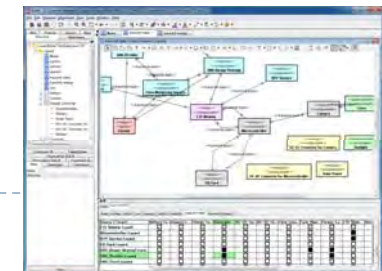
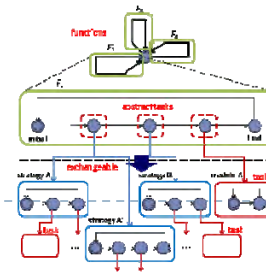
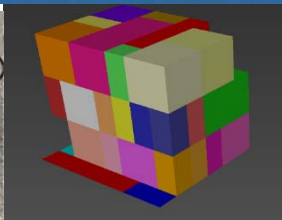
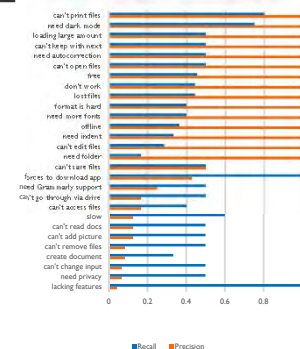
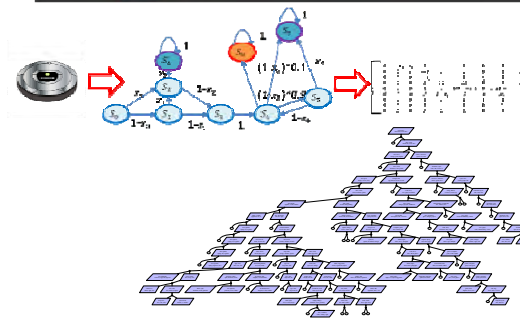
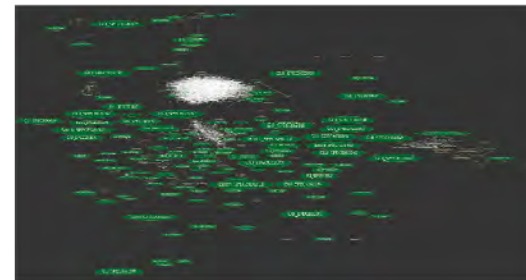


自己紹介： 中川博之

- ▶ ディペンダビリティ工学講座 (土屋研) 准教授
- ▶ 担当講義：計算論A, 情報論理学(, 情報科学序説)

▶ 研究内容：

- ▶ 自己適応システム
- ▶ 要求工学
- ▶ 知的ソフトウェア
- ▶ 次世代ソフトウェア開発法
- ▶ Web応用
- ▶ 各種共同研究



研究内容紹介：自己適応システム

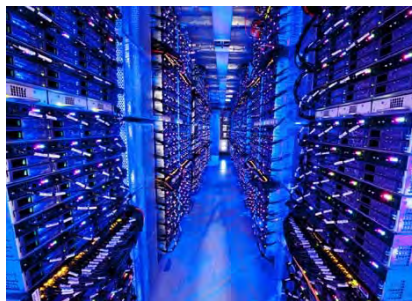
▶ 自己適応システム (self-adaptive systems):

- ▶ 想定外の環境変化に対しても、自発的に振舞いを替えることで柔軟に対応 (適応) できるシステム

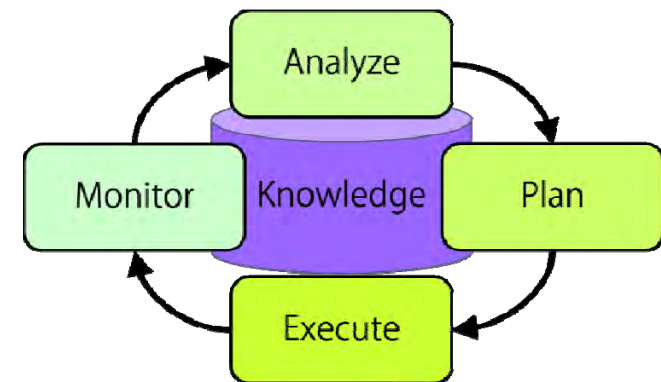


▶ 以下の能力が必要

- ▶ 環境を観測する能力 (Monitor)
- ▶ 現在の状況を分析する能力 (Analyze)
- ▶ 望ましい振る舞いを決定する能力 (Plan)
- ▶ 振舞いを切り替える能力 (Execute)

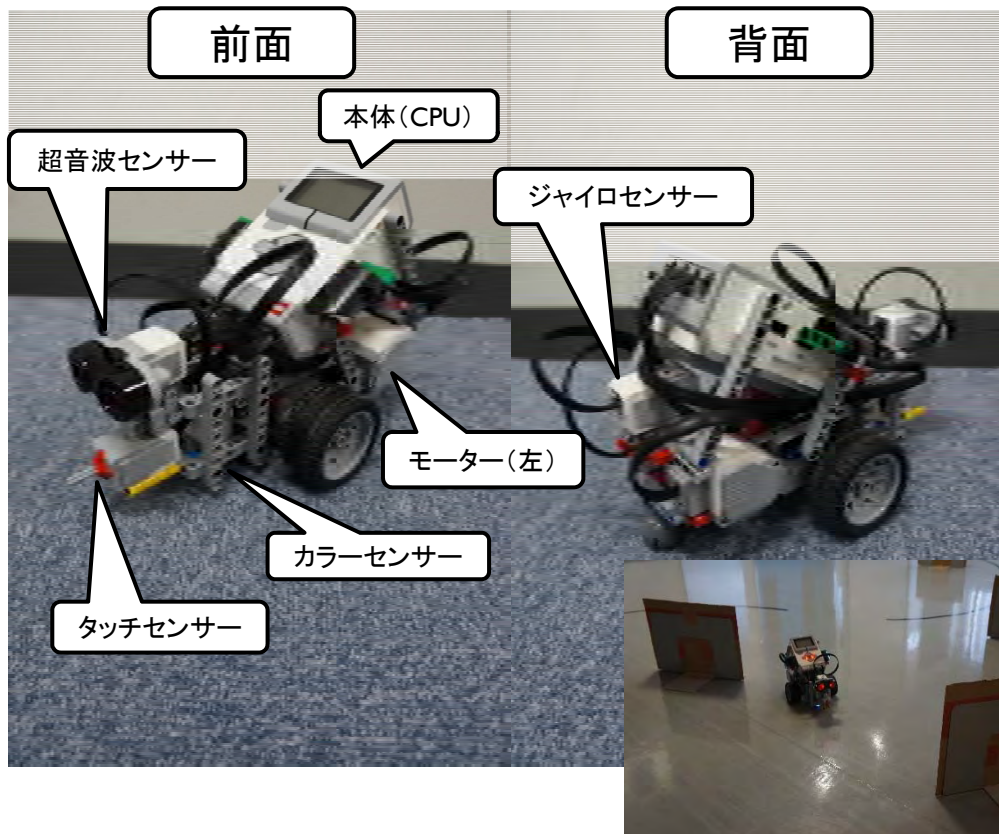


MAPE loop



自己適応システムフレームワーク [Tsuda15]

- ▶ 実世界の環境変化に適応するロボット
 - ▶ プログラミングフレームワークを実装
 - ▶ LEGO Mindstorms上に実装



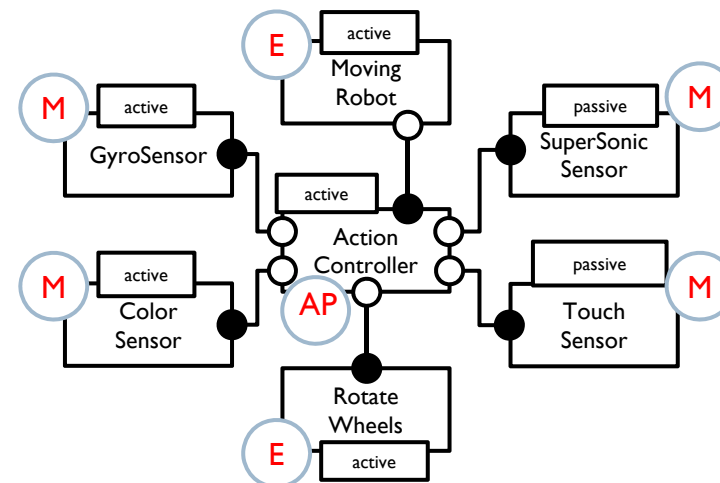
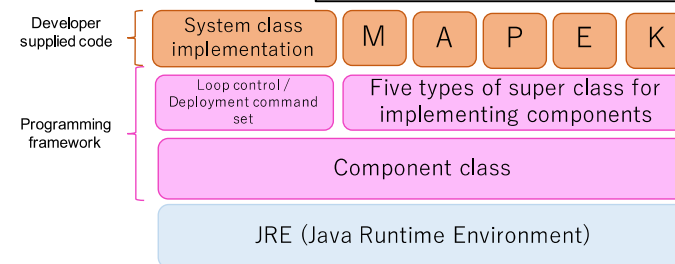
```
public class MonitorEvent extends Monitor {
    SerialCommunication serial = null;
    KnowledgeBase knowledge = null;

    public MonitorEvent(SystemEventConverter se, String name) {
        super(se, name);
        this.serial = new SerialCommunication(); Set a serial port
        this.knowledge = KnowledgeBase; Set a Knowledge component
    }

    @Override
    public Object getEvent() {

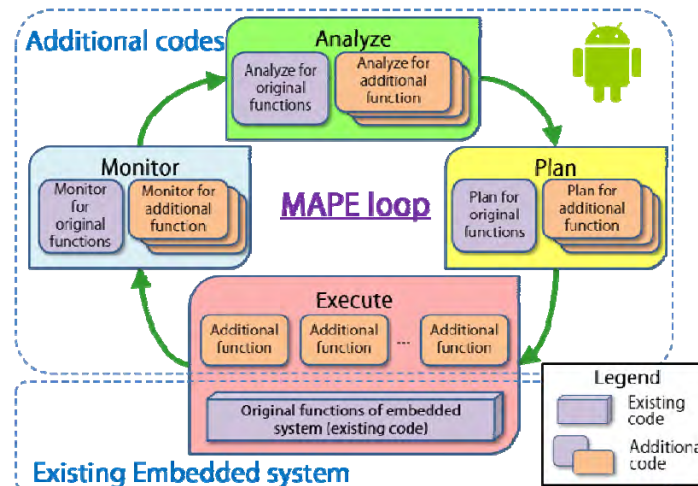
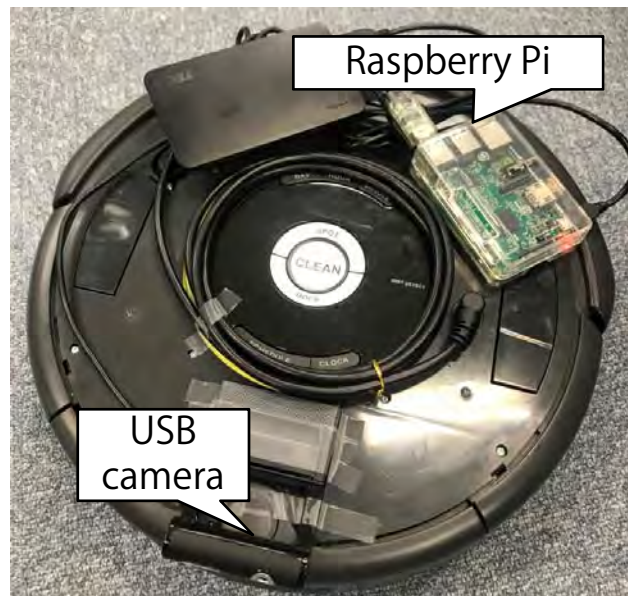
        while(true) {
            // check whether button events happened
            int button_event = -1;
            if (button_event != this.serial.getButtonEvent() != -1) {
                switch(button_event) {
                    case CLEAN: return "Clean";
                    case SPOT: return "Spot";
                    default: break;
                }
            }

            // check whether internal events happened
            if (knowledge.getEvent() != null) {
                return this.knowledge.getEvent();
            }
        }
    }
}
```



MAPEループの応用 [Nakagawa14][Tsuchida 18]

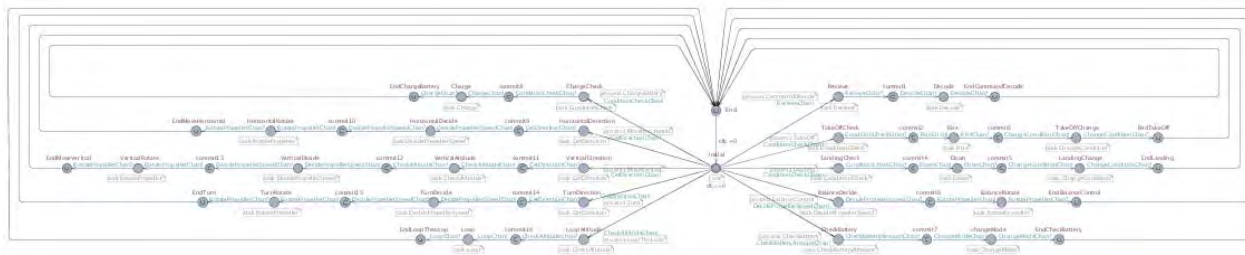
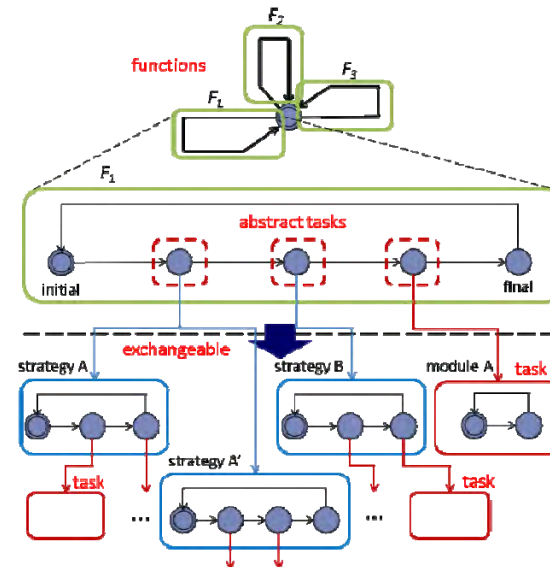
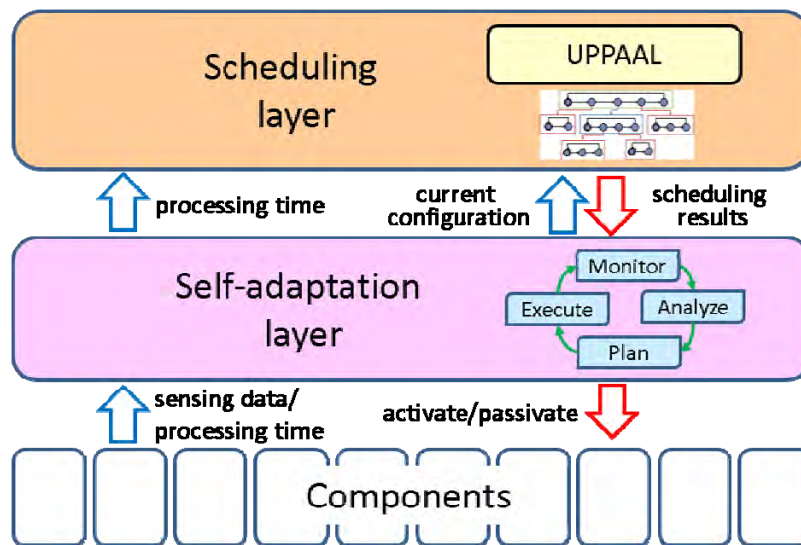
- ▶ MAPEループを利用した組み込みシステムの機能拡張
 - ▶ 例題: 清掃ロボットの機能拡張
 - ▶ MAPEループの外付けによる機能の追加, 変更



- ▶ 4 [Nakagawa14] H. Nakagawa, T. Kudo, Y. Sei, Y. Tahara, A. Ohsuga, "Towards Software Evolution for Embedded Systems Based on MAPE Loop Encapsulation", in SASO2014, IEEE, 2014.
[Tsuchida 18] S. Tsuchida, H. Nakagawa, E. Tramontana, A. Fornaia, T. Tsuchiya, "A Framework for Updating Functionalities Based on the MAPE Loop Mechanism", in COMPSAC 2018, IEEE, 2018.

時間制約を順守する自己適応システム [Nakagawa19]

- ▶ リアルタイム自己適応システム
 - ▶ UPPAAL(モデル検査ツール)を動的に利用した時間管理



- ▶ 5 [Nakagawa 19] H. Nakagawa, H. Tsuda, T. Tsuchiya, Towards Real-time Self-adaptation Using a Verification Mechanism , The 31st Euromicro Conference on Real-Time Systems (ECRTS 2019), pp.10-12 (July 2019)