

2016/10/25

電気電子情報工学 実践演習B

# FPGAを用いた組込みシステムの協調設計

峯脇 さやか, 吉田 太一

情報コース テーマ3

# 概要

- 演習内容紹介
- FPGAボードの詳細説明
- 課題（アーキテクチャ設計）



# 演習内容

# 演習課題

## 車体を用いた動体の追尾

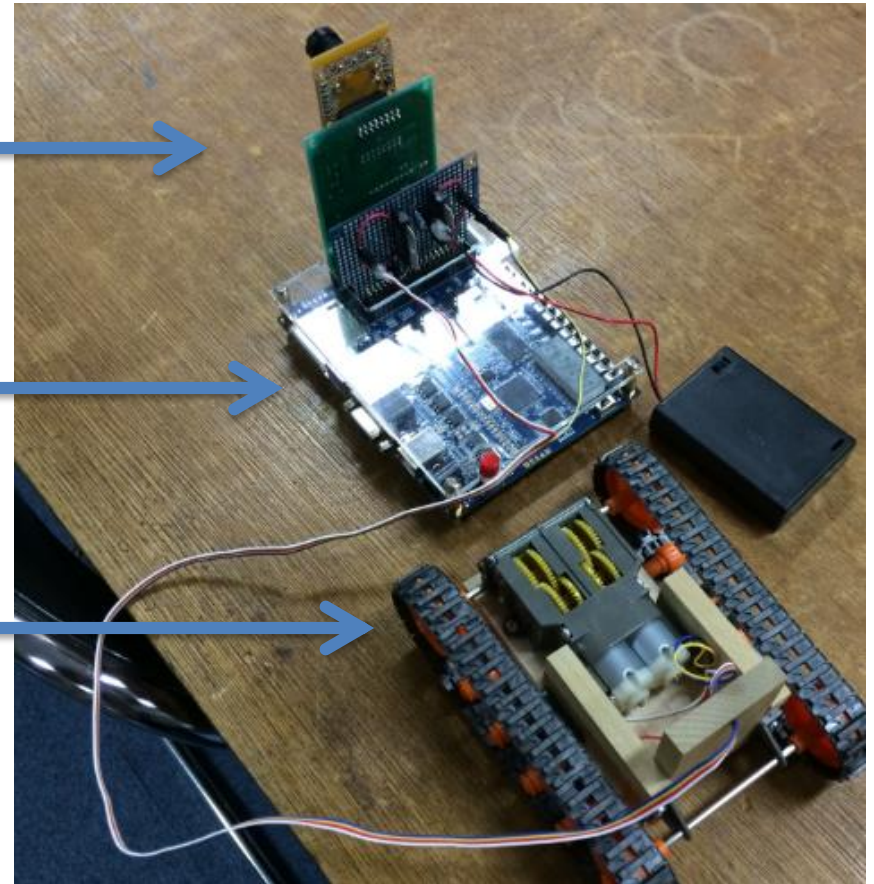
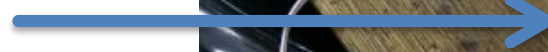
カメラモジュール



FPGAボード  
(Altera DE0)



車体 (PWM制御)



# 演習課題に対する実装概要

カメラ

- 動画を取得

FPGAボード  
(FPGA・マイコン)

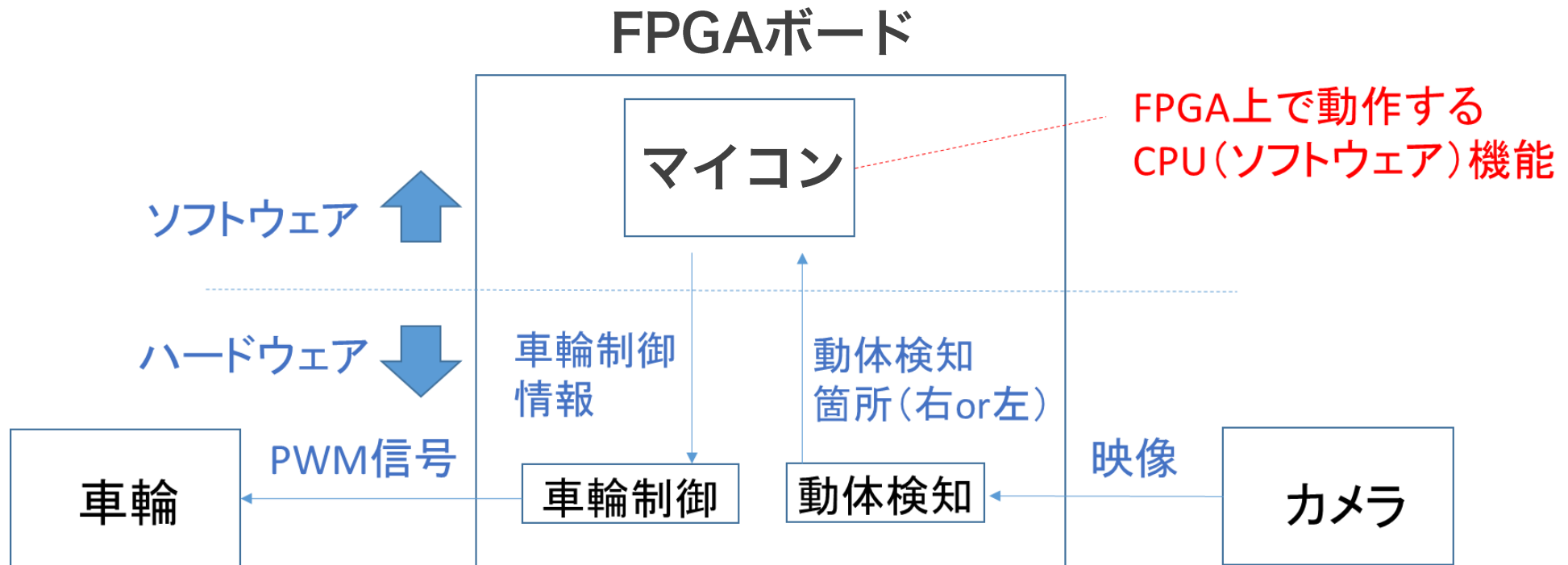
- 動画から動体検出
- 車体の動作決定
- モータ制御

車体

- 車体動作



# 実装構成例



# 演習課題の要件

- 与えられたデバイスを**全部使用**しなさい
- FPGAボードを使用し**協調設計**で実現しなさい
- 目的物に**早く**到達しなさい（到着時間を計ります）
- 目的物や障害物に接触せず**安全**に走行しなさい



# 演習の進め方

- **FPGAボードに慣れるための  
サンプルプログラムを用いた課題を行なう**
- **チームで議論し仕様および分担を決める**
- **実装作業および進捗確認、仕様変更**
- **プレゼン準備**



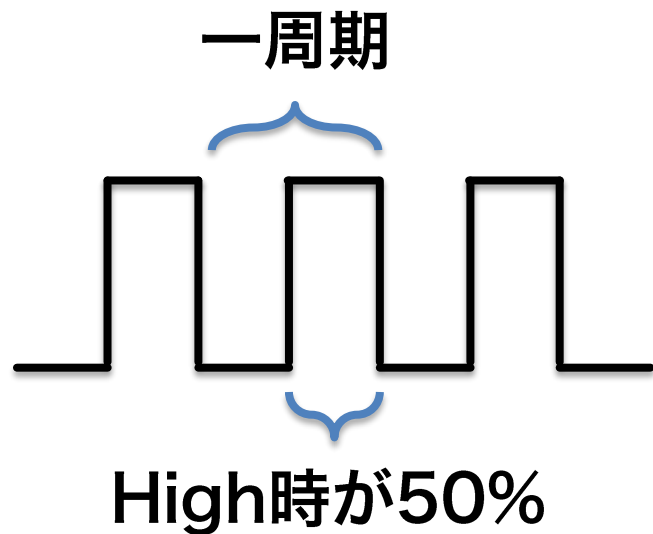


# PWM制御 (Pulse Width Modulation)

モータの制御方法

周期一定のパルス信号を入力し、デューティ比を変更して制御  
(一周期中のHighが占める割合)

デューティ比=50%



- D比：高い  $\Rightarrow$  回転数多い



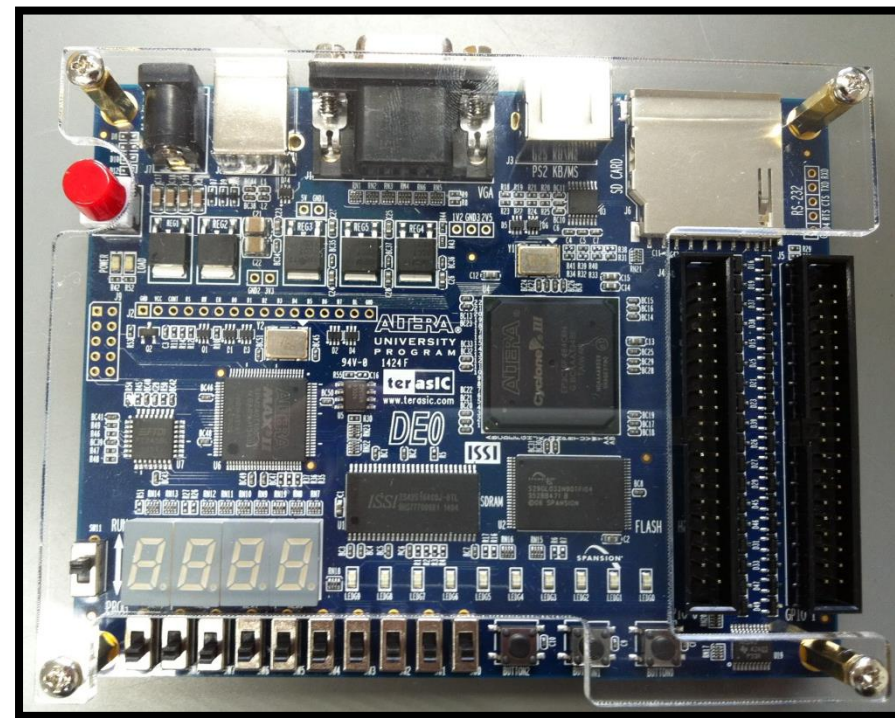
- D比：低い  $\Rightarrow$  回転数少ない



# FPGAボードの詳細

# FPGAボード (Altera DE0)

- FPGA回路
- マイコン
- フラッシュメモリ
  
- ボタン (3個)
- スイッチ (10個)
- 8セグLED (4個)
- VGAポート
- USBポート
- I/Oピン (いっぱい)



# FPGAボード (Altera DE0)

- マイコン (ソフトウェア部)



開発ツール : Nios II、 etc

開発言語 : C++、 etc

- FPGA (ハードウェア部)



開発ツール : Quartus II、 etc

開発言語 : Verilog-HDL、 etc

- 入出力端子



# FPGAボード (Altera DE0)

- マイコン (ソフトウェア部)

ソフトウェア設計



- FPGA (ハードウェア部)

各ハードの連結設定

FPGAによる回路設計



- 入出力端子



# FPGAボードを用いた開発例

資料「2016\_座学資料\_補足\_FPGA開発」へ

