

Mail-enabled application をベースとした学習環境

2 E-4

武田 俊之 中川 努
 関西学院大学

Mail Enabled Application

Mail Enabled Application (MEA) はアプリケーションを組み込むことによって本来静的な電子メールの機能を拡張するものである。Roseら [6] は電子メールのプロセス全体 (MHS モデル) を検討したうえで Enabled Mail 拡張した Enabled Mail (EM) Model を考察している。Roseらは Enabled-Mail を 3つのフェーズに分類している。

- ・ Delivery-Time MTA から UA に配送される直前
- ・ Receipt-Time MTA から UA に配送された直後
- ・ Activation-Time 受信者がメッセージを処理する時

Enabled Mail による拡張を含んだ MHS モデルを図 1 に示す。

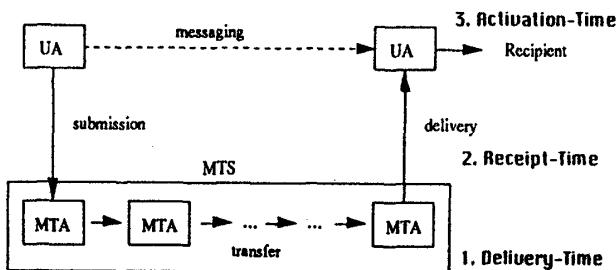


図 1 Message Handling Model with Enabled Mail

Borestein はインターネット上の電子メールでマルチメディアデータが扱えるように拡張した規格 MIME [1] の上に ATOMICMAIL [2] として MEA を実装した。しかし ATOMICMAIL は移植性の高い MEA の可能性

を示唆するにとどまった。

Borestein [3] は以下の条件を MEA 用言語設計の制約としてあげている。

- 安全性 Security 悪意のあるメールへの対処
- 能力 Power 十分なプリミティブがそろっている
- 拡張性 Extensibility 必要な機能をユーザー自身が定義できるか
- 認証 Authentication 信頼できる送信者の認証
- インターフェースポータビリティ Interface Portability どんなプラットフォームでも実行可能なこと
- インターフェースの質 Interface Quality 移植性を犠牲にすることなくインターフェースを定義できること

以上の点をすべて満たす言語として Safe-Tcl が設計された。[5]

武田ら [7] は Mail Enabled Application に組み込むことを考慮しながら MIME を教材のフォーマットにしたマルチリンガル C A I 教材を設計した。データの再利用性、O S の資源の活用、資源の乏しい計算機での利用の重要性が指摘されている。

Safe-Tcl

Mail Enabled Application を実現するための言語として上記の条件を満たし、現在もっともすすんでいるのは Safe-Tcl であろう。Safe-tcl は Tcl/Tk [4] をベースとしたスクリプト言語である。Tcl から安全性をそこないかねないコマンドをはおき、メール処理のコマンドが追加されている。

Borestein は、Mail Enabled Application 用言語としての Tcl の特徴を以下のようにあげている。

- ・単純で学習しやすいシンタックス
- ・コンパイラではなく、インタプリタである
- ・アプリケーションに埋め込むために設計されている
- ・マルチプラットフォームへのインプリメントがなされている
- ・X Window には Tk という高度なグラフィックツールキットが存在する

・X Window 以外には高度なグラフィックツールキットが存在しない

Safe-Tclは図2のようにMIMEメッセージとして構成される。message/enabled-mailはapplication/safe-tclを後ろに置くMIME typeであり、safe-tclが実行できない場合は前半部分を単に表示することになる。

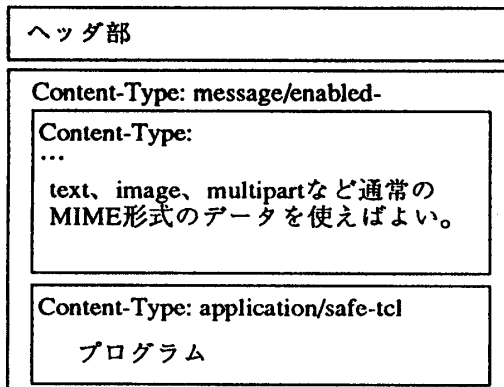


図2 structure of message/enabled-mail

Safe-Tclによる学習環境の実現

Safe-Tclではコマンドの制限によってセキュリティを実現している。しかし、学習環境実現のためには学習者が教師に従属することが要求されることがある。その場合PGPなどの認証を使って信頼できるユーザーには危険なコマンドへの制限を解除する必要がある。

武田ら [7] は資源の少ない計算機でも実行できる、プラットフォームに依存しないコースウェアの重要性についてふれている。EM Modelによれば自動的に資源の有無を判定し、コンフリクトを解消するシステムを容易に構築できる。この過程を図3に示す。

インターネットが高度に進化する今後は、サイトごとのネットワークのバンド幅や計算速度の差が広がる可能性がある。このことは高度な協調やインタラクションが要求される学習環境を広域ネットワーク上に構築する場合には深刻な不協和をまねきかねない。環境の差を吸収するような仕組みを埋め込んだネットワーク・システムを設計する必要があるだろう。

筆者らは音声などのマルチメディアデータを含んだフランス語のドリル教材をSafe-Tclを使ったMEAとして実現した。しかし、Safe-Tclには先に述べたように認証をサポートしていないという制約がある。今後は管理や強制実行のような教育に必要な機能をサポートするためにも認証をインプリメントする必要があるだろう。

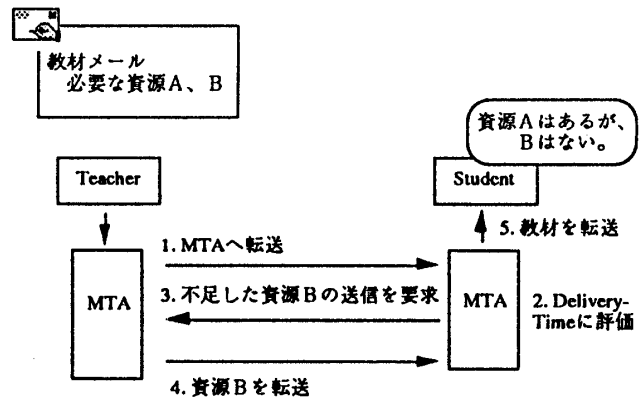


図3 資源が不足する場合のプロセス

参考文献

- [1] Borestein, N., Freed, N. MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions) , RFC1521
- [2] Borestein, N. "Computational Mail as Network Infrastructure for Computer-Supported Cooperative Work", CSCW '92 proceedings, Toronto
- [3] Borestein, N. "EMail With A Mind of Its Own : The Safe-Tcl Language for Enabled Mail", online documentaion with Safe-Tcl software 1994
- [4] Ousterhout, J., Tcl and the Tk Toolkit, Addison-Wesley, Reading Massachusetts, 1994
- [5] Rose, M., Borestein, N. "MIME Extensions for Mail-Enabled Applications : Application/Safe-tcl and Multipart/enabled-mail", draft
- [6] Rose, M., Borestein, N. "A Model for Enabled Mail (EM) ", draft
- [7] 武田俊之、中川努 MIMEを教材のフォーマットに応用したマルチメディアオーサリングシステム 情報処理学会第49回全国大会 1994