

アクティブデータベースに基づく 移動体アプリケーションの開発支援環境

成田 藤智[†] 村瀬 亨[†] 塚本 昌彦[†] 西尾 章治郎[‡]

[†]大阪大学大学院工学研究科情報システム工学専攻 [‡]住友電気工業(株) システムエレクトロニクス研究開発センター

1. はじめに

近年、無線通信技術が急速に発展し、利用者は通信機能をもつ携帯端末を用いてネットワーク上の様々な情報を利用場所を固定せずに利用できるようになった。このような新しい計算環境は移動体計算環境と呼ばれ、無線通信機能を備えた移動可能な計算機は移動ホストと呼ばれる。筆者らは、これまでに移動体計算環境において移動ホストの接続・切断、データの交換、データベースへの問合せなどを処理するデータ管理基盤として AMDS(Active Mobile Database System) を提案し、実装を行なっている [1]。AMDS を利用することで、移動体計算環境の特徴をいかしたアプリケーションの構築が容易になる。しかし、AMDS を用いて移動体アプリケーションを構築する場合、ECA ルール設計者は記述した ECA ルールの文法が正しいかどうか、あるいは冗長な ECA ルールがないかどうかを確認し、ルールベースに格納する必要があった。そのため、多くの ECA ルールが必要となるような複雑なアプリケーションを効率的に構築することは困難であった。また、作成した ECA ルールは、実際に移動ホスト、移動ホストサーバ、固定ホストの各計算機に配置し、動作を確認する必要があった。

本稿では、AMDS を用いた移動体アプリケーションの構築を容易にするために、ECA ルールの編集を行なう管理システムと、ECA ルールの動作を確認し、移動ホストの接続・切断時などのシステムの挙動を解析するためのシミュレータの設計と実装について述べる。

以下、2 章で AMDS の概要と AMDS を用いた移動体アプリケーション構築について述べる。3 章で ECA ルール管理システムについて述べ、4 章で AMDS シミュレータについて述べる。5 章で実装について述べ、最後に 6 章で本稿のまとめと今後の研究課題について述べる。

2. AMDS を用いた移動体アプリケーションの構築

AMDS は、データベースの内外で起こる事象に対して規定された処理を実行するデータベースであるアクティブデータベースを拡張して、移動体計算環境に適合させたものであり、その動作は、発生する事象、ECA ルールの発火のための条件、イベントに対して実行される操作の 3 つ組で表される ECA(Event, Condition, Action) ルールで記述される。イベントにはデータベースに関するイベント (挿入、削除、

更新、検索) に加えて、移動ホストの接続・切断イベント、AMDS 間の通信に関するイベントが用意されている。アクションには関数が使用でき、他の AMDS へデータを送信する関数、データベースへの問合せ関数などが提供されている [2][3]。

AMDS を用いて移動体アプリケーションを構築する場合、ECA ルール設計者は記述した ECA ルールの文法が正しいかどうか、あるいは冗長な ECA ルールがないかどうかを確認し、ルールベースに格納する必要があった。そのため、多くの ECA ルールが必要となるような複雑なアプリケーションを効率的に構築することは困難であった。また、作成した ECA ルールは、実際に移動ホスト、移動ホストサーバ、固定ホストの各計算機に配置し、動作を確認する必要があった。そこで、ECA ルールを効率的に編集し、容易に作成した ECA ルールの動作を確認し、移動ホストの接続・切断時などのシステムの挙動を解析できる開発支援環境が求められている。

3. ECA ルール管理システム

ECA ルールの編集を行なうためのシステムとして、ECA ルール管理システムを実現した。ECA ルール管理システムの構成を図 1 に示す。

- ユーザインタフェース:
ユーザインタフェースは、ECA ルール設計者から ECA ルールを生成するのに必要なイベント、コンディション、アクションなどの情報を受け取り、ECA ルール生成機構に送る。
- ECA ルール生成機構:
ECA ルール生成機構は、ユーザインタフェースから受け取ったイベント、コンディション、アクションなどの情報から ECA ルールを生成し、ECA ルールチェック機構に生成した ECA ルールを送る。
- ECA ルールチェック機構:
ECA ルールチェック機構は、ECA ルール生成機構から受け取った ECA ルールが文法的に間違っていないか、あるいはルールベースに同じ ECA ルールが存在しないかを調べ、ルールベースに ECA ルールを格納する。
- ECA ルール検索機構:
ECA ルール検索機構は、ユーザインタフェースから受け取った検索条件でルールベースに問合せし、得られた検索結果をユーザインタフェースに送る。

4. AMDS シミュレータ

ECA ルールの動作を確認し、移動ホストの接続・切断時などのシステムの挙動を解析するためのシステムとして、AMDS シミュレータを実現した。AMDS シミュレータの構成を図 2 に示す。

A Development Support Environment for Mobile Applications based on Active Databases
[†]Dept. of Information Systems Engineering, Graduate School of Engineering, Osaka University
[‡]Systems and Electronics R & D Center, Sumitomo Electric Industries, Ltd.

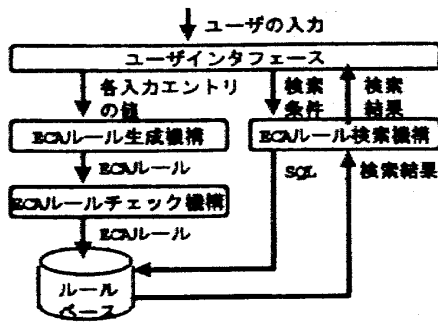


図1: ECAルール管理システムの構成

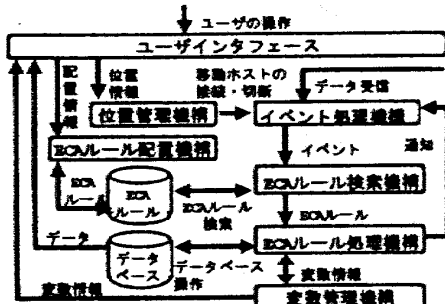


図2: AMDSシミュレータの構成

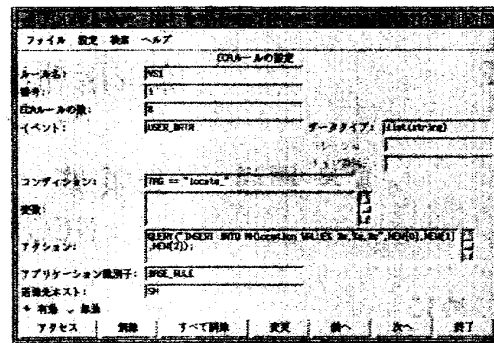


図3: ECAルール管理システム

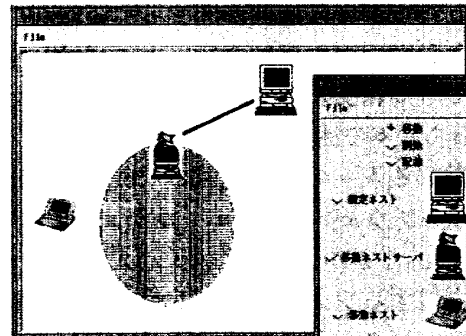


図4: AMDSシミュレータ

- ユーザインタフェース:
ユーザインタフェースは、固定ホスト、移動ホストサーバ、移動ホストを配置し、移動ホストを自由に移動することができる。
- イベント処理機構:
イベント処理機構は、移動ホストの接続・切断、他のAMDSからのデータ受信、データベース内のデータの変化をイベントとして検出し、ECAルール検索機構に通知する。
- ECAルール検索機構:
ECAルール検索機構は、イベント処理機構から通知されたイベントを受け取り、受けとったイベントに対応するECAルールをすべてルールベースから取り出し、コンディションを評価し、条件を満たすECAルールをECAルール処理機構に送信する。
- ECAルール処理機構:
ECAルール処理機構は、検索されたECAルールのアクションを実行する。
- 位置管理機構:
位置管理機構は、ユーザインタフェースから受け取った移動ホスト、移動ホストサーバ、固定ホストの位置情報を管理する。
- ECAルール配置機構:
ECAルール配置機構は、ユーザインタフェース上の各計算機にECAルールを配置する。
- 変数管理機構:
変数管理機構は、ECAルール内で使用される変数とその型、変数の内容を管理する。

5. 実装

3章と4章で述べたECAルール管理システムとAMDSシミュレータの実装を行なった。ECAルール管理システム

およびAMDSシミュレータの実行画面を図3、図4に示す。実装にはSunのSPARC stationを用いた。データベースにはMiniSQLを使用した。また、接続している移動ホストのスケジュール情報を表示するアプリケーションを作成し、今回実装したAMDSシミュレータ上で、固定ホスト、移動ホストサーバ、移動ホストに、ECAルール管理システム上で記述したECAルールを配置し、動作を確認した。移動ホストは配置した後、動かすことができ、移動ホストを接続すると配置したECAルールによって、移動ホストのスケジュール情報が表示される。さらに移動ホストを切断すると配置したECAルールによって、移動ホストのスケジュール情報が削除される。

6. おわりに

本稿では、AMDSを用いた移動体アプリケーションの構築を容易にするために、ECAルールの編集を行なう管理システムと、ECAルールの動作を確認し、移動ホストの接続・切断時などのシステムの挙動を解析するためのシミュレータの設計と実装を行なった。今後は、多数の移動体アプリケーションを構築することにより、実装したシステムの実用性の評価を行なっていく予定である。

参考文献

- [1] 村瀬亨, 塚本昌彦, 西尾章治郎: “アクティブデータベースシステムによる移動体計算環境におけるデータ統合,” 電子情報通信学会データ工学研究会, vol. 95, no. 287, pp. 41-48 (1995).
- [2] 成田藤智, 村瀬亨, 塚本昌彦, 西尾章治郎: “移動体環境におけるアクティブデータベースの設計と実装,” 電子情報通信学会総合大会講演論文集, pp. 315-316 (1996).
- [3] 成田藤智, 村瀬亨, 塚本昌彦, 西尾章治郎: “移動型データベースのためのビューの実現におけるECAルール配送機構について,” 電子情報通信学会技術研究報告, vol. 96, no. 288, pp. 7-12 (1996).