

発表概要

# 実時間システム向け文脈指向言語 ProcneJ

安原 由貴<sup>1,a)</sup> 森口 草介<sup>1,b)</sup> 渡部 卓雄<sup>1,c)</sup>

2013年2月28日発表

組込みシステム等において典型的に要求される性質に実時間制約がある。実時間制約は横断的関心事の1つであり、プログラムを複雑にする。本研究の目的は、文脈指向プログラミングの考え方に基づいた実時間制約の記述方式とそのモジュール化手法、およびそれに基づくプログラミング言語の提案である。実時間システムのプログラムは、外部環境などの変化に加え、時刻および時間経過に依存する振舞いを示すプログラムと考えることができる。そこで我々は時刻や時区間を文脈と見なすことで、文脈指向プログラミングの考え方をういた実時間制約の記述方式を提案する。さらに時間の経過は位置情報などの外部要因による文脈の変化と同様にとらえることができるため、我々は時間の経過をイベントとしてとらえ、EventCJのような状態遷移モデルに基づく文脈の活性化制御を導入した。以上の考え方に基づいて設計された言語 ProcneJ では、状態遷移を宣言するプロセス記述と実行可能なコードを記述するクラス記述を分離することで、実時間制約に関する記述のモジュール化を可能にしている。さらにプロセス記述から時間オートマトンを生成することで、時間制約や層の活性化に関する性質の UPPAAL による検証を可能にしている。本発表では、提案手法の基本的アイデアについて説明し、例題を通して文脈指向の考え方による実時間制約記述の有効性について議論する。

## ProcneJ: A Context-oriented Programming Language for Real-time Systems

YUKI YASUHARA<sup>1,a)</sup> SOSUKE MORIGUCHI<sup>1,b)</sup> TAKUO WATANABE<sup>1,c)</sup>

Presented: February 28, 2013

Real-time constraints are required typically in embedded systems. They can be regarded as crosscutting concerns and thus make real-time programs bulky. The goal of this work is to propose a description method of real-time constraints and their modularization technique using the idea of context-oriented programming. We also design a programming language ProcneJ for real-time systems based on the method. It is natural to think that a real-time (embedded) program depends not only on its changing runtime environment, but also on the passage of time. Thus we regard time points and time intervals as contexts and their changes as events to apply the idea of event-based context-oriented programming (as EventCJ) to real-time programs. In our language ProcneJ, separating the descriptions of event-based state transitions and class definitions enables modular development of real-time programs. In addition, by generating timed automata from the state transition parts, we can verify the consistency of real-time constraints using UPPAAL model checker. In the presentation, we will present the basic idea of our method and will show how it is beneficial for describing real-time systems through examples.

<sup>1</sup> 東京工業大学大学院情報理工学研究科計算工学専攻  
Department of Computer Science, Tokyo Institute of Technology, Meguro, Tokyo 152-8552, Japan

a) yasuhara@psg.cs.titech.ac.jp

b) chiguri@psg.cs.titech.ac.jp

c) takuo@psg.cs.titech.ac.jp