分散カーネルサービス
―マルチカーネルの統合実行環境―

１．背景

本プロジェクトの背景としては携帯電話やデジタルＴＶ などのマルチメディア機能を搭載した高機能な組込みシステム開発における、開発期間の短縮、コストの低減などの要求に応えるために、既存の開発資源を再利用することや複数のシステムを統合することが有効な手段となると考え、複数システムの相互利用を最小限の開発作業により達成することを目的とした。汎用システムにもＲＰＣ やＣＯＲＢＡ などの分散システムがすでに存在しているが、スケーラブルな組込みシステムに適応するためには、シンプルで柔軟なシステムが必要と考えた。

２．目的

これらの要求に応えるため小さなモジュールを付加すればリモートシステムのカーネルサービスＡＰＩをソースコード上に記述するだけでリモートシステムのカーネルサービスが実行可能な、シンプルで効果的な分散システムの提供を目標とした。

３．開発の内容

以下のブロックダイアグラムに示すようにリモートシステムであるサーバ側のシステムコールを受け付ける「仮想サービスライブラリ」と管理用データベースを持つ「クライアントモ　ジュール」および「サーバモジュール」からなる「リモートサービスモジュール」により構成されており、モジュール間を接続する通信チャンネルを経由するパケットにて通信をおこなう。

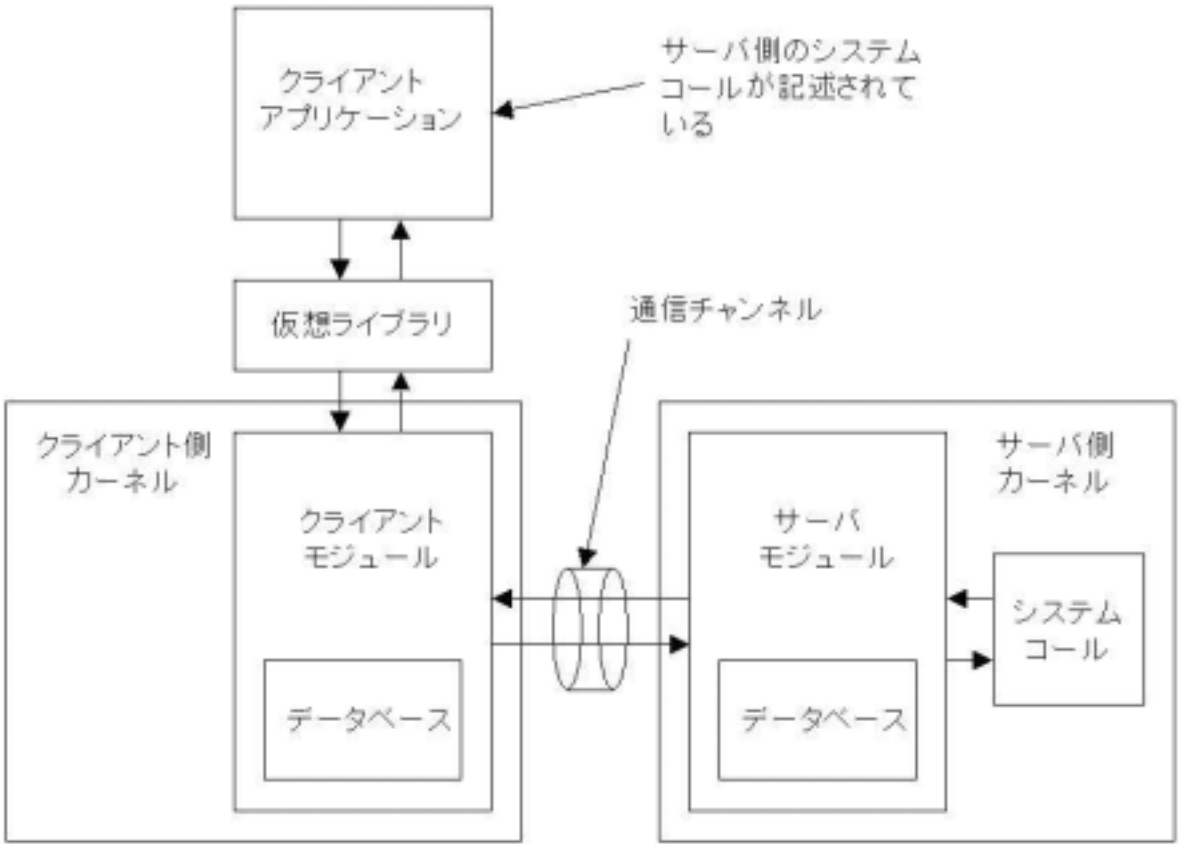
クライアントアプリケーションにて発行されたサーバ側カーネルに存在するシステムコールは仮想ライブラリを経由してクライアントモジュールにリクエストされる。クライアントモジュールではサーバ側との通信チャンネルの確立やリクエストを行ったアプリケーションのプロセスあるいはタスク情報をデータベースで管理を行うとともにリクエストをパケット化して通信チャンネルを介してサーバモジュールに送信する。

リクエストを受信したサーバモジュールはエンディアンや引数の型などの変換を必要に応じて行った上でサーバ側のシステムコールとして発行する。

発行したシステムコールの結果を受け取った後はシステムコール発行時と同様に必要に応じて引数の変換を行いクライアントモジュールへ結果を返信する。

結果を受信したクライアントモジュールはそのシステムコールをリクエストした

プロセスあるいはタスクへ仮想ライブラリを介して結果を返す



４．従来の技術との相違

組込みシステムにも利用可能なシンプルなもので、限られた資源において分散システムを実現するため、サーバ側のシステムコールをそのまま利用することで、追加モジュールを最小限としている。また、サポートするシステムコールも分散システムを構成する上で必要な最小限なものに止めメンテナンスの負担も軽くしている。

シンプルな構成でＯＳを搭載しないシステムからも少ない負担で他のシステムの機能を利用することによりシステムの機能強化を容易に行える。

５．期待される効果

携帯電話、デジタルＴＶなどの複雑なシステムで現実となっているマルチプロセッサシステムにおいて、従来アプリケーションやドライバにて独自の通信機能を設けて実現されていた分散システムに代わり、分散カーネルサービスによる標準化された分散環境が整備され、さまざまなシステムを統合する際の自由度が増しフレキシブルなシステム構成が可能となる。

また、既存のシステムを最小限のモジュール追加により再利用が可能となり、シス

テムの変更に伴うテストプロセスを削減することによるコスト、時間の節約が可能となる。

分散システムに必要な最低限のシステムコールのみをサポートし、オプション機能を極力排除して、将来のメンテナンスの頻度を抑制することにより不必要なバージョンアップを行わないことにより、互換性の問題を排除するとともにメンテナンスコストの削減が可能となる。

６．普及の見通し

既存の開発資産の有効利用が可能であり、商用ＯＳを含めた多くのカーネルへの対応が実現され実績を積み、安定した実装とすることにより普及が進むと思われる。最初のステップとしてはμＩＴＲＯＮやＬｉｎｕｘなどのオープンソースで実績を重ね安定性を向上させ、商用ＯＳを含む他のＯＳへの展開が進むことを期待する。

７．開発者名

山中　勝（株式会社　イーエルティ）
木内志郎（モンタビスタ　ソフトウエア　ジャパン　株式会社）
杉本明加(ボランティア)
モンタビスタ　ソフトウエア　ジャパン　株式会社
株式会社　イーエルティ