

携帯電話上で記述・即時動作可能な ネットワークスクリプトの開発

3E-6

上野 晃嗣, 釜洞 健太郎, 川村 隆浩, 長谷川 哲夫, 大須賀 昭彦,
(株) 東芝

本位田 真一
国立情報学研究所/東大

1 はじめに

近年、携帯電話が社会に著しく普及し、また飛躍的な技術的進歩を遂げており、個人の生活において最も身近な情報機器 (個人情報端末) としての役割を担うようになってきている。すでに携帯電話上でメールの送受信、Web の閲覧、Web サービスの利用などが可能となっており、さらに一部機種では、現在の携帯電話上アプリケーション実行環境の業界標準である、Java2ME(Micro Edition) MIDP(Mobile Information Device Profile) などの搭載により、デバイスに依存しないアプリケーションの実行が可能となりつつあり、携帯電話から利用できる機能は大幅に増加したと言える。

しかし、現在の携帯電話では、個人向け情報端末として必要なような作業を、ユーザがその場で手軽に行うことができない。即ち、(1) 機能の柔軟なカスタマイズ、(2) 機能の組み合わせ実行、(3) 端末上における自由で動的な表現の創出、である。これらを実現するためには、端末上にプログラムの記述・実行環境を構築する必要があるが、現在の携帯電話は搭載 CPU の速度やメモリ量が非常に限られており、利用可能な全ての機能を統合するような、高度で柔軟なソフトウェアの実行が困難となっている。

このような問題に対し本稿では、携帯電話上で記述・即時動作可能なネットワークスクリプトを提案する。提案するスクリプトは、軽量化された携帯電話上プラットフォームと各種サービスを実装したインターネット上のサーバプラットフォームの双方で動作し、実行中に携帯電話-サーバ間、サーバ-サーバ間を移動可能であるため、携帯電話における省リソース化と豊富なサーバ機能の利用の双方を実現する。また、サイズの小さいインタプリタの構成が可能な Tcl 言語 [1] をベースとし、移動と実行時情報管理のための修正を加えたスクリプト文法を提案する。各プラットフォームは予め規定される必須コマンドセットの他に、固有のコマンドセットを実装してもよく、例えば、サーバでは高機能のサービスを提供するコマンドが用意され、携帯電話では GUI(Graphical User Interface) のためのコマンドが用意される。ユーザは携帯電話上においてこのスクリプトを記述し、様々な機能やサービスのカスタマイズと組み合わせ実行、自由なアプリ

ケーションの作成を行うことができる。

このシステムは筆者らによって J2ME MIDP、および J2SE 上に実装されており、近日中に一般公開を予定している。

2 スクリプト

本稿が提案するスクリプトとその実行環境は、ユーザが携帯電話上でスクリプトを記述し、その場で実行するものであるため、新たに追加されるコマンドセットは携帯電話の操作性を考慮し、一つの命令で多くの機能を実現するものが望まれる。

以下は、他の携帯端末に移動し、アニメーションを表示するスクリプト例とその実行画面である。ユーザは実行環境と同時に提供されるスクリプトエディタにおいて、このようなスクリプトを編集し、実行することが可能である。

```
source lib
moveto someone
img 1 ce1.png
img 2 ce2.png
img 3 ce3.png
while {1} {
  show 1;sleep 200
  show 2;sleep 200
  show 3;sleep 200
  show 2;eval [wait
200]
}
err ed
init
```

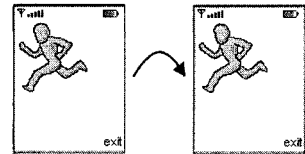


図 1: スクリプト例

本スクリプト言語は、Tcl 言語を元に作られている。Tcl は組み込み用に設計されたコンパクトで拡張性の高い言語であり、非常にサイズの小さいインタプリタで実行可能であるため、本システムの要求に応えるものと考えられる。オリジナルの Tcl 言語との違いとしては、(1) 標準コマンドの大幅削減・(2) 利用可能コマンドの、動作中プラットフォームに依存した変動・(3) Tk とは異なるアプローチによる GUI が挙げられる。

本スクリプトの実行系は、文字列を解釈するパーサ、実行スタックを生成するインタプリタ、およびビルト

Development of Network Script, Wrote and Run at once in Cellular Phones

Kouji UENO[†], Kentaro KAMAHORA[†], Takahiro KAWAMURA[†], Tetsuo HASEGAWA[†], Akihiko OHSUGA[†], Shin'ichi HON'IDEN[†]

[†]Computer and Network System Laboratory, Corporate Research and Development Center, TOSHIBA Corporation ^{††}National Institute of Informatics / University of Tokyo

インコマンド群によって構成されており、添付コマンド数を増減させることで、デバイスに合わせてフットプリントサイズを変更することが可能である。また、スクリプトの全ての行、およびブロックは、Tcl 言語の特徴に基づいて、実際に評価が行われるまでは全て文字列として扱われる。これは、Perl などが行う事前の中間コードへの変換による実行効率の向上などが望めない反面、コマンドの実装とのバインディングが評価時のみに限定されるため、コマンドセットの変動によってインタプリタが複雑化しないメリットがある。

3 システム構成

本システムは、携帯電話上実行系(クライアントプラットフォーム(以下 CP))、インターネット上の実行系(サーバプラットフォーム(以下 SP))、システム管理サーバ(ディレクトリサーバ(以下 DS))の3つのソフトウェア群によって構成され、相互にスクリプトなどの情報をやりとりすることで動作する(図2)。本システムで用いる全ての通信プロトコルは TCP/IP、および HTTP 上に構築されており、本システム利用時には、CP は TCP/IP 網に接続されている必要がある。また、通信内容は、DS-SP 間、SP-SP 間は HTTPS、SP-CP 間はより軽量の暗号化アルゴリズムによって保護されている。

スクリプトは CP および SP 上で動作し、必要に応じて実行時情報を保持しながら別のプラットフォームへ移動することが可能である。各プラットフォームが固有の機能やサービスを Tcl 関数の形で提供することで、スクリプトはそれらを自由に組み合わせて用いることができる。

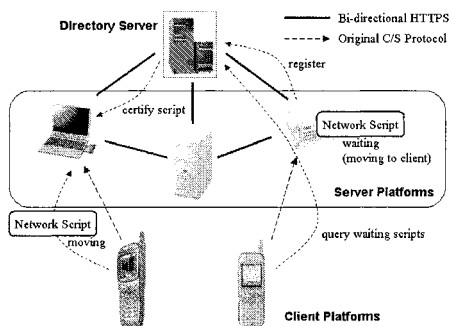


図2: システム構成図

以下にシステムの詳細を述べる。

ディレクトリサーバ DS はシステム全体に対してただ1つ存在する。また、以下のような情報を持ち、SP からの問い合わせに対して検索、応答する。

- 全ユーザ (=全 CP) の認証情報
- 全 SP の登録情報

- 全スクリプトのダイジェスト
- CP への移動待機中スクリプトの情報
- スクリプトの現在位置 (公開は任意)

サーバプラットフォーム SP は、ユーザが携帯電話から豊富で高度な機能を利用可能とするためのサービスを提供するプラットフォームであり、スクリプトインタプリタ、プロセスコントローラ、ディレクトリサービスクライアント、ディレクトリ情報キャッシュ、CP-SP 間通信インターフェースなどから構成されている。SP はインターネット上に複数存在し、それぞれ固有の機能をスクリプト関数の形で提供する。スクリプトがある特定のサービスを利用するためには、そのサービスを実装している SP へ移動する必要がある。SP のアドレスとニックネーム、提供される機能などの情報は前述の DS が保持し、必要に応じて検索することができる。

クライアントプラットフォーム CP はユーザの持つ携帯電話上で動作する、消費リソースが非常に小さいプラットフォームであり、スクリプトエディタ、スクリプトインタプリタ、CP-SP 間通信インターフェースから構成されている。また、CP 固有の機能として、GUI などを実現する Tcl 関数を標準的に提供する。

インターネット上の公開サーバと違い、個人の持つ情報機器は TCP/IP 網への接続が常時ではないため、CP-SP 間は C/S 型通信となっている(図3)。従ってスクリプトは SP から CP への自発的移動が不可能であるが、CP は通信の際に課金が発生するため、問題ないと考えられる。なお、スクリプトの CP への移動待機が発生した場合、ユーザへの通知としては、メールなどを用いる別途手段が提供され、ユーザは予め個人の判断でそれらを選択可能である。

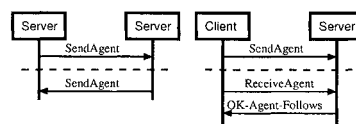


図3: 通信例

4 まとめ

本稿では、携帯電話上で記述・即時動作可能なネットワークスクリプトについて、その概要を述べた。携帯電話端末とインターネット上のホストにまたがって構築されるシステムの構成について述べ、この枠組みにより、携帯電話上で高度な機能を豊富に用いたプログラムを記述・実行できることを説明した。

参考文献

- [1] John K. Ousterhout: Tcl&Tk ツールキット, Addison-Wesley Publishing Company, 1995.