

報道関係者各位

平成14年11月20日

「バージョンアップ機能を持ったμITRON 仕様 OS の開発を開始」

～ TOPPERS 関係の提案が情報処理振興事業協会 (IPA) の

重点領域情報技術開発事業に採択される ～

概要

株式会社エーアイコーポレーションと TOPPERS 関係の企業・大学が中心となり、μITRON の高いリアルタイム性と小さいコードサイズを保ちながら、モジュールの新規追加や入れ替えを可能にする「ダイナミックローディング」機能や、不具合対策を対象とした「バイナリパッチ」機能など組み込みソフトウェアのバージョンアップ機能を持つ新しいμITRON の開発を開始しました。

これらのバージョンアップ機能は携帯電話や無線 LAN、Bluetooth、IrDA などを利用した無線通信・ネットワーク基盤を利用して機器のソフトウェアのバージョンアップを可能にすることを主な目的としています。本開発は情報処理事業振興協会 (IPA) の重点領域情報技術開発事業に採択されました。開発企業は代表企業として株式会社エーアイコーポレーション、他に、富士通デバイス (株) (株) デンソークリエイト、豊橋技術科学大学高田研究室が参加して行なわれます。2003年3月に開発終了を予定し、4月よりオープンソースのソフトウェアとして無償で公開する予定です。同ソフトウェアを利用するユーザへの技術サポート、保証サービス、開発ツールなどを株式会社エーアイコーポレーションが有償で提供する予定です。

ダイナミックローディングはプログラム全体をリンクし直さずに、部分的なソフトウェア機能モジュールを後から追加可能にする機構ですが、既存の方法としては2種類あります。一つは仮想メモリ空間によるプロセスモデルであり、例として Linux や Windows があります。またもう一つの方法は位置独立コードモデルであり、例として OS-9 があげられます。これらの OS では、そのしくみのために事象に対する応答性 (リアルタイム性) が低く、またカーネルのコードサイズが大きいなど、リアルタイム性が要求されメモリの制約が厳しい機器組み込みには一般的に適していません。

μITRON はその高いリアルタイム性と小さいカーネルサイズを保つために、プロセスモデルや位置独立コードモデルを採用していません。このようなμITRON でダイナミックローディングを実現するためには、ターゲット上のすでに作製されている既存のソフトウェアとローディング対象の新規ソフトウェアのリンク (プログラム同士の参照を取ること、より具体的にはプログラム同士の参照アドレスを決めること) をどうするかが大きな問題です。資源が厳しく限られた組み込み機器上にリンクするためのツールを置くことは不可能です。そこで本開発の基本解法として、ローディング対象の新規ソフトウェアを機器と通信やネットワークで接続されているパソコンやコンピュータ上でその機器のメモリやアドレス状況に合わせて自動的にリンクする技術を開発することとしました。機器をターゲット、パソコンをホストと呼び、ターゲット機器は固有の (自身の) メモリ使用状況などをホストに送信し、ホスト側ではそれに対応してソフトウェアモジュールを最適化し、

ターゲット機器にダウンロードするという考え方です。

具体的には、ターゲット機器にμITRON の拡張機能としてエージェント機能を実装します。エージェントはターゲット内のデータベースにより機器固有のメモリ情報を管理しており、それをネットワークや通信経由でホストに送ります。ホストでは、送られたメモリ情報を使って、空き領域の中で新モジュールを配置可能な領域を選択し、それを使って最適なバイナリモジュールを作成します（リンクする）。作成されたモジュールはターゲットに送られ、エージェントが該当のメモリに書き込みます。

「バイナリパッチ」機能は、市場で稼動している機器に不具合が発生した時に最小の規模のバージョンアップ（パッチ）を行いたいという要求を満たすものです。特に各種無線を使ってターゲット機器のバージョンアップを行うことを可能にするために、無線の不安定性、パッチ中の機器の電源断、ターゲット機器内のフラッシュメモリ特性に対応して既存のシステムを破壊せずに確実にパッチ作業が行なわれることを目的とした技術を開発します。フラッシュメモリはRAMのように上書きができず、また消去も特定ブロック単位でありバイト単位での消去ができません。このような特性下においてフラッシュメモリの内容を更新中に電源断が発生した場合に、それまでの状態を記憶し、システムリスタート後、作業途中の一つ前のチェックポイントに戻って作業を再開するための技術開発がポイントです。

また、今回のプロジェクトではダイナミックローディング機能とメモリ保護機能を持ったμITRON のアプリケーション開発がパソコン上で行なえる「PCシミュレータ」の開発も行っています。PCシミュレータは、ターゲットハードウェアが完成していなくても、PC上でバージョンアップ機能を持ったμITRON 仕様 OS のアプリケーション開発を先行して行なうことができます。また、ダイナミックローディング機能を使ったモジュール開発とダウンロードのシミュレーションや検証をすることができます。特長として Linux の各種 I/O 用ドライバやモジュールウェアを利用して I/O 関係のシミュレーションができるしくみを実現します。

今回の開発の実装は携帯端末等で利用の多い CPU である ARM920 用に行いますが、バージョンアップ機能を持ったμITRON 仕様 OS は基本的にどのような CPU へも適用・移植が可能です。

背景及び目的

携帯電話機に代表されるように、組込み機器のソフトウェアの大規模化・複雑化はますます進み、しばしば深刻なソフトウェアの品質問題を引き起こしています。品質向上のための努力は当然ですが、新モデルや新製品をいち早く市場に投入したいというビジネス面の要求との狭間で、必ずしも品質的にも機能的にも 100%の完成度をもって出荷できないのが現状です。また外部からのプログラム（Java など）によって引き起こされる問題を開発段階で予想したりテストで対処することは不可能です。このようにソフトウェアの開発プロセス改善による信頼性や生産性の向上には残念ながらある程度の限界があると言えます。

このような状況下では出荷後、あるいは運用中の機器に対して不具合対策や機能追加などを行う保守システムの優劣が実際には大きく経済的、社会的な影響を与えるケースが多いです。発生した問題がユーザの利便を損なうことなく、またメーカーには低コストで、素早くスムーズに解決される保守技術が強く必要とされています。機器のソフトウェアの入れ替えは従来のような、リコールによる機器回収、店頭でのバージョンアップ、あるいは CD 等の配布では対応に多大なコストと時間が必要とされ、メーカー側にもユーザ側にも大きな負担となっています。

一方、携帯電話機に代表されるユビキタス時代の機器は主として無線によりつながり、ネットワーク化されることが当然となります。さまざまな機器は機能の向上、環境変化への対応、ユーザ任意の機能追加などパソコン同様にネットワークを利用したソフトウェアの入れ替え・追加の要求が高まってきます。しかし、携帯電話機などではソフトウェア全体を丸ごと入れ換えるのでは通信コストが高くなったり、インフラに高い負荷をかけてしまう問題があります。ネット家電などで使われる例えば Bluetooth などの近距離無線では伝送能力自身に限りがありソフトウェアの丸ごと入れ替えは現実的ではありません。今回開発するバージョンアップ機能を持ったμITRON であれば、最小限の機能差分モジュールや不具合対策パッチのみを入れ替え/追加することができるので、無線通信インフラに負荷をかけず、コストも小さく、またナローバンドの無線でもソフトウェアのバージョンアップが可能になります。

特に対象とする市場としては携帯電話機や携帯電話を利用してバージョンアップを行いたい機器、また無線を利用したネット家電などです。

ネット家電のバージョンアップの例としては、Bluetooth 対応冷蔵庫や電子レンジ、またエコーネットなど電灯線を利用したネットワークにつながるエアコン、照明器具、各種センサ、防災システム、テレビ、AV 機器、などがあります。例えば気温センサーを一桁精度の高いものにバージョンアップしたいとします。そのために温度情報の送信フォーマットを変える必要がありますが、これにより防災システムとエアコンのソフトウェアもバージョンアップする必要があります。

携帯電話を利用したバージョンアップの例としては、ユビキタスネットワーク環境では極めて多くの機器がネットワークで相互接続される状況を想定します。この状況は逆にいえば、新しい通信プロトコルに対応していない機器はユビキタスネットワーク環境から簡単に脱落してしまい、例えば家庭内 LAN のようなネットワーク経由でソフトウェアのバージョンアップを受けること自身できません。このような場合に、携帯電話を使ってその機器のメーカーのサーバから機器へ直接に新しい通信プロトコルをダウンロードすることが可能です。携帯電話から機器へは例えば IrDA のような赤外線通信を使うことができます。

ソースコード公開による普及促進と標準化及び支援ビジネス

本開発で開発されるソフトウェアは、TOPPERS ライセンス下でオープンソースとし、ロイヤリティフリーとする予定ですが、PCシミュレータのみは株式会社エーアイコーポレーションが販売する予定です。普及を促進させるためのコミュニティとして、2003年4月を目処に設立予定の TOPPERS プロジェクト組織（仮称）を前提としています。また、バージョンアップ機能のうち、ダイナミックローディング機能については社団法人トロン協会内においてμITRON4.0 の拡張機能として標準化のためのワーキンググループがすでに設置され議論されてきました。今回はその仕様に基づいた実装です。実装完成を待ち、そのフィードバックを得たのちに標準仕様としてリリースされる予定です。

本プロジェクトの成果物を企業が採用できる環境として、株式会社エーアイコーポレーションが、技術サポート、保証、移植などのサービスを有償にて提供する予定です。また同社では PC シミュレータの販売及びサポートを行ないます。

問い合わせ
株式会社エーアイコーポレーション
オープンソース・サポート事業部
河合孝夫
sales@aicp.co.jp
Tel:03-3493-7981/FAX:03-3493-7993

株式会社エーアイコーポレーション：

1985年の設立以来、機器組込み用ソフトウェアのソリューションベンダとして各種ミドルウェア IP、開発ツール、リアルタイム OS、の販売、サポート、開発、エンジニアリングサービスを提供しています。リアルタイム OS としてはμITRON4.0 仕様のオープンソース OS の開発プロジェクトである TOPPERS プロジェクトに参加し、TOPPERS への有償技術サポート、保証サービス、関連開発ツールの販売などを行なっています。ミドルウェア IP としては、TCP/IP、Bluetooth、USB、802.11、IrDA、など通信・ネットワーク系、FAT ファイルシステム、フラッシュファイルシステム、組込み GUI などを提供しています。現在、Extended Systems 社（米国）、Datalight 社（米国）など 11 社の日本総代理店として 40 あまりの製品を取り扱っており、販売、サポートからユーザシステムへのインテグレーションまで一貫したサービスを提供できる体制を確立しています。URL:<http://www.aicp.co.jp>

、