



Title	Conformance Testing Method for FSM based Real-Time Protocols
Author(s)	森, 亮憲
Citation	大阪大学, 2003, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/44352
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名	もり 森 たか 亮 のり 憲
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 1 7 9 2 1 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 15 年 3 月 25 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 1 項該当 基礎工学研究科情報数理系専攻
学 位 論 文 名	Conformance Testing Method for FSM based Real-Time Protocols (FSM を用いて記述された実時間プロトコルに対する適合性試験手法)
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 東野 輝夫 (副査) 教 授 今瀬 真 教 授 井上 克郎

論 文 内 容 の 要 旨

近年、ネットワークの発展により、マルチメディア通信プロトコルや QoS 制御プロトコルなど、時間制約を持つ多数の通信プロトコルが提案されている。プロトコル仕様に基づいて開発された通信システム（実装）の信頼性を高めるための一手法として、実装が仕様に適合しているかどうかを調べる適合性試験があり、試験の効率化を目的とした試験系列長の短縮法や、実時間システムに対する適合性試験手法の開発などが注目されている。本論文では、有限状態機械モデルで記述された通信プロトコルに対する試験系列短縮手法を提案するとともに、タイマと連携して動作する有限状態機械モデルに対する適合性試験手法を提案する。

一般に、試験系列生成問題は、複数の試験系列候補を接続して試験条件を満足する動作系列を求める問題と定式化されるが、その際試験系列候補の重複利用や接続順序の工夫などにより、試験系列長を短縮することができる。しかし、一般に最短の試験系列を生成する問題は NP 完全問題として知られ、有効な試験系列長の短縮法が知られていない。本論文では、NP 完全問題の一つである SAT 問題を高速に解くために考案された SAT アルゴリズムを応用して、試験系列長を実用的時間で効率よく短縮するための手法を考案し、その手法を DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) や ISDN Network Layer Protocol などの実用例題に適用し、その有効性を確認した。また、オペレーティングシステムのタイマシステムコールと連携して動作する有限状態機械モデルに対する適合性試験手法を考案した。この手法では、検出対象とする個々の誤りに対してプロトコル仕様と実装が等価になるための十分条件を与え、これらの条件を利用して効率的に試験系列を生成し適合性試験を行う。提案手法を実用例題に適用し、その有効性を確認した。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

近年、インターネットや高速通信の発展に伴い、マルチメディア通信プロトコルなど QoS 制御プロトコルを伴う時間制約付きの通信プロトコルが多数提案されている。時間制約付きの通信プロトコルに基づいて開発された通信システム（実装）の信頼性を向上させるための一手法として、実装が仕様に適合しているかどうかを調べる適合性試験が

あり、試験の効率化を目的とした試験系列長の短縮法や、実時間システムに対する適合性試験手法の開発などが注目されている。本論文では、有限状態機械モデルで記述された通信プロトコルに対する試験系列短縮手法を提案するとともに、タイマと連携して動作する有限状態機械モデルに対する適合性試験手法を提案している。

一般に、試験系列生成問題は、複数の試験系列候補を接続して試験条件を満足する動作系列を求める問題と定式化されるが、その際試験系列候補の重複利用や接続順序の工夫などにより、試験系列長を短縮することができる。しかし、一般に最短の試験系列を生成する問題は NP 完全問題として知られ、有効な試験系列長の短縮法が知られていない。本論文では、NP 完全問題の一つである SAT 問題を高速に解くために考案された SAT アルゴリズムを基に試験系列長を実用的時間で効率よく短縮するための手法を考案すると共に、オペレーティングシステムのタイマシステムコールと連携して動作する時間制約付き有限状態機械モデルに対する適合性試験手法も考案している。また、それらの手法を DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) や ISDN Network Layer Protocol などの実用例題に適用し、その有効性を確認している。

マルチメディア通信や IP 電話などの分野では、パケット処理の実時間制約の保持やジッタなどのからの早期の回復技術が高品質なマルチメディア通信を支える技術として重要視されており、本研究の成果はこのような実時間制約を伴う高速通信プロトコルの信頼性向上技術の一つとして重要である。

以上のような本論文の内容は、通信ソフトウェアの信頼性向上のための手法として理論的にも実用的にも有用性の高いものと認められる。よって、本論文は博士（工学）の学位論文として価値のあるものと認める。