

動的再構成システム研究室

Dynamic Reconfigurable Systems Laboratory

担当教員：准教授 泉 知論 助教 孟 林
教員室：ローム記念館 1 階北側 学生研究室：ローム記念館 4 階南側

研究テーマ：動的再構成可能システムの構成、設計、応用

近年ますます高機能化、多機能化、高性能化している情報機器の開発において、組み込みプロセッサと専用回路を効果的に組み合わせたシステム構成(システム・アーキテクチャ)を取ることが重要なポイントとなっている。さらに、日進月歩で進化する画像音声符号化規格や通信規格などに対応するため、また限られた計算資源を様々な処理に有効利用するため、機能を変更(再構成)可能なハードウェアが注目を集めている。そこで、組み込みプロセッサ、ハードウェアエンジン、再構成可能ハードウェアからなる情報処理システムの構成(アーキテクチャ、デバイス)、設計・設計技術(デザイン)、ならびにその応用(アプリケーション)について研究開発を進めている。特に、これまでにない概念として、状況に応じてハードウェアが自身を書き換えることが可能な“自己再構成型”のハードウェアシステムについて研究開発を進めている。

「再構成可能ハードウェア」とは？

- ・回路をプログラムできる(Programmable, Reconfigurable)機能を持った LSI
- ・現在、FPGA や PLD として知られる技術
- ・みなさんも学生実験で使っている
- ・従来は試作や少量製品における代用品



速度、容量、機能、柔軟性の向上、消費電力、価格の低下

- ・新しいタイプのコンピューターの鍵となるデバイス
- ・さまざまな応用と進化→最もホットな分野のひとつ

フシ卒研課題

- ・まずは基本的なシステム実装の練習からスタート
- ・実用画像処理の C プログラミング … bmp ファイルの読み書き、回転と拡大

研究室で必要な／得られる能力

- ・ 計算機／ネットワークの取り扱い
- ・ アーキテクチャ、デジタル回路設計
- ・ アルゴリズム、プログラミング
- ・ 電子実験ボード／機器の取り扱い
- ・ 画像／音声／通信処理

研究室運営に関するポリシー

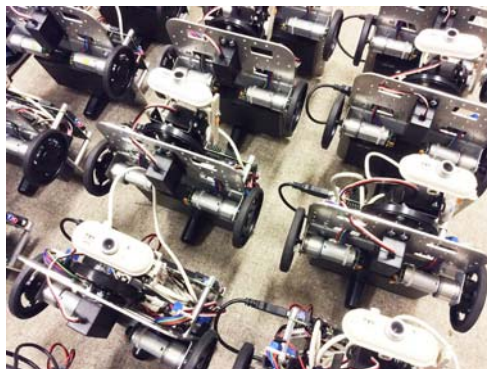
- ・ 在席率重視、出欠を記録します
- ・ チームワークを大切に
- ・ うごいてなんぼ
- ・ よく学び、よく働け
- ・ できたら思いっきり喜ぼう

いずみ研の見学、プレ卒研、卒研テーマについての最新・詳細情報はウェブサイト
<http://www.ritsumei.ac.jp/se/re/izumilab/lecture/16b3semi/>

卒修論のテーマの例

自律移動ロボット

自身で状況を判断し動くロボットカーをつくるプロジェクト。高性能で生産性の高いシステムアーキテクチャ、組み込みマイクロプロセッサ、画像処理回路、認識アルゴリズムのハードウェア化、動的再構成機能を活用し環境に適応して変化する柔軟な回路、の研究開発に取り組む。高度な画像処理や認識アルゴリズムを作って動かすのに興味がある人、モーター制御、ステレオカメラ、加速度センサ、超音波センサ、AD変換、など、メカや電子工作が好きな人、大歓迎。右写真はいずみ研の試作機、めだまおやじ Zymbot-R。

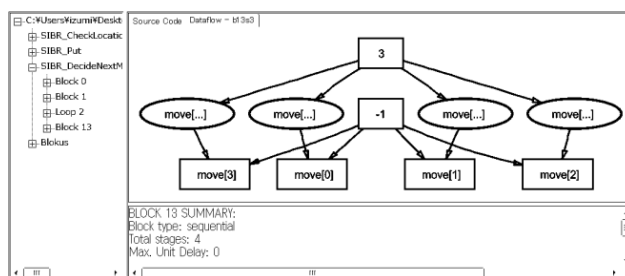


ゲーム思考アルゴリズムHW

チェスや碁のようなゲームの思考アルゴリズムを設計する。人工知能を強くするには、広く深く“先の手を読む”ことが重要。ゲーム展開の推論をハードウェアで並列化、高速化する。いずみ研では、2011年から国内外の学会の設計コンテストにも出場し、他大学のチームと対戦している。左はボストンでの国際大会の様子。今年も、心機一転開発中！

高位合成

自律移動ロボットの画像処理や認識、ゲームの推論などのアルゴリズムはとても複雑で、これらを論理回路図や Verilog などの RTL 記述で設計するのは困難である。高位合成は、より効率よく設計するための技術であり、CやJavaなどで記述した動作を自動でハードウェア化する。高位合成技術を活用した設計や、そのためのライブラリ開発などを進めている。

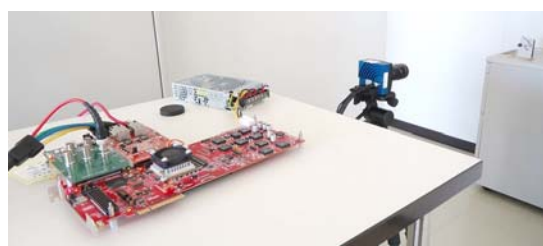


歴史都市防災カメラ

歴史都市京都の文化財を災害・人災・獣害から守るプロジェクト。寺社での不審人物の認識と追跡、アライグマなどによる獣害の防止などをテーマに、監視カメラ、画像認識アルゴリズム、組み込みシステムの研究開発を進めている。また、画像認識技術を活用した歴史文化のジオマップにも取り組んでいく。左は南丹市の神社のアライグマ。文化財を汚したり壊したりしてしまう。

甲骨文字認識（孟先生・山崎先生との共同プロジェクト）

三千年以上前の中国の甲骨文字の解読。劣化して判別不能な甲骨文字に対し、画像処理の技術を用いて分析・認識・分類する。数万もの甲骨文字の資料を画像処理プロセッサやFPGAを用いて高速に自動解析することで、甲骨文字の起源・変化と未解読資料の解明に迫る。



高速カメラによる可視光通信

センサの情報を可視光の点滅で送信し、カメラで受信する。電波が通らない場所、電波では混信してしまう状況でも可視光であれば通信できる。課題は速度。秒速1万フレーム以上の超高速カメラの画像を、FPGAで超高速処理する。

などなど