FR-V	FR-V	FR-V
筐体	FR-V	FR-V	FR-V	FR-V	FR-V

BioServer FR-V プロセッサモジュール

今回開発した「バイオサーバ」は、CPUに富士通の組み込みプロセッサである「FR-V」を採用しており、1ラックに最大1,920個搭載することが可能。これは、最大8命令を同時に実行できるVLIW（ベリオンディングインストラクションワード）型プロセッサで、浮動小数点演算でも4命令の同時実行が可能であり、1ワットという低消費電力で1.33ギガFLOPSのピーク性能を発揮する。CPU当たり256メガバイトのメモリーを積んでおり、OS（基本ソフト）としてはアクセス（本社・京都市、竹岡尚三社長）が製品化した組み込み系Linuxである「axLinux」を採用している。

三菱化学の100%子会社であるゾイジーンとの共同研究で使用する1号機は1,000個のFR-V

AXEたけおかラボの並列計算機

ATOM 16CPU機の試作

- 東京エレクトロンデバイス社と
- Intel ATOM 16CPUでクラスタ計算
- Linuxをディスクレスでクラスタリング管理
- 簡単なノード管理
 - 数億CPUまでスケール
- Hadoop
- MPI



アクセスのGPU計算クラスタLinux

- マルチGPGPUカード・サポート

- マルチ Intel Phi サポート可能

 - 一つのx86マザーボードで

 - NVIDIA GPUカードの、多数同時動作をサポート

 - ※PCI-e スイッチ必須

- オープンソースGPUドライバをサポート

 - Gdev, nouveau により、CUDAバイナリで GPU を駆動

 - Gdev: 加藤先生@名古屋大が開発中のOSS

- CentOS6, ScientificLinux6 ベース

 - Ubuntu Linuxも可 (しかし、頻繁なアップデートはお薦めしません)

 - Intel CC, Intel Fortran, g95, gcc, CUDA, OpenMP サポート

 - ノード管理コストがほぼ0

 - MPI, OpenMP などフツートのSMP,分散計算環境をサポート



アックスの計算用クラスタLinux

- Linuxカーネルを変更
- OOM killer対策
- スパコン向けスケジューリング
- 不公平スケジューリングを可能にした
- 指定した特定のプロセスがCPUを長期間得られる
- 計算を行うプロセスを圧倒的に有利にできる
 - キャッシュのヒットミス
 - ページ・フォールト発生
 - TLBミス

の軽減

※組み込みLinuxで開発したQoSなどと同じ技術を
スパコンに適用

アックスの分散計算用 クラスタLinux

- Hadoopサポート & Java言語サポート
 - データセントリックな計算
 - Map&Reduce
 - Big data時代のプラットフォーム
 - Hadoopによる分散数値計算をGPUで超加速

機械学習
非数値計算みたいな…
(記号処理ではない)

ロボットミドルウェアOSSサポート

- OpenRTM-aist
 - 産総研が開発したロボット用ミドルウェア
 - RTMは国際規格

<http://openrtm.org/openrtm/ja>

- OpenEL
 - 産総研,JASAで開発中のロボット用
低位ミドルウェア
 - RTM, ROSの低位層で、移植性を高める

- ROS (Robot OS)
 - Googleの自動運転などに使用されている
 - ロボット・ミドルウェア
 - 名古屋大学の自動運転プロジェクトでも使用



機械学習 & AI 大人気

■機械学習 大人気

■ついでにAI (人工知能)も大人気

– 余談:私は、古典AI派

- ルール・ベースのAI
- 機械学習?なにソレ? (笑)
- とはいえ、ルール・ベースのAIに、機械学習を組み合わせているが

機械学習

■ サポート・ベクター・マシン (SVM)

- ※ベクトル計算機ではない
- 特徴ベクトルを扱う
- 標本の空間の縁を学習で作り、対象が空間の内側にあるか否かを判定

■ ディープ・ラーニング

- ニューロ・ネットワーク
- 層が多い
 - ある大きな層の単位で、
異なった処理(学習)を行っている

機械学習の並列度

■ サポート・ベクター・マシン, OpenCVなど

- 分散で学習し、最終的に学習結果をリダクション
 - 実績あり
- スケーラブル
 - 学習サンプルを分割し、各ノードにばらまく
 - サンプル数が十分に多ければ、台数効果あり

■ ディープ・ラーニング

- ニューロ・ネットワーク
- 学習が一次結合式のようなものなら、分散→リダクション可能
 - ニューロ・ネットワークは、結構ほのぼのしている
- 層ごとに、独立に学習可能
 - 前段の出力例があれば、後段の学習は独立に可能
 - 現在、一般的なディープ・ラーニングは、大きなバックプロパゲーションはなさそう

■ いずれもPCクラスタ向き

axLinux/雷神L

■機械学習の並列プラットフォーム

■下記の機械学習をサポート

- サポート・ベクター・マシン
- ディープ・ラーニング
- ニューロ・ネットワーク

■ axLinux/雷神Lの特徴

- MPI (ssh)で
 - 起動
 - 結果を MPI通信でリダクション
- MPI対応しなくとも、リダクション方法を少し工夫すればOK
 - Perl, PHPなどでも最終処理可能
- サンプルは容易に分割可能
 - サンプルは、個別のファイルであることが多い
 - 数値データのファイルでも、容易に分割可能

URL

- www.axe-inc.co.jp
- www.axlinux.com
- www.takeoka.org/~take/