

平成30年度 地域貢献研究助成費 実績報告書

平成31年3月26日

報告者	学科名	情報システム工学科	職名	准教授	氏名	横川 智教	
研究課題	車載組込みソフトウェアの整合性検証と不具合修正の自動化環境の構築						
研究組織	氏名	所属・職		専門分野	役割分担		
	代表	横川 智教	情報工学部・准教授	組込みシステム	組込みソフトウェアのモデル化および検証		
	分担者	早水 公二	株式会社フォーマルテック・代表取締役		形式的検証とその産業への応用	反例に基づく誤り特定	
		宮崎 仁	川崎医療福祉大学・講師		ソフトウェア検証	不具合自動修正手法の開発	
		近藤 真史	川崎医療福祉大学・講師		組込みシステム	組込みソフトウェアのモデル化	
井川 直		情報系工学研究科・D2		形式的検証	制約ソルバへの入力記述の作成		
研究実績の概要	<p>自律走行に基づく自動運転技術の発達やインターネット接続に基づく IoT 技術の導入を背景として、これからの車載組込みソフトウェアにはよりいっそう高い信頼性と高度な処理性能が要求されることになる。しかし、車載組込みソフトウェアは、エンジン・駆動系などの機械システムと、それらを制御するための情報システムを同時に扱うことになるため、その品質や生産性を向上させることが非常に困難である。</p> <p>本研究では、モデル検査を用いて車載組込みソフトウェアが設計ドキュメントと整合しているか判定し、その結果に基づきミュータント生成を行い発見された不具合部分を修正するための一連の処理を自動化するための技術を開発する。これにより、車載組込みソフトウェアの品質向上と開発コスト削減が実現できる。</p> <p>本研究の目的を達成するため、本年度は以下のテーマに関して研究開発を行った。</p>						

※ 次ページに続く

<p>研究実績 の概要</p>	<p>1. 組込みソフトウェア設計間の整合性自動検証手法の開発 組込みソフトウェアの設計にはUMLが広く用いられており、UMLでは10種類以上の図を用いて組込みシステムの様々な側面を記述するが、それらの整合性は保証されない。本研究ではモデル検査を用いてUML図の整合性検証を行う手法を開発した。その成果について、FORCE2018[1]とSES2018[2]にて発表した。</p> <p>[1] 井川直, 横川智教 ほか: 階層的な制御構造をもつシーケンス図のプロセス表現, ソフトウェア信頼性研究会 第14回ワークショップ (FORCE2018), 2018.</p> <p>[2] 横川智教 ほか: 階層化されたシーケンス図のプロセス表現について, ソフトウェアエンジニアリングシンポジウム2018 (SES2018) 併設ワークショップ “形式手法—導入支援と技術教育—”, 2018.</p> <p>2. 組込みソフトウェア設計の自動修正手法の開発 UMLのステートマシン図で記述された組込みソフトウェアの設計を対象として、モデル検査ツールNuSMVを用いて検証を行い、その結果を利用して誤りを自動的に修正する手法を開発し、成果についてウィンターワークショップ2019で発表した[3]。</p> <p>[3] 栗田聖也, 井川直, 横川智教, 有本和民: NuSMVの反例生成に基づいたステートマシン図の自動修正, ウィンターワークショップ2019・イン・福島飯坂 形式手法—実システムへの導入を成功させるために—, 2019.</p> <p>3. 組込みソフトウェアの実時間制約の自動検証手法の開発 時間ペトリネット (Time Petri Net) はシステムの時間制約をモデル化するための記法の一つである。本研究は時間ペトリネットでモデル化された組込みソフトウェアの時間制約が満たされているかを有界モデル検査で検証するための手法を開発した。成果については国際会議GCCE2018で発表した[4]。</p> <p>[4] N. Igawa, T. Yokogawa, et al.: Interpolation Based Unbounded Model Checking for Time Petri Nets. In Proc. 2018 IEEE 7th Global Conference on Consumer Electronics (GCCE) (pp. 587–591), 2018.</p>
<p>成果資料目録</p>	<p>1. N. Igawa, T. Yokogawa, et al.: Interpolation Based Unbounded Model Checking for Time Petri Nets. In Proc. 2018 IEEE 7th Global Conference on Consumer Electronics (GCCE) (pp. 587–591), 2018.</p>