

# Advanced System Software 先端システムソフトウェア

CSC.T431(英語講義) Department of Computer Science 情報理工学院・情報工学系

担当：渡部卓雄（情報理工学院・情報工学系）

講義サイト：<http://titech-aos.github.io>

## 講義の目的（シラバスより）

本講義では、組み込みシステムを含む複雑なソフトウェアシステムの設計・構築における実時間処理について学ぶ。具体的には、組み込みシステムや実時間システムに関する諸概念、用語および論点を扱う。組み込み・実時間システムの開発に必要な知識や技術に加え、実時間システムの形式的なモデル化や検証についても理解する。

## 到達目標（シラバスより）

- (1) 実時間システムとその特徴の理解
- (2) 実時間OSを使った簡単な組み込みシステム/実時間システムの設計・実装技術の習得
- (3) タイミング、スケジューリングおよび関連する性質の理解
- (4) 実時間システムの形式化と検証手法の理解

## 講義の進め方

前半を実践編とし、講義とハンズオンにより実際の実時間OS(FreeRTOS)の仕組みとそれによるプログラミング手法を解説した。後半は理論編とし、講義形式で実時間システムに関連する基礎的な理論から進んだ話題までを扱った。成績評価は理論編でのレポートと実践編でのプロジェクト（M5Stackを用いた実時間システムの製作）にもとづいて行なった。12月初旬にプロジェクトのデモ大会を実施し、個々のプロジェクトの評価を行なった。

## 講義概要

### 実践編

- 実時間組み込みシステムの概要
- RTOS(実時間OS)の構成と実装方式
- RTOSにおける同期と通信
- RTOSを用いた組み込みシステムプログラミング

### 理論編

- 実時間スケジューリングの理論
- 時間オートマトンによる実時間システムの形式化と検証
- Duration Calculusを用いた実時間システムのモデル化
- 同期言語と関数リアクティブプログラミング言語による組み込みシステムプログラミング

## M5Stack

SoC: Espressif ESP32  
CPU: Dual 240MHz LX6  
メモリ: 512KB, Flash: 4MB  
周辺機器: LCD, buttons, speaker, motion sensor, micro-SD, USB, GPIO  
通信機能: WiFi, Bluetooth  
OS: FreeRTOS



## プロジェクトデモ

1～5名のプロジェクトチームによる、RTOSの機構を活用したプロジェクトのデモの様子。

