

キーワード

モバイルエージェント、アンビエント計算、プロセス代数、モデル検査、プロセス間の等価性理論
mobile agent, ambient calculus, process algebra, model checking, theory of equivalence relation on processes

研究内容

[1] モバイルエージェント実用化の研究

- ・エージェントシステムとは、自己の置かれた状況を把握し、目標を達成するために次になすべき動作を自分で決め、動作を続けるソフトウェアです。
- ・その中でも、ネットワーク上を飛び回り、ユーザに代わって様々な動作をするプログラムをモバイルエージェントと呼びます。自動的な電子商取引、情報収集、多人数でイベントを行う際の各人のスケジュール調整など、様々な用途が考えられています。
- ・本研究室では、モバイルエージェントの記述に特化した言語 Ambient 計算を用いて、動作の正確性が理論的に検証できるようなモバイルエージェントシステムを構築する研究を行っています。エージェントシステムは大変便利なソフトウェアですが、一歩間違えるとコンピュータウイルスになってしまいます。間違った動作をしないことを保証することは大変難しいのですが、プロセス代数である Ambient 計算を使ってシステムを構築することにより、様々な性質を理論的に証明できるようになります。

[2] エージェント技術を用いた物流監視システム

- ・コンテナを輸送する海上物流では、貨物の積み込み、積み下ろしの確認は多くの部分を人力に負っています。しかし一度に運ばれるコンテナは数千個から一万個以上に上り、さらに、中継港での乗換えや悪天候によるスケジュールの変更など、多くの複雑な要因により確認ミスが起り、誤配送が生じます。
- ・本研究室では、エージェント技術と最新の RFID 機材を用い、コンテナ移送を自動的に監視できるシステムの構築を行っています。
- ・使用する IC タグは 60Kbit の情報を数メートルの距離から読み書きできるもので、このタグにモバイルエージェントのプログラムを書き込みます。これにより、コンテナは自分がどこから船に乗り、どこで乗り換えて、どこにつくのかを自分で知っている疑似エージェントになります。
- ・あとは積み込み、積み下ろしの際にリーダーライターでコンテナの情報を読み取り、そこに書いてある通りに移送されているかどうかを判断できるようになります。従って、大規模なデータベースやネットワークを必要としないコンテナ管理が可能となります。現在は車をコンテナに見立てて行う基礎実験の段階です (図 1)。



図 1. 物流監視基礎実験の様子

[3] モデル検査システム

- ・物流監視において実際に輸送が始まる前に、様々な物流書類によって規定される物流計画が正しいかどうかを検査するシステムを構築しています。物流書類から自動的に物流システム全体を表すプロセス式を生成し、当初予定した通りに貨物が輸送されるかどうかを検査するものです。これにより、書類の誤りなどによる誤配送を未然に防ぐことができるようになります。

最近の業績

- [1] T.Kato : An Equivalence Relation for The Typed Ambient Calculus, *Trans of Information Processing Society of Japan*, Vol. 48, No.10, pp.90-100 (2007).
- [2] 森本大輔, 加藤暢, 樋口昌宏 : Ambient Calculus を用いた物流検査システム, *情報処理学会論文誌:プログラミング*, Vol.48, No.10, pp.151-164 (2007).
- [3] T.Kato, M.Higuchi : A Handling Management System for Freight with the Ambient Calculus, *International Journal of Mathematical Models and Methods in Applied Sciences* Issue 3, Vol.3, pp. 179-186 (2009).
- [4] 加藤暢, 樋口昌宏, 植田直人: 物流システムに対する Ambient Logic モデル検査システム, *情報処理学会論文誌:数理モデル化と応用*, Vol.3, No.1, pp.73-86 (2010).
- [5] 樋口昌宏, 加藤暢 : 物流システム記述のための多重 Ambient Calculus, *情報処理学会論文誌プログラミング* Vol.5 No.2, pp. 79-87 (2012).
- [6] 樋口昌宏, 森田哲平, 加藤暢 : 多重 Ambient Calculus による物流記述に対する弱双模倣等価性を用いたモデル検査, *情報処理学会論文誌プログラミング*, Vol.5, No.3, pp. 50-60 (Aug. 2012).
- [7] 橋本隆弘, 加藤暢, 樋口昌宏 : 多重 Ambient Calculus と UHF 帯 RFID 機器を用いた海上物流監視システム, *情報処理学会論文誌プログラミング*, 掲載決定 (2013).

■ 科学研究費 基盤研究 (C) (平成23-25年度 416万円) .