

分散型アプリケーションシステムの構築に関する研究

メタデータ	言語: ja 出版者: 静岡大学大学院電子科学研究科 公開日: 2008-04-11 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 坂下, 善彦 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10297/1529

氏名・(本籍)	坂 下 善 彦 (千葉県)
学位の種類	博 士 (工 学)
学位記番号	工博甲第 187 号
学位授与の日付	平成 11 年 3 月 24 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
研究科・専攻の名称	電子科学研究科 電子応用工学
学位論文題目	分散型アプリケーションシステムの構築に関する研究

論文審査委員	(委員長)				
	教授	浅井秀樹	助教授	伊東幸宏	
	教授	下平美文	助教授	前田恭伸	
	教授	水野忠則			

論 文 内 容 の 要 旨

背景：ネットワーク環境の発展と共に、多数のコンピュータシステムを有機的に結合する分散型システム環境が注目されている。分散型システムでは、高いパフォーマンスとシステム構築の柔軟性が期待される。システムが広範囲に渡り複雑になるに従って、システム全体の運用及び管理が難しくなってくる。

分散型システム環境の上にアプリケーションシステムを構築する方式は、処理の要求とそれに応答する型の構成、及び通信方式を意識した機構に焦点が当てられている。通信手段によりアプリケーションが連携する機構や、アプリケーションがネットワーク環境のどこに存在するのかを特定する手段、あるいはコンピュータシステムやデータベースシステムとの連携関係の取り方等、システムの構成要素との関係に焦点を当てたシステム基盤の構築アーキテクチャとなっている。

一方、ビジネスあるいは業務システム構成法は、クライアント・サーバ型の構築法を基盤とするものが多い。処理を要求するクライアント側の多数のユーザと、それを受けて処理を行うサーバがネットワークを介して構成される。ネットワークを介してユーザが遠隔地から利用できる利点があるが、サーバに処理が集中してしまう。サーバ機能の部分がネットワーク環境に分散化して、サービス負荷の分散や保全性の向上を図るといった期待は、応えられていない。

目的：情報処理システムが対象とする業務や生産活動に依存して個別に構築されていたこれまでとは違って、ネットワーク環境での情報処理システムは、自身の業務や生産活動に閉じずに、営業、設

計、製造、販売など、あるいは他の企業活動とも連携して、活動の枠組みが広がっていく。このために、システム自身が扱う業務や連携する相手との関係で変化していく。この変化に応じて、システム自身が柔軟に変化して発展していくことが求められる。

本研究では、この要求に応えるために次の機構を実現することを目指している。

(1)複数の異なるサービス機能を備えたアプリケーションシステムを、ネットワークを介して協調的に業務連携させる。

(2)業務あるいは生産アプリケーションシステムが、対象業務や置かれている状況に応じて、その情報処理システムを再構築することなく、提供するサービスあるいは機能を柔軟に変化させる。

方策：これらの目的を達成するために、業務サービスを直接に享受する利用者・ユーザが利用する環境となるオペレータ・インタフェース部、サービスプラグインと呼ぶ概念を導入して、業務連携を担う業務処理機能の集合であるサービスプラグイン機構部、そして協調型システム基盤部から構成される「分散型アプリケーションシステム構築アーキテクチャ」を考案した。

オペレータ・インタフェース部は、業務が扱う情報を編集し、業務システムの状態を表示する。更に、システムに対するユーザの要求や意図を受付ける。

協調型システム基盤部は、オペレータ・インタフェース部からの操作イベントに基づき、業務作業の基本的な流れを規定するシナリオ解釈して、業務を遂行する上で必要な役割を抽出する。

サービスプラグイン機構部は、抽出された役割を基に、システムが置かれている状況を反映して処理を決める。その処理を実施するために必要な機能を、ネットワーク環境に存在する機能群から選択的に選んで起動実行する。

協調的振舞いに関しては、役割を担うメンバーが協調に参加する方式を採用した。メンバーが直接に交渉するのではなく、置かれている対象システムの状態を把握し目標を管理している場を介して協調動作を行う。

成果：提案したアーキテクチャに基づき、事務処理系のシステムと産業システムを実装し構築し、課題の検証を行った。

オペレータ・インタフェース部に関しては、情報ビューの概念を創出し、情報を構造化させた。文書はあらゆる形態の情報を表現すると考え、文書処理モデルを定義した。領域・フレーム・ブロックという空間の概念を提案して、文書の論理構造とレイアウト構造の連携を構成した。これにより、アプリケーションからは統一的な情報インタフェースとして扱うことができた。

サービスプラグイン機構部に関しては、業務の振舞いを表すシナリオを実行の基盤となる役割に基づき解釈して、その実行機能を選択的に起動するサービス構築体系を開発した。この役割を導入することにより、業務システムの振舞いと機能の関係が明確になり、対の関係にすることにより分離できた。

結論：1番目の課題のネットワーク環境でのサービスの連携は、役割を媒体のように導入することで、振舞い部分と機能部分との間の関係を構成でき、ネットワークを介した連携の制御を行う上で極めて有効に作用した。ソフトウェア工学の代表的な手法であるオブジェクト指向技術における、役割に基づく分析手法とも、旨く整合しており、業務の分析結果から、本アーキテクチャへの移行が容易と期待される。

また、協調的振舞いに関しては、置かれている状況に対して、自らが担う役割に基づき応える機構とした。制御システムの領域の課題モデルに当てはめた振舞いの検証を行った。ここでは役割がメンバーの行動モデルとして機能することで、メンバー間の協調作業を実現した。

2番目の課題である機能を選択的に利用する機構は、役割が備え持つ枠組みを利用し、その枠に入る機能を選択することで、可能となった。本方式は、ソフトウェア工学の領域で使用される、オブジェクト指向技術に基づくシステム分析と設計で広く採用されている方法論(OMT)の持つ概念と、極めて親和性が高いため、設計段階から、実装段階へと意思がスムーズに渡ることが、期待される。

論文審査結果の要旨

分散環境でのアプリケーションシステムは、利用の仕方や目的、あるいは業務自身の形態が時間とともに変化する。このため、システムを再構築することなく、進化する利用環境にシステムを適応させることが課題となる。本研究では、業務処理の流れをシステムとは独立に定義し、業務の役割に基づいて、実行時にこの定義に沿った機能をネットワーク環境から選択して実行させるシステム構築方法を提案している。具体的には、汎用的な分散環境の上に、業務に必要な機能モジュールを役割に基づき協調的に結合して実行させる機構を提案している。事務処理系と制御系のシステムに適用した結果、情報システムを再構築することなく、業務サービスの提供が可能となることを示している。

本論文は6章から構成されている。

第1章では、本研究の背景と目的を述べ、本研究の成果と特徴をまとめている。

第2章では、分散処理システムの基盤となる技術を紹介し、次に、分散型アプリケーションシステムを構築するアーキテクチャを従来方式と比較して、その構成と機能を論じている。

第3章では、ユーザからの要求をシステムへ伝えるためのオペレーションインタフェース部を論じている。オペレーションインタフェース部では、システムの状態情報をユーザに提示するために、システムの内部状態を論理構造化する手法を提案している。ここで扱う情報は、システムの振る舞いの意図を伝えることができ、かつ操作に基づき情報の構成要素単位で制御する情報の構造化を実現している。

第4章では、サービスを動的に結合する仕掛けとしてサービスプラグインの概念とその構成と機能を論じている。サービスプラグインの概念により、ユーザの要求を受けて、分散ネットワーク環境に存在する各種のサービス機能を有機的に連携して、目的の機能を実行することが可能となっている。複数の業務システムに適用して、その方式の有効性を確認している。

第5章では、役割を行動モデルとする協調的なアプリケーション連携の実行基盤の機構について論じている。具体的には、サービス機能を結合し、連携させる方式として、自律協調の機構により、対象とするサービス機能を選択し、更に複数のサービス機能同士で協調的に振る舞う機構を提案している。次に、自律的に行動する形態と協調的に行動する形態の特徴を整理し、分散処理における場の概念に基づく協調連携の機構を討議している。

第6章では、本研究の成果と評価をまとめ、今後の研究課題を総括している。

以上の成果は、情報処理における分散処理システムを中心にした工学的分野に多大な価値を持ち、博士(工学)の学位を与えるものにふさわしいと認定する。