

君のお父さんの時代の CORBA じゃないよ！

なぜ CORBA/e はリアルタイム / 組込み分散環境の高性能アーキテクチャに相応しいか？

ジョセフ・M・ジェイコブ
オブジェクトインタフェース・システムズ社 上席副社長

May 2006, Embedded Systems Engineering Magazine
Copyright (c) 2004 - 2006 Electronic Design Automation

次世代のロボットは SF 的現実を、初めて現実の世界に持ち込むものとなるだろう。もはや組立てラインに固定された据付型のマシンではなく、周囲の環境に反応しながら活動することができる。より重要なことは、そうした環境や他のロボットとのやり取りに基づいて対応し、その振舞いを修正していくことができるということだ。

自動化された車輜やロボットは、戦場を駆け巡り軍事行動を起こす。セキュリティロボットはビルのオフィスや廊下を巡回して不法行為を通報し、あるいは侵入者の攻撃に備えてシステムを遮断する。家庭用ロボットはお年寄りや障害者を介助し、必要が生じた際に外部との連絡を取る。読者はすでに様々な日本メーカーが製作した歩行型ロボットのデモを目にしたことがあると思うが、これらも将来登場するであろう、より進化したロボットのコンセプトモデルにすぎない。

工学に課せられた途方もない役割に対して、ソフトウェア・アーキテクトは高性能の分散通信アーキテクチャを必要としている。これらのロボットには電源の制約があるので、アーキテクチャは非常にコンパクトなものでなければならず、他方で高度なソフトウェアモジュールを高い信頼性とパフォーマンスのもとに実行できるものでなくてはならない。

これらのロボットに共通するものがひとつある。CORBA。そのとおり、CORBA である。

ロボットは共通オブジェクト・リクエスト・ブローカ・アーキテクチャ(CORBA)標準に基づいている。リアルタイム / 組込み用 CORBA 製品は、ロボット産業が要求する最も過酷な条件をクリアし、ロボティクス・プログラマーは複数のプラットフォーム、複数のアプリケーション、時には複数のプロジェクトにも再利用可能な、信頼性の高いソースコードを開発することができる。

小型超高性能というのが現在のリアルタイム / 組込み CORBA 製品に共通する特徴だが、かつては CORBA がまだ高性能システムに使用できない時代もあった。

新しい CORBA

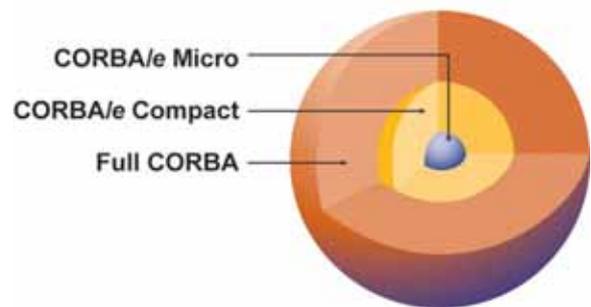


図1: 様々なアプリケーションに対応する スケーラブルな CORBA

高性能を獲得した CORBA

国際標準化コンソーシアムであるオブジェクト・マネジメント・グループ(OMG)は、CORBA をオープンで中立的なアーキテクチャとして開発し、それによりオブジェクトと呼ばれるプログラムの一部を、記述したプログラミング言語や稼動する OS 環境に関係なくネットワークを通じてやり取りすることが可能になった。

CORBA は 1991 年にリリースされたが、当初は、例えば UNIX で稼動する基幹システムや、デスクトップの Windows システムといった、異種システム間のアプリケーションの相互運用性を実現することが重視された。CORBA の最初のバージョンは機能に重きが置かれ、サイズやパフォーマンスに対して最適化され

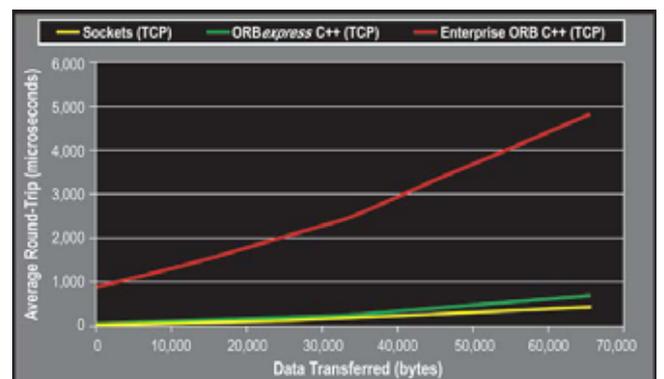


図2: リアルタイム / 組込み用 CORBA とエンタープライズ版との性能比較

相互運用性標準

CORBA/e システムは完全な相互運用性があり、OMG の実績ある仕様である GIOP (General Inter-ORB Protocol)および IIOP (Internet Inter-ORB Protocol)をサポートする。

- ・ GIOP は、CORBA ORB 間の通信に使われる抽象化されたプロトコルで、汎用的なコネクション型通信の転送プロトコルを介した ORB 相互接続のための変換シンタックス、標準メッセージフォーマットのセットを定義する。GIOP は単純で実装を容易にするように作られているが、スケーラブルでパフォーマンスも確保している。
- ・ IIOP は、一般的な TCP/IP を使って CORBA ソリューションを実装するために作られた。CORBA のデフォルト相互運用性プロトコルで、リアルタイム / 組み込み CORBA アプリケーションが、協調して動作する組み込みシステムや企業用制御アプリケーションを含む、ネットワーク上の他のアプリケーションからアクセスできるようにしている。

たものではなかった。そのために大きくて重いというレッテルを貼られることになった。

しかし近年、小型、高速、高性能を必要とする、テレコムと防衛産業を中心としたユーザーの要求に応じて、リアルタイム / 組み込み CORBA 製品が登場してきた。CORBA/e (組み込み CORBA)仕様は、リアルタイム / 組み込みシステムにフォーカスした OMG メンバーの一致した努力の賜物である。

CORBA/e ソリューション

CORBA/e は、急速に進行する技術的な変化 プロセッサや OS、とくに通信バス を反映させることができるアーキテクチャ上のソリューションを提供している。開発者は加速度的に進む進化から、エンジニアリング環境に対する投資を守ることができる。CORBA/e が前提とするのは以下の事柄である。

- リソースは有限で、しかも制約はきつい
- リソースの使用を明示的に管理できる機能を必要とする
- スケジュール、期限、優先度等に対して、ネットワーク上の優先度をリアルタイムで管理する必要がある
- ネットワーク全体に優先度の設定を伝搬させる機能を持ち、ネットワークでつながったリソースに対して一貫した取り扱いを保証する
- ひとつのネットワークノードに対する変更が、ネットワーク上の他のシステムに対するコードの書換えを必要としない

CORBA/e システムはコンパクトで高速、信頼性がある。応答時間が予想できず、潜在的なメモリ消費が無制限に起きるといった、エンタープライズCORBAの動的側面を免れているので、

これらのシステムはボードベース、チップベースのコンパクトなシステムに適用可能なコンパクトなコードでのリアルタイム動作を実現している。

動きだす CORBA

組み込みシステムは、様々な形で協調動作することが求められる。自動車、回路基板による組立て部品、あるいは高度なオフィス複合機に至るまで、ネットワークで結合された複数の組み込みプロセッサが使われることが多くなっている。組立工場や化学精製工場において、プロセス制御は多くの検知装置、1台ないしそれ以上の大型サーバやメインフレームと協調することがある。こうした複雑なアプリケーションに必要とされる相互運用性と信頼性は、成熟した標準に基づくミドルウェアのみが提供できるものである。

自動車、航空機、兵器システム、携帯無線機器、携帯電話その他のシステムに搭載されるソフトウェアは、ハードウェアと同等の信頼性が要求される。しかし、今日の組み込みプロセッサ環境はネットワーク化されるのが一般的になっており、ソフトウェアは信頼性高速性を損なうことなく通信や相互運用性の問題を解決しなければならない。

軍用、産業用、民生用を問わず、CORBA はこうした特徴を大規模なサーバ・アレイからチップベースのセンサ、ネットワーク化された DSP に至るまで多種多様なシステムに対応できるアーキテクチャとして実現している。

分散リアルタイム / 組み込みソフトウェアの最も経験豊かな開発者によって設計された CORBA/e の 2 つのプロファイルは、多様なニーズをカバーしている。CORBA/e Compact は、標準的なリアルタイム OS (RTOS)で稼動するボードベースのシステム上でのリアルタイム画像・信号処理といった高度なアプリケーションをサポートする。CORBA/e Micro は、携帯デバイスでよく使われる DSP や低消費電力のマイクロプロセッサを含む最小構成のネットワークシステムをサポートする。

CORBA/e のミドルウェア製品はすでに登場している。分散リアルタイム / 組み込み(DRE)システムの軍用、産業用、民生用アプリケーションの経験に基づいて、CORBA/e は、産業界が必要とする小型・コンパクトで標準的なリアルタイム仕様をうまく調和させている。

結語

標準としての CORBA は、過去 10 年の間に進化を続け、幅広い産業でミドルウェア・ソリューションとして受け容れられてきた。それは OMG に関わる会員構成の多様さがよく物語って

CORBA/e Compact と CORBA/e Micro

OMG は標準的な CORBA の相互運用性と Realtime CORBA の高信頼性、確定性を融合させ、リアルタイム / 組み込み(DRE)コンピューティングにおけるミドルウェアへのニーズに応える CORBA/e Compact と CORBA/e Micro という一対のプロファイルを設定した。特徴は以下のようなものである。

- ・ CORBA/e Compact : 一般的な 32 ビットプロセッサに容易にフィットし、標準的なリアルタイム OS で稼動する。リアルタイム信頼性を要求される信号 / 画像処理のようなアプリケーションを実行する。
- ・ CORBA/e Micro : Compact よりさらにコンパクトで、モバイル / 携帯装置でよく使われる低消費電力のマイクロプロセッサやハイエンド DSP などに用いられる。

いる。革新的な標準の発展がリアルタイム / 組み込み・特殊用途システム (RTESS) タスクフォースから起こり、リアルタイム / 組み込み開発者のための CORBA の拡張仕様として結実した。

テレコム、航空機、CORBA ベンダーなどを含む様々な企業出身者のチームが CORBA/e 仕様を共同で策定した。オブジェクティブ・インタフェース社はこのイニシアティブに参加し、仕様の作成と編集で主導的な役割を果たした。

訳 : オブジェクトテクノロジー研究所

Not Your Father's CORBA, by Joseph M. Jacobs,
May 2006, Embedded Systems Engineering Magazine
Copyright (c) 2004 - 2006 Electronic Design Automation

オブジェクティブインタフェース・システムズ社および同社の CORBA/e 対応製品 ORBexpress に関する情報は、以下で入手できる。
<http://www.ois.com/>