

3M-06 レジデンシャルゲートウェイサーバTSUBASAの評価

山口智久 峯村治実 大野次彦 下間芳樹

三菱電機株式会社 情報技術総合研究所

1. はじめに

インターネットや公衆網とホームネットワークとの中継を行い、家庭内のさまざまな機器の監視・制御やテレメトリング(電力自動検針など)を実現するためのレジデンシャルゲートウェイが現在、注目を集めている。我々が開発しているTSUBASA^{[1][2][3]}は、レジデンシャルゲートウェイに必要な要件(コンパクト、遠隔からの機能追加・更新、標準への準拠など)を満たしているJavaで記述された組み込み用サーバである。本発表では、TSUBASAの実現方式および性能評価結果について述べる。

2. 構成

TSUBASAはインターネットや公衆網とホームネットワークを中継するゲートウェイとして、ホームネットワークに接続されている各機器の監視・制御を行うことができる。

図1にTSUBASAのソフトウェア構成を示す。TSUBASAはフレームワークとコアサービスから構成される。フレームワークはサービスのインストールや更新などの管理を行う機構である。コアサービスはOSGi^[4]で定義されているサービスとリモートからフレームワークを利用するためのサービスからなる。

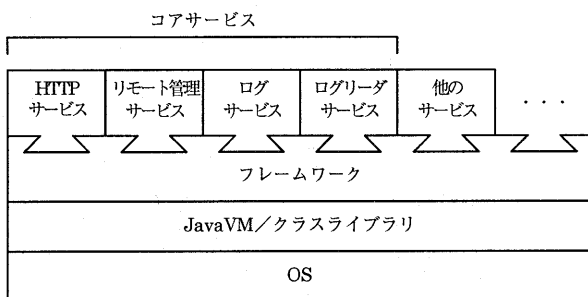


図1 TSUBASAのソフトウェア構成

3. 機能

3.1. フレームワーク機能

フレームワークの機能は、主としてバンドルとサービ

スの管理である。バンドルはサービスを実現するための任意のプログラムやコンテンツをまとめたもので、これをフレームワークにインストールし、開始させることによりサービスを利用できるようになる。フレームワークではバンドルのインストール/アンインストール、開始/停止、更新、サービスの登録/登録解除、他サービスへのサービスの提供、およびバンドル、サービスの状態変化があった場合のイベント処理を行う。

3.2. HTTPサービス機能

HTTPサービスでは、HTTP通信、サーブレット実行環境の提供、リソースの登録/登録解除を行う。HTTP通信ではHTTP/1.1^[5]、サーブレット実行環境としてServletAPI version2.0をサポートしている。リソースの登録/登録解除は、リソースを登録することによって、そのリソースを外部からHTTPでアクセスできるようにするためのもので、リソースとしてはHTMLファイルやGIFファイル等のファイルまたはサーブレットがある。

3.3. ログサービス機能

ログサービスでは、他サービスからのログの作成要求とフレームワークからのイベントをログに保存する処理を行う。

3.4. ログリーダサービス機能

ログリーダサービスでは、ログサービスが作成したログの取り出しと、ログの作成をトリガーとするイベント処理を行う。

3.5. リモート管理サービス機能

リモート管理サービスでは、リモートにあるWebブラウザからバンドルのインストールや開始などを行うためのフレームワークへのアクセスと、そのユーザインタフェースを提供する。ユーザインタフェースに関しては、アプレットではWebブラウザによって動作しない場合やメモリを多く消費してしまう等の問題があるため、TSUBASAでは、HTMLベースとしている。

4. 性能評価

TSUBASAの性能評価として、コアサービスの開始に必要なメモリ量と起動時間の測定を行った。また比較のため、現状入手可能なA社製組み込みサーバ上でTSUBASA用コアサービスと同等な機能を持つA社

Evaluation of residential gateway server "TSUBASA"

Tomohisa Yamaguchi, Harumi Minemura, Tsugihiko Ohno,

Yoshiki Shimotsuma

Information Technology R&D Center, Mitsubishi Electric Corporation

製サービスを実行した場合、およびTSUBASA上でA社製サービス、A社製サーバ上でTSUBASA用コアサービスを実行した場合についても測定を行った。

4.1. 測定環境

測定環境の構成を図2、仕様を表1に示す。

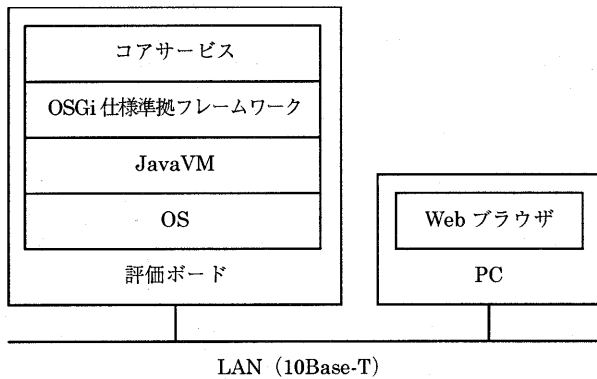


図2 測定環境の構成

表1 測定環境の仕様

| | | |
|--------|--------|---|
| 評価ボード | CPU | M32R/D (2MB DRAM内蔵) |
| | 外部周波数 | 16.6MHz |
| | 内部周波数 | 66MHz |
| | メモリ | CPU内蔵DRAM: 2MB DRAM: 8MB Flash ROM: 8MB |
| ソフトウェア | OS | μITRON |
| | JavaVM | Pjava1.1 (AWT削除) |

M32R/Dは当社製32ビットマイコン

4.2. 測定内容

メモリ使用量の測定は、バンドルが一切インストールされていない状態から、バンドルのインストールと開始を行い、リモートにあるPC上のWebブラウザから、リモート管理用ホームページにアクセスし、これがWebブラウザに表示されるまでの処理を実行できる最小のメモリ量(この処理内でのメモリ使用量のピーク)を測定するものである。一方起動時間の測定は、メモリ使用量の測定と同様に、バンドルが一切インストールされていない状態から、バンドルのインストールと開始を行い、バンドルが全て開始されるまでの時間を測定するものである。今回の測定では、インストールするバンドルはローカルファイルシステム上のものを使用した。

4.3. 測定方法

メモリ使用量の測定では、javaコマンドの“-ss”オプションを使用してCスタックサイズ、同じくjavaコマンドの“-ms”および“-mx”オプションを使用してオブジェクトヒ

ープサイズ、弊社移植によるJavaVMの機能を使用して、itronヒープサイズとmallocヒープサイズを求めた。一方起動時間の測定では、フレームワークの起動時に自動的にバンドルのインストールと開始を行うように設定しておき、フレームワークの起動から全てのバンドルが開始されるまでの時間を3回測定し、その平均をとるによって行った。

4.4. 測定結果

図3に測定結果を示す。

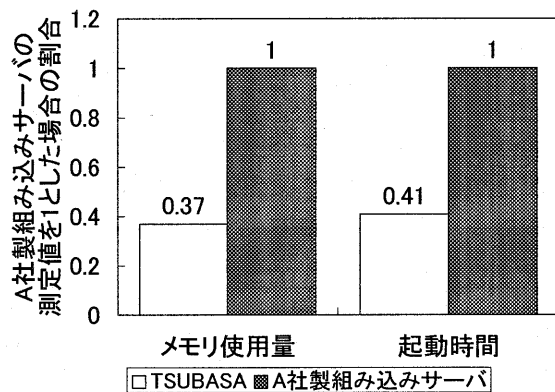


図3 測定結果

図3に示すように、メモリ使用量、起動時間ともにA社製サーバの半分以下で実行できた。またサービスを入れ替えて実行した場合でも、メモリ使用量、起動時間ともにTSUBASAの方が約15~20%程度少ないメモリで高速に実行できた。

5. おわりに

今回、レジデンシャルゲートウェイサーバTSUBASAの実装を行い、その性能評価を行った。結果としてはA社製組み込みサーバに比べて、メモリ使用量、起動時間ともに、半分以下で実行することができた。またサービスを入れ替えて実行した場合でも、約15~20%程度高性能とすることができた。今後はさらなる省メモリ化、高速化、機能拡張等を行っていく予定である。

参考文献

- [1] 山口他: 組み込み用Webサーバの試作と評価, 情報処理学会論文誌, Vol40, No11, pp.4147-4150(1999)
- [2] 山口他: Javaによる組み込み用Webサーバの試作と評価, 情報処理学会第60回全国大会
- [3] 山口他: Javaによる組み込み用Webサーバの試作と評価, 情報処理学会第97回DPS研究会
- [4] <http://www.osgi.org/>
- [5] R.Fielding他: RFC2616, Hypertext Transfer Protocol-HTTP/1.1, June, 1999