

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5982366号
(P5982366)

(45) 発行日 平成28年8月31日(2016.8.31)

(24) 登録日 平成28年8月5日(2016.8.5)

(51) Int.Cl.	F I
G06F 9/445 (2006.01)	G06F 9/06 610A
G06F 21/45 (2013.01)	G06F 21/45

請求項の数 20 (全 44 頁)

(21) 出願番号	特願2013-519751 (P2013-519751)	(73) 特許権者	510291482
(86) (22) 出願日	平成23年7月11日(2011.7.11)		ステイト・ストリート・コーポレーション
(65) 公表番号	特表2013-534019 (P2013-534019A)		アメリカ合衆国マサチューセッツ州021
(43) 公表日	平成25年8月29日(2013.8.29)		11, ボストン, リンカーン・ストリート
(86) 国際出願番号	PCT/US2011/043604		1
(87) 国際公開番号	W02012/006638	(74) 代理人	100140109
(87) 国際公開日	平成24年1月12日(2012.1.12)		弁理士 小野 新次郎
審査請求日	平成26年7月10日(2014.7.10)	(74) 代理人	100075270
(31) 優先権主張番号	61/363,092		弁理士 小林 泰
(32) 優先日	平成22年7月9日(2010.7.9)	(74) 代理人	100096013
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 富田 博行
		(74) 代理人	100092967
			弁理士 星野 修
		(74) 代理人	100091063
			弁理士 田中 英夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プライベート・クラウド・コンピューティングためのシステムおよび方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

クラウド・コンピューティング環境用およびクラウド・コンピューティング環境内のクラウド・アプリケーションの開発のためのコンピュータ・ベースの方法であって、前記クラウド・アプリケーションが前記クラウド環境に接続することを認可されたコンピュータ・システム・ユーザによってアクセスおよび起動されることが可能であり、当該方法が、

(A) 前記クラウド環境に接続できるコンピュータ・ベース・デバイス上で、前記クラウド・アプリケーションを開発し、少なくとも、

(1) 前記クラウド・アプリケーションについての少なくとも1つのウェブ・サービスを作成すること、

(2) ユーザ・インターフェイス・コンポーネントを含むユーザ・インターフェイスを作成すること、

(3) 前記クラウド・アプリケーションについてのデータを格納するためのジョブを作成すること、

によって、前記開発されたクラウド・アプリケーションをクラウド環境における展開のために準備するステップと、

(B) 前記クラウド環境に接続できる前記コンピュータ・ベース・デバイス上で、前記ステップ(A)で作成された前記少なくとも1つのウェブ・サービスにしたがって、前記クラウド・アプリケーションに関連付けられたメタデータを更新するステップと、

(C) 前記クラウド環境に接続できる前記コンピュータ・ベース・デバイス上で、前記ス

10

20

テップ（Ｂ）にしたがって前記クラウド・アプリケーションに関連付けられた前記更新されたメタデータを用いて、少なくともサービス定義およびサービス・インベントリ・ファイルを更新するステップと、

（Ｄ）前記クラウド環境に接続できる前記コンピュータ・ベース・デバイス上で、前記ステップ（Ｃ）で更新された前記少なくとも更新されたサービス定義およびサービス・インベントリ・ファイル、ならびに前記ステップ（Ａ）で作成された前記ユーザ・インターフェイスおよびジョブをバンドルするために、ウェブ・アーカイブ・ファイルをビルドするステップと、

（Ｅ）前記クラウド環境に接続できる前記コンピュータ・ベース・デバイス上で、前記ステップ（Ｄ）でビルドされた前記ウェブ・アーカイブ・ファイルをバンドルし、前記クラウド環境における展開のためのクラウド・アプリケーションを作成するステップと、

10

（Ｆ）前記クラウド環境に接続できる前記コンピュータ・ベース・デバイス上で、前記ステップ（Ｅ）でバンドルされた、前記バンドルされたウェブ・アーカイブ・ファイルに関連付いた前記クラウド・アプリケーションを特定するクラウド・アプリケーション・プロファイルを作成するステップと、

（Ｇ）前記クラウド環境に接続できる前記コンピュータ・ベース・デバイス上で、前記クラウド環境に接続し、前記ステップ（Ｆ）で作成された前記クラウド・アプリケーション・プロファイルを前記クラウド環境に送信することによって、前記クラウド環境における前記クラウド・アプリケーション・プロファイルで特定される前記クラウド・アプリケーションの展開を少なくとも要求するステップであって、前記要求が受理される場合にはステップ（Ｈ）に、そうでない場合には前記ステップ（Ａ）に進むステップと、

20

（Ｈ）前記クラウド環境に接続できる前記コンピュータ・ベース・デバイス上で、前記クラウド環境における前記クラウド・アプリケーションを展開するために、前記クラウド環境からの承認を得るステップと、

（Ｉ）前記クラウド環境に接続できる前記コンピュータ・ベース・デバイス上で、前記クラウド・アプリケーションに関連付けられた前記サービスによって前記クラウド環境のサービス・レジストリを更新するステップと、

（Ｊ）前記クラウド環境に接続できる前記コンピュータ・ベース・デバイス上で、コンピュータ・システム・ユーザが前記クラウド・アプリケーションに関するデータに少なくともアクセス、変更、および操作するために、前記クラウド環境に対するアクセス・セキュリティを許可レベルに更新するステップと、

30

（Ｋ）前記クラウド環境に接続できる前記コンピュータ・ベース・デバイス上で、前記ステップ（Ｊ）で前記更新されたアクセス・セキュリティにしたがってコンピュータ・システム・ユーザが利用するために、前記クラウド・アプリケーションを前記クラウド環境にプロモートするステップと

を含む、方法。

【請求項２】

請求項１記載の方法において、前記ステップ（Ｉ）で前記クラウド環境のサービス・レジストリを更新するステップが、前記ステップ（Ａ）（１）で作成された前記少なくとも１つのウェブ・サービスによって前記サービス・レジストリを更新することを含む、方法

40

【請求項３】

請求項１記載の方法において、前記ステップ（Ａ）（３）で作成された前記ジョブが、バッチ・ジョブを含み、該バッチ・ジョブが、前記クラウド環境において検索可能なレジストリに対して更新されることを含む、方法。

【請求項４】

請求項１記載の方法において、前記クラウド・アプリケーションがフォアグラウンド・プロセスおよびバックグラウンド・プロセスを含む、方法。

【請求項５】

請求項４記載の方法において、前記フォアグラウンド・プロセスがウェブ・サービスと

50

前記ユーザ・インターフェイスのコンポーネントとを含む、方法。

【請求項 6】

前記バックグラウンド・プロセスがジョブを含む、請求項 4 記載の方法。

【請求項 7】

請求項 4 記載の方法において、前記クラウド環境に接続できる前記コンピュータ・ベース・デバイス上で、別個のウェブ・アーカイブ・ファイルが前記フォアグラウンド・プロセスおよび前記バックグラウンド・プロセスについて作成される、方法。

【請求項 8】

請求項 7 記載の方法において、前記ステップ (E) における、前記ウェブ・アーカイブ・ファイルをバンドルして、前記クラウド環境における展開のためのクラウド・アプリケーションを生成するステップが、前記フォアグラウンド・プロセスおよび前記バックグラウンド・プロセスについてのバイナリをバンドルすることを含む、方法。

10

【請求項 9】

請求項 1 記載の方法において、前記少なくとも 1 つのウェブ・サービスが、(a) アプリケーション・プログラミング・インターフェイスを提供するサービス、(b) 前記サービス・レジストリにおいてウェブ・サービスを検索するための検索カタログ・サービス、(c) クラウド・アプリケーションの機能グループを構成するウェブ・サービスについて、このような機能グループより低いレベルの検索を実施するカタログ閲覧サービス、(d) ウェブ・サービス詳細サービス、を含むサービスにおける少なくとも 1 つのグループを含む、方法。

20

【請求項 10】

クラウド・コンピューティング環境用およびクラウド・コンピューティング環境内のクラウド・アプリケーションの展開のためのコンピュータ・ベース・システムであって、前記クラウド・アプリケーションが前記クラウド環境に接続することを認可されたコンピュータ・システム・ユーザによってアクセスおよび起動されることが可能であり、当該システムが、

少なくとも 1 つのクラウド・データベースにおけるクラウドに収集および格納された情報を分析するためのクラウド・コントローラと、

前記クラウド・コントローラ、サービス・レジストリ、およびクラウド・アプリケーション・ビルダに電氣的に接続されたクラウド・スタックであって、前記クラウド・コントローラが少なくともクラウド・ソフトウェア・システムを含み、前記クラウド・スタックが前記クラウドに電氣的に接続され、さらに当該コンピュータ・ベース・システムのための少なくとも動作ソフトウェアを含む、クラウド・スタックと、

30

前記クラウド・コントローラ、前記クラウド・スタック、およびクラウド・アプリケーション・ビルダに電氣的に接続された前記サービス・レジストリであって、前記クラウド環境において展開されるクラウド・アプリケーションについてのウェブ・サービスを登録するための少なくともレジスタを含むサービス・レジストリと、

前記クラウド・コントローラ、前記クラウド・スタック、およびクラウド・レジストリに電氣的に接続された前記クラウド・アプリケーション・ビルダであって、前記クラウド環境における展開のためにクラウド・アプリケーションをビルドするためのクラウド・アプリケーション・ビルダと

40

を備える、コンピュータ・ベース・システム。

【請求項 11】

前記少なくとも 1 つのクラウド・データベースが、少なくとも 1 つのクラウド・アプリケーション・バイナリを格納する、請求項 10 記載のコンピュータ・ベース・システム。

【請求項 12】

前記少なくとも 1 つのクラウド・データベースが、クラウド・アプリケーション・バイナリおよびモニタリング情報を少なくとも格納する、請求項 11 記載のコンピュータ・ベース・システム。

【請求項 13】

50

請求項 10 記載のコンピュータ・ベース・システムにおいて、前記クラウド・ソフトウェア・システムが、オペレーティング・システム・ソフトウェア、仮想マシン・ソフトウェア、ウェブ・サーバ・ソフトウェア、アプリケーション・サーバ・ソフトウェア、ネットワーク・セキュリティ・ソフトウェア、ウェブ・アクセス管理ソフトウェア、データベース・ドライバ・ソフトウェア、アプリケーション・ビルダ・ランタイム・ソフトウェア、およびサードパーティ・ライブラリ・ソフトウェアを含む 1 つ以上のグループを備える、コンピュータ・ベース・システム。

【請求項 14】

前記クラウド・アプリケーション・ビルダが、前記クラウド環境において展開されるクラウド・アプリケーションのための少なくともコンポーネントを作成するための少なくともソフトウェア開発ツールを含む、請求項 10 記載のコンピュータ・ベース・システム。

10

【請求項 15】

前記ソフトウェア開発ツールが、少なくともウェブ・サービスを開発し、ユーザ・インターフェイスを開発してウェブ・サービスを登録し、およびジョブを開発するためのツールを含む、請求項 14 記載のコンピュータ・ベース・システム。

【請求項 16】

請求項 15 記載のコンピュータ・ベース・システムにおいて、ユーザ・インターフェイスを開発しウェブ・サービスを登録するための前記ツールが、前記クラウド環境において開発および展開されたクラウド・アプリケーションへのレベル・アクセス制御を提供する、ユーザ・インターフェイスを開発してウェブ・サービスを登録するツールを含む、コンピュータ・ベース・システム。

20

【請求項 17】

請求項 10 記載のコンピュータ・ベース・システムにおいて、前記クラウド・コントローラが、クラウド・アプリケーション展開ワークフローの提供、前記クラウド環境におけるクラウド・アプリケーションを展開する時間および日付の設定、クラウド・アプリケーションに依存する前記クラウド環境のスケーリングという機能の少なくとも 1 つ以上のグループを提供し、

前記クラウド・アプリケーションが、所与の時間地点において前記クラウドで起動され、クラウド・アプリケーション・ログを走査するための時間および日付をセットし、前記クラウド環境に関連付けられる物理および仮想マシンを検査するための時間および日付をセットし、クラウド・アプリケーション・トランザクションをモニタリングするための時間および日付をセットし、ならびに前記クラウド環境においてエラーが発生したときに前記クラウド環境にアラートを発生させる、コンピュータ・ベース・システム。

30

【請求項 18】

前記クラウド・アプリケーション・ビルダが、クラウド・アプリケーション・コンポーネントをビルドするためのソフトウェア・ツールを含む、請求項 10 記載のコンピュータ・ベース・システム。

【請求項 19】

請求項 18 記載のコンピュータ・ベース・システムにおいて、前記クラウド・アプリケーション・コンポーネントをビルドするための前記ソフトウェア・ツールが、少なくとも 1 つのウェブ・サービスおよび少なくとも 1 つのユーザ・インターフェイスを開発するための、ならびに、前記サービス・レジストリにおける少なくとも 1 つのウェブ・サービスおよび少なくとも 1 つのジョブを登録するためのツールを少なくとも含む、コンピュータ・ベース・システム。

40

【請求項 20】

前記少なくとも 1 つのユーザ・インターフェイスを開発するための、ならびに、前記サービス・レジストリにおける少なくとも 1 つのウェブ・サービスを登録するための前記ツールが、開発中の前記クラウド・アプリケーションに対するアクセス・レベル制御を提供するツールを含む、請求項 19 記載のコンピュータ・ベース・システム。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願

[0001]本出願は、「クラウド・コンピューティングの自己組織化」(Self-Organizing Cloud Computing)と題した2010年7月9日付けの米国仮出願第61/363,092号、35 U.S.C. § 119(e)の下での優先権の利益を享受するものである。

【0002】

[0002]本発明は、クラウド・コンピューティングためのコンピュータ・ベース・システムと方法に関し、より詳細にはプライベート・クラウド・コンピューティングのための、また、プライベート・クラウド内でのクラウド・アプリケーションの開発(development)および適用(deployment)のためのコンピュータ・ベース・システムおよび方法に関するものである。

【従来技術】

【0003】

[0003]一般的に、クラウド・コンピューティングは、インターネットのようなデジタル・ネットワークを用いた複数のサーバ・ベースの計算リソースの使用およびそのアクセスに関連する。クラウド・システム・ユーザは、クラウドを使用しているクライアント・デバイス、例えばデスクトップ・コンピュータ、ラップトップ・コンピュータ、タブレット型コンピュータ、スマートフォン、パーソナル・デジタル・アシスタント(PDA)、その他類似するタイプのデバイス(以下これらをまとめて「クライアント・デバイス」または「複数のクライアント・デバイス」と称する)のウェブ・サーバ・サービスにアクセスする。

【0004】

[0004]クラウド・コンピューティングでは、アプリケーションはクラウド・サーバによって提供および管理される。また、データはクラウド・データベースにリモートに格納される。通例は、クラウド・システム・ユーザは、クラウドに存在するアプリケーションを自身のコンピューティング・デバイス上にダウンロードしたりインストールしたりすることはしない。何故ならば、処理および記憶は、クラウド・サーバおよびクラウド・データベースによってそれぞれ維持されるからである。

【0005】

[0005]通例は、オンライン・サービスが、クラウド・プロバイダまたはプライベート組織によって提供される。このことは、クラウド・システム・ユーザが、アプリケーション・ソフトウェアを自身の個別のクライアント・デバイス上にインストールする必要性からも明らかである。このように、クライアント・デバイス上に要求されるクライアント・バージョンのアプリケーションがインストールされることなく、クライアント・サービスによって実行および管理されるクラウド・サーバ上のアプリケーションを提供することによって、クラウド・コンピューティングは、古典的なクライアント・サーバ・モデルと異なるものとなる。クラウド・サービスの中央化は、クライアントに提供されるブラウズ・ベースのアプリケーションのバージョンにわたるクラウド・サービス・プロバイダ制御を与える。このことはまた、個々のクライアント・デバイス上において更新されたバージョンのアプリケーションの必要性をも取り除く。

【0006】

[0006]動作において、クラウド・システム・ユーザは、パブリックまたはプライベートのクラウドに対しログインすることになる。コンピューティングは、次いで、ウェブ・ブラウザ・プロトコルを用いてクライアント/サーバ・ベースで実行される。クラウドはサーバ・ベースのアプリケーションおよびクラウド・システム・ユーザへの全てのデータ・サービスを、前記クライアント・デバイス上にそれから表示される結果と共に提供する。このように、クラウド・システム・ユーザは、クライアント・デバイス上のクラウド・アプリケーションを用いて行われている行為(work)を表示するデータベースにおいてリモー

トで起動している所望のアプリケーションに対してアクセスすることになる。

【 0 0 0 7 】

[0007]クライアント・デバイスに配置されるクラウド・データベース・ストレージが用いられて、クライアント・デバイス・ディスプレイに出現(appear)されるアプリケーションが作成される。しかしながら、すべての計算および変更がクラウド・サーバによって記録され、また、作成および修正されるファイルがクラウド・データベース・ストレージに永久的に記憶される。

【 0 0 0 8 】

[0008]クラウド・コンピューティングは、実装する際に、動的にスケーラブルかつ仮想化されたリソースを供給することを含む。これにより、物理的な位置についてのクラウド・システム・ユーザのナレッジ、および要求されたサービスをデリバするシステム構成が無くても、クラウド・プロバイダによって実行することができる。このように、クラウド・コンピューティングのインフラストラクチャは、共有データセンタを通じてデリバされるサービスを含む。しかしながら、クライアント側からは、このクラウドはアクセスの単一ポイントとして出現する。

【 0 0 0 9 】

[0009]一般的なクラウド・アーキテクチャは、クラウド・コンピューティング・サービスのデリバリに関わるハードウェアおよびソフトウェア・システムのアーキテクチャを含む。クラウド・コンピューティング・アーキテクチャにおける2つの重要な構成要素は、「フロントエンド」および「バックエンド」である。フロントエンドは、彼/彼女のクライアント・デバイスにおいてクラウド・システム・ユーザが見るものである。これは、ウェブ・ブラウザのようなユーザ・インターフェイスを介してクラウドにアクセスするために用いられるクライアント・デバイス・アプリケーションを含む。クラウド・コンピューティング・アーキテクチャのバックエンドは、クラウド・システム・ユーザが何らのナレッジも有さない、様々なコンピュータ、サーバおよびデータ・ストレージ・デバイスを備えるクラウドそのものである。

【 0 0 1 0 】

[0010]典型的なクラウド・コンピューティング環境内の共有サービスについて、一般的に図1の100に示している。クライアント102は、ウェブ・サービスによるアプリケーション・デリバリについてのクラウド・コンピューティングに依存する内部ソフトウェアを有したクライアント・デバイスである。クラウド・アプリケーション104はまた、「Software as a Service (SaaS)」と称されるクラウド・アプリケーション・サービスでもある。これは、クラウド・システム・ユーザのコンピューティング・デバイス上にアプリケーションをインストールおよび起動する必要性を取り除くインターネット上のソフトウェア・デリバリである。これらのアプリケーションはクラウド・アプリケーションであるので、これらアプリケーションにおける保守およびサポートは非常に単純化されている。

【 0 0 1 1 】

[0011]クラウド・プラットフォーム106はまた、「Platform as a Service (PaaS)」とも称されるクラウド・プラットフォーム・サービスである。PaaSは、サービスとしてのコンピューティング・プラットフォームおよび/またはソリューション・スタックであり、このサービスは、クラウド・インフラストラクチャおよびクラウド・アプリケーションを使用する。これは、クラウドからのアプリケーションの展開(deployment)を容易にする。

【 0 0 1 2 】

[0012]クラウド・インフラストラクチャ108はまた、「Infrastructure as a Service (IaaS)」とも称されるクラウド・インフラストラクチャ・サービスである。IaaSは、通例、プラットフォームの仮想化という形態のサービスとしてコンピュータ・インフラストラクチャをデリバリするものである。クラウド・インフラストラクチャ・サービスは、物理マシン上で起動する仮想マシンを動作させるデータセンタの形態とすることができ

10

20

30

40

50

る。

【 0 0 1 3 】

[0013]サーバ 1 1 0 は、クラウドのサーバ層に係する。これは、クライアント 1 0 2 に対してクラウド・サービスをデリバリするためのコンピュータ・ハードウェアおよびソフトウェアを含む。

【 0 0 1 4 】

[0014]先に述べたように、クラウドは、パブリックまたはプライベートなものとしてできる。また、両方の要素を含むことができる他のクラウド構成もある。いくつかの周知のクラウド・タイプについてこれから簡単に述べる。

【 0 0 1 5 】

[0015]「パブリック・クラウド」は、リソースがサードパーティ・プロバイダからウェブ・アプリケーションおよびウェブ・サービスを用いてインターネットを通じて動的に配給されるクラウドである。

【 0 0 1 6 】

[0016]「コミュニティ・クラウド」は、いくつかの組織が同程度の要件を有し、クラウド・コンピューティングの利点を実現するためにインフラストラクチャを共有しようとして確立されるものである。

【 0 0 1 7 】

[0017]「複合型(hybrid)クラウド」は、サービスをいくつかの企業内(in-house)の方法に対して従来のやり方によってデリバシ、企業(company)で固定化されたデリバリ方法から生じる性能、セキュリティおよびプライバシー上の問題を管理する際における複雑性を管理する技術を提供するための企業の必要性を認識させるものである。複合型クラウドは、パブリック・ストレージ・クラウドおよびプライベート・ストレージ・クラウドの組み合わせを用いる。

【 0 0 1 8 】

[0018]「結合型(combined)クラウド」は、2つのクラウドが結合されるものである。このような構成では、複数の内部および/または外部のクラウド・プロバイダが存在するであろう。

【 0 0 1 9 】

[0019]「プライベート・クラウド」は、基本的には、プライベート・ネットワーク上で動作しているパブリック・クラウドのエミュレーションである。仮想化を通じて、プライベート・クラウドは、仮想マシンの企業ワイド(virtual machines enterprise-wide)上のアプリケーションをホストする能力を企業(enterprise)に与える。このことは、共有ハードウェア・コスト、より良好なサービス・リカバリ、および要求に応じて拡大(scale up)または縮小(scale down)する能力という利点を提供する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 2 0 】

[0020]しかしながら、より良好なシステムの実装のためのコンピュータ・ベースのプライベート・クラウド・システム、ならびに、クラウド・コンピューティングおよび企業ワイド・ベースのクラウド・アプリケーション開発および適用のための方法における必要性が存在する。

本発明のシステム及び方法は、これらの必要性を解決するものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 1 】

[0021]本発明は、クラウド・コンピューティング、ならびに企業内のプライベート・クラウドにおいてクラウド・アプリケーション開発および展開のためのコンピュータ・ベース・システムおよび方法である。さらに本発明は、プライベート・クラウド・コンピューティングのためのコンピュータ・ベース・システムおよび方法に向けられており、クラウド・インフラストラクチャが、プライベート・クラウド・システムについて開発されたク

10

20

30

40

50

ラウド・アプリケーションの展開および使用によって生じる変更に対し自動で適応し、さらには応答することを可能にする。本発明のプライベート・クラウド・コンピューティング・システムおよび方法は、図 1 に示されるアプリケーション・レイヤ 104 の一部として組み込むことができるアプリケーション・レイヤおよびサービス・レイヤのような、より高位レベル・レイヤで実装することができる。

【0022】

[0022]本発明のプライベート・クラウド・コンピューティング・システム及び方法は、好ましくは、クラウド・コントローラ、クラウド・スタック、サービス・レジストリ、およびクラウド・アプリケーション・ビルダを含む。クラウド・コントローラは、プライベート・クラウドにインテリジェンスを提供する。クラウド・コントローラは、クラウド・データベースに収集され格納される情報を分析するために用いるルール・エンジンを含む。このデータベースは、クラウド・アプリケーション・バイナリをモニタリング情報と同様に格納する。従って、典型的なファイル・システムに格納されているクラウド・アプリケーションではなく、本発明のコンピュータ・ベース・プライベート・クラウド・システムは、クラウド・アプリケーションをデータベース内に格納し、その結果、当該アプリケーションを簡易で効率的な方法によりクラウド全体において維持することができる。

【0023】

[0023]クラウド・スタックは、クラウドについてのオペレーティング・ソフトウェアを含む。例えば、クラウド・スタックは、オペレーティング・システム・ソフトウェア、仮想マシン・ソフトウェア、ウェブ・サーバ・ソフトウェア、アプリケーション・サーバ・ソフトウェア、ネットワーク・セキュリティ・ソフトウェア、ウェブ・アクセス管理ソフトウェア、データベース・ドライバ・ソフトウェア、アプリケーション・ビルダ・ランタイム・ソフトウェア、およびサードパーティ・ライブラリを含むことができる。

【0024】

[0024]サービス・レジストリは、プライベート・クラウドにおいて展開される少なくともクラウド・アプリケーションについてのウェブ・サービス・レジスタを収容する。ウェブ・サービスは多くの異なる方法によって検索可能であり、その結果、開発者は、彼らがプライベート・クラウドに展開するために開発しているクラウド・アプリケーションを用いて再利用できそうなウェブ・サービスおよびこれらの詳細情報をビューすることができる。

【0025】

[0025]クラウド・アプリケーション・ビルダは、クラウド・コントローラを用いてプライベート・クラウドに展開されるアプリケーションをビルドする手段を開発者に提供する。クラウド・アプリケーション・ビルダは、好ましくは、クラウド・アプリケーションのコンポーネントを作成するためのツールを含む。これらのコンポーネントは、好ましくは、プライベート・クラウドに展開されることになるクラウド・アプリケーションごとに、ウェブ・サービス、ユーザ・インターフェイスおよびジョブを含む。このように、クラウド・アプリケーション・ビルディング・ツールは、ウェブ・サービスを開発するためのツール、クラウド・アプリケーションへのアクセス・レベルを制御するためのユーザ・インターフェイスを開発しサービス・レジストリ内のウェブ・サービスを登録するためのツール、およびジョブを開発するためのツールを含む。しかしながら、これらに限定されない。これらのツールを用いると、開発および展開される各クラウド・アプリケーションは、フォアグラウンドのタスク、データ・ストレージおよびバックグラウンドのタスクを管理するためのユーザ・インターフェイスを含む。しかしながら、これらツールは多かれ少なかれ利用することができ、また、それがなおも本発明の範囲内にあるものと理解される。

【0026】

[0026]クラウド・アプリケーションをビルドすることに関し、好ましくは相違する 2 つの部分がある。第 1 は、クラウド・アプリケーションをビルドするための開発時間であり、そして、第 2 は、クラウド・アプリケーション・フレームワークであろう。開発時間は、クラウド・アプリケーション・フレームワークに従ってアプリケーションをビルドする

10

20

30

40

50

ためのクラウド・アプリケーション・ビルダの使用を含む。クラウド・アプリケーション・フレームワークは、結果として生じるクラウド・アプリケーション・コンポーネントと共に、プライベート・クラウドに展開される。

【0027】

[0027]本発明のシステムおよび方法は、クラウド・アプリケーションへのアクセスを認可するユーザ役割(user role)を管理する企業セキュリティ財団(「e S F」; enterprise Security Foundation)のソフトウェアを含む。したがって、e S Fを通じて、アクセス・セキュリティが、本発明のプライベート・クラウドに提供される。

【0028】

[0028] 本発明のシステムおよび方法によれば、プライベート・クラウドの様々なウェブ・サーバおよびアプリケーション・サーバにクライアント・デバイスから入来する要求をルーティングすることによってクラウド・アプリケーションおよびウェブ・サービスを利用するために、クラウド・インフラストラクチャ・リソースが、これら要求をバランシングすることにより管理される。

【0029】

[0029]本発明のプライベート・クラウド内部では、また、クラウド・アプリケーションについてのウェブ・サービスに関連するビジネス・ルールの作成も存在することができる。これらは、より大きなフレキシビリティ、管理、ならびにプライベート・クラウド内で開発および展開されるクラウド・アプリケーションの制御を提供する。

【0030】

[0030]本発明のプライベート・クラウド・コンピューティング・システム及び方法は、外部サービスをサポートする。したがって、クラウド・データベースへのサービスの提供は、このような外部サービスのアクセスおよび制御についてのセルフサービス・アプリケーションを用いて実施することができる。

【0031】

[0031]本発明のプライベート・クラウド・コンピューティング・システム及び方法は、ログファイル内の使用データ、およびプライベート・クラウドで起動しているクラウド・アプリケーションに関連付けられた健康状態記録(health record)を分析するためにクラウドをモニタリングするサービスを企図する。分析の結果は、クラウド・インフラストラクチャを拡大または縮小し、アラート処理を制御し、そしてキャパシティ・プランニングを容易にするために用いる。

【0032】

[0032]本発明のコンピュータ・ベース・プライベート・クラウド・コンピューティング・システム及び方法は、企業内でのクラウド・アプリケーションおよびウェブ・サービスの開発および適用を提供する。

【0033】

[0033]本発明のコンピュータ・ベース・プライベート・クラウド・コンピューティング・システム及び方法はまた、クラウド・コントローラ、クラウド・スタック、サービス・レジストリ、およびクラウド・アプリケーション・ビルダを用いて実施することができる。この実施を行う際、クラウド・アプリケーション・ビルダは、クラウド・アプリケーション・フレームワークに従ってクラウド・アプリケーションをビルドする。一旦クラウド・アプリケーションがビルドされると、クラウド・スタックおよびサービス・レジストリを有するクラウド・コントローラは、プライベート・クラウドのクラウド・アプリケーションを展開するために用いられる。

【0034】

[0034]本発明のコンピュータ・ベース・プライベート・クラウド・コンピューティング・システム及び方法は、さらに、クラウド・スタックを通じたPaaSを提供し、企業システムのニーズを予想することによるIaaS拡張を行い、企業がクラウド・アプリケーション開発および適用のプロセスの標準化を支援する。

【0035】

【0035】本発明のコンピュータ・ベース・プライベート・クラウド・コンピューティング・システム及び方法は、図面を参照して本明細書の残りで更に詳細に説明される。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】【0036】図1は、サービスをクラウド環境で共有できる階層構造についての代表的な図を示している。

【図2A】【0037】図2Aは、本発明のコンピュータ・ベース・プライベート・クラウド・コンピュータ・システムが有する物理構造の代表的な図を示している。

【図2B】【0038】図2Bは、図2Aに示した本発明のコンピュータ・ベース・プライベート・クラウド・コンピューティング・システムが有する論理構造の代表的な図を示している。

10

【図3】【0039】図3は、本発明のコンピュータ・ベース・プライベート・クラウド・コンピューティング・システムが有するクラウド・コンポーネントの代表的な面を示している。

【図4】【0040】図4は、本発明のプライベート・クラウド・コンピューティング・システムのコンポーネントが有する論理構造の代表的な図を示している。

【図5】【0041】図5は、本発明のコンピュータ・ベース・コンピューティング・システムによるフォアグラウンド・タスク、データ・ストレージおよびバックグラウンド・タスクについてのクラウド・ユーザ・インターフェイス管理のための代表的な図を示している。

20

【図6】【0042】図6は、サービス・レジストリを含む本発明のプライベート・クラウド・コンピューティング・システムについての論理アーキテクチャの代表的な図を示している。

【図7】【0043】図7は、本発明のコンピュータ・ベース・プライベート・クラウド・コンピューティング・システムについてのサービス・レジストリ・アーキテクチャの代表的な図を示している。

【図8】【0044】図8は、本発明のコンピュータ・ベース・プライベート・クラウド・コンピューティング・システムによるクラウド・アプリケーションのウェブ・サービス・コンポーネントにおける開発についてのプロセスの代表的な視覚図を示している。

【図9】【0045】図9は、本発明のコンピュータ・ベース・プライベート・クラウド・コンピューティング・システムによるバックグラウンド・ジョブ開発およびハンドリングについての代表的な図を示している。

30

【図10】【0046】図10は、e S Fセキュリティを実施するための代表的な図を示している。

【図11】【0047】図11は、クラウド・アプリケーションについての機能グループ形成、およびこのように形成された機能グループがアクセス権を有するサービスに関する代表的な図を示している。

【図12】【0048】図12は、機能グループを決定するために用いられるクラウド・アプリケーション役割に関する代表的な図を示している。

【図13】【0049】図13は、図12に示される管理者役割用のe S F権限(entitlement)マップについての代表的な図を示している。

40

【図14】【0050】図14は、図12に示されるシステム・ユーザ役割用のe S F権限マップの代表的な図を示している。

【図15】【0051】図15は、クラウド・アプリケーション・プロファイルを作成し、クラウド・アプリケーションのステータスを下書き中(DRAFT)から公開済み(PUBLISHED)に変更するための代表的な画面表示を示している。

【図16】図16は、クラウド・アプリケーション・プロファイルを作成し、クラウド・アプリケーションのステータスを下書き中から公開済みに変更するための代表的な画面表示を示している。

【図17】図17は、クラウド・アプリケーション・プロファイルを作成し、クラウド・

50

アプリケーションのステータスを下書き中から公開済みに変更するための代表的な画面表示を示している。

【図 18】図 18 は、クラウド・アプリケーション・プロファイルを作成し、クラウド・アプリケーションのステータスを下書き中から公開済みに変更するための代表的な画面表示を示している。

【図 19】図 19 は、クラウド・アプリケーション・プロファイルを作成し、クラウド・アプリケーションのステータスを下書き中から公開済みに変更するための代表的な画面表示を示している。

【図 20】図 20 は、クラウド・アプリケーション・プロファイルを作成し、クラウド・アプリケーションのステータスを下書き中から公開済みに変更するための代表的な画面表示を示している。

10

【図 21】図 21 は、クラウド・アプリケーション・プロファイルを作成し、クラウド・アプリケーションのステータスを下書き中から公開済みに変更するための代表的な画面表示を示している。

【図 22】図 22 は、クラウド・アプリケーション・プロファイルを作成し、クラウド・アプリケーションのステータスを下書き中から公開済みに変更するための代表的な画面表示を示している。

【図 23A】[0052]図 23A は、自動審査(Auto-Audit)ルールについてのアプリケーションに関連したアクションに係る代表的な図を示している。

【図 23B】[0053]図 23B は、クラウド・アプリケーション・プロファイルのステータスに変更したときに検査される自動審査ルールの代表的なリストを示している。

20

【図 24】[0054]図 24 は、本発明のコンピュータ・ベース・プライベート・クラウド・システムによるダッシュボード(Dashboard)についての代表的な画面表示を示している。

【図 25】[0055]図 25 は、本発明のコンピュータ・ベース・プライベート・クラウド・システムによる代表的なサービス・レジストリ表示画面について示している。

【図 26】[0056]図 26 は、本発明のコンピュータ・ベース・プライベート・クラウド・システムによる代表的なウェブ・サービスの詳細表示画面について示している。

【図 27】[0057]図 27 は、クラウド・アプリケーション展開ワークフローに関する代表的な図を示している。

【図 28】図 28 は、クラウド・アプリケーション展開ワークフローに関する代表的な図を示している。

30

【図 29】図 29 は、クラウド・アプリケーション展開ワークフローに関する代表的な図を示している。

【図 30】図 30 は、クラウド・アプリケーション展開ワークフローに関する代表的な図を示している。

【図 31】図 31 は、クラウド・アプリケーション展開ワークフローに関する代表的な図を示している。

【図 32】図 32 は、クラウド・アプリケーション展開ワークフローに関する代表的な図を示している。

【発明を実施するための形態】

40

【0037】

[0058]本発明は、クラウド・コンピューティング、ならびに企業内プライベート・クラウドにおけるクラウド・アプリケーションの開発(development)および展開(deployment)のためのコンピュータ・ベース・システムおよび方法に向けられている。本発明はまた、プライベート・クラウド・コンピューティングのためのコンピュータ・ベース・システムと方法にも向けられており、クラウド・インフラストラクチャは、そのプライベート・クラウド・システムのために開発されたアプリケーションの展開および使用によって生じる変更に対し、自動的にまたは実質的に自動的に適応および応答する。本発明のプライベート・クラウド・コンピューティング・システムおよび方法は、図 1 に示されるアプリケーション層 104 の一部として組み込むことができるアプリケーション・レイヤおよびサー

50

ビス・レイヤのようなより高位レベル・レイヤにおいて実施される。

【 0 0 3 8 】

[0059]図 2 を参照する。全般的に 2 0 0 において、本発明のコンピュータ・ベース・プライベート・クラウド・コンピュータ・システムの物理構造についての代表的な図が示されている。図 2 において、クラウド・アプリケーション・サーバを形成するクラウド・クラスタおよびルータが 2 0 2 に示される。このクラスタは、クラウド・アプリケーション・サーバを形成する 4 台のサーバ・コンピュータを示す。このように、サービス提供を通じた本発明のプライベート・クラウドにおける負荷バランシングの特徴のために、任意のものを提供することができ、クラウド・アプリケーションまたはウェブ・サービスへの要求をハンドルする。しかしながら、クラスタは、4 台よりも多いまたはそれより少ないサーバ・コンピュータを備えることができ、なおも本発明の範囲内にあるものとすることができる。

10

【 0 0 3 9 】

[0060]外部クラウド・サービス 2 0 4 は、クラウド・アプリケーション・サーバ 2 0 2 に接続される。図示の外部クラウド・サービスは、ネットワーク・セキュリティをクラウドに提供するために用いるクロークウェア・サーバ(cloakware server) 2 0 6 を含む。

【 0 0 4 0 】

[0061]外部クラウド・サービス 2 0 4 は、ファイル転送サービス 2 1 0 を含む。ファイル転送サービス 2 1 0 によって取り扱われるサービスには、クライアント・デバイス・クラウド間、クラウド - 外部システム間、および内部クラウドにおけるファイル転送が含まれるが、これに限定されない。これらのファイル転送をセキュリティ目的のために暗号化できるということは、本発明の範囲内にある。

20

【 0 0 4 1 】

[0062]外部クラウド・サービス 2 0 4 に示される最後のサーバは、eメール・サーバ 2 1 2 である。このサーバは、eメール・メッセージをクライアント・デバイスに送信し、およびeメール・メッセージを送クライアント・デバイスから受信するためのものである。より具体的には、このサーバにハンドルされることが予想されるeメール・メッセージには、プライベート・クラウドから外部システムへのeメール・メッセージが含まれ、例えば、プライベート・クラウド内でアラート条件またはサービス・レベル目標(「SLO;Service level objective」)違反を通知する。

30

【 0 0 4 2 】

[0063]クラウド・アプリケーション・サーバ 2 0 2 は、アプリケーション・データベース 2 1 4 に接続する。好ましくは、このデータベースは、クラウド・アプリケーション・データを格納する。このデータは、例えば、アプリケーション・トランザクション・データ、レポートおよびウェアハウス・データを含む。

【 0 0 4 3 】

[0064]ウェブ・サーバ 2 1 6 は、クラウド・アプリケーション・サーバ 2 0 2 に接続して、クライアント・デバイス 2 2 2 およびクラウド・アプリケーション・サーバ 2 0 2 の間に配置される。Webサーバ 2 1 6 は、従来どおり、コンテンツをクライアント・デバイスに提供し、また、クラウド・アプリケーション・サーバ 2 0 2 に向けられるクライアント・デバイスからの要求を処理するように動作する。ウェブ・サーバ 2 1 6 はまた、サイトマインダ(SiteMinder)サーバ 2 1 8 にも接続する。好ましくは、サイトマインダ・サーバ 2 1 8 は、認証サービスの形態でウェブ・アクセス管理をウェブ・サーバ 2 1 6 に提供する。

40

【 0 0 4 4 】

[0065]クライアント・デバイス 2 2 2 およびウェブ・サーバ 2 1 6 の間に配置される負荷バランサ 2 2 0 は、クラウド・インフラストラクチャ内のクラウドにおいて起動しているクラウド・アプリケーションの分散(distribution)をバランシングするためのサービス提供を行う。より具体的には、負荷バランサ 2 2 0 は、数多くのウェブ・サーバ間で入来るHTTP要求を負荷バランシングする。数多くのウェブ・サーバの1つのみを図 2 B

50

に示す。

【 0 0 4 5 】

[0066]図 2 B を参照する。全般的に 2 3 0 において、図 2 A に示した本発明のコンピュータ・ベース・プライベート・クラウド・コンピューティング・システムの論理構造の代表的な図を示している。負荷バランサ 2 2 0 は、ウェブ・サーバのプールに入来する HTTP 要求をバランシングし、そして、ウェブ・サーバのようなクラウド・インフラストラクチャを、上りおよび下りについてトラフィックのニーズを満たすようにスケーリングする。Webサーバ 2 1 6 / 2 1 8 は、Webサーバおよびシングル・サインオン・ベースの認証エージェントの機能を実行する。

【 0 0 4 6 】

[0067]ウェブ・サーバは、アプリケーション・ルータに要求をルーティングする。アプリケーション・ルータは、アプリケーション・サーバ 2 0 2 の一部であるルータのクラスタ形態である。アプリケーション・ルータは、クラウド・アプリケーション・サーバ・クラスタ内でウェブ・サービスに要求をルーティングする。クラウド・アプリケーション・サーバ・クラスタはまた、クラウド・アプリケーション・サーバ 2 0 2 の一部でもある。各サービスは、固有 ID によって識別される。

【 0 0 4 7 】

[0068]アプリケーション・サーバ・クラスタは、ウェブ・サービスをホストし、アプリケーション・ルータ・クラスタからこのようなサービスについての要求を受信する。アプリケーション・サーバ・クラスタはまた、ジョブを収容する。ジョブは、アプリケーション・サーバ・クラスタ内に常駐するクラウド・アプリケーションの一部であるバッチ・ジョブである。

【 0 0 4 8 】

[0069]アプリケーション・サーバ・クラスタのウェブ・サービスは、企業データを含むアプリケーション・データベース 2 1 4 に接続する。アプリケーション・データベースは、プライベート・クラウドの外側に常駐する。企業データは、オンライン・トランザクション処理(「OLTP」)およびウェアハウス・データを含み、これらは別々に格納される。好ましくは、オラクル・インスタンスとして示される複製(replicated)インスタンスが、OLTP用のデータを保有する。

【 0 0 4 9 】

[0070]図 3 を参照する。全般的に 3 0 0 において、本発明のコンピュータ・ベース・プライベート・クラウド・コンピューティング・システムのコンポーネントが示されている。これらコンポーネントについてこれから説明する。

【 0 0 5 0 】

[0071]本発明のコンピュータ・ベース・プライベート・クラウド・コンピューティング・システムの主要なコンポーネントは、クラウド・コントローラ 3 0 2、クラウド・スタック 3 2 4、サービス・レジストリ 3 4 5 およびクラウド・アプリケーション・ビルダ 3 5 0 を含む。先に述べたように、クラウド・コントローラ 3 0 2 は、本発明のコンピュータ・ベース・プライベート・コンピューティング・システムにインテリジェンスを供給する。クラウド・コントローラ 3 0 2 の一般的な機能は、展開ワークフローをハンドルすること、クラウド・アプリケーションを展開するための時間および日付を設定すること、起動することになるクラウド・アプリケーションに従ってプラットフォーム・ニーズの拡大および縮小をすること、物理マシンおよびバーチャル・マシンを点検するための時間および日付を設定すること、クラウド・アプリケーション・ログを走査するための時間および日付をセットすること、クラウド・アプリケーション・トランザクションをモニタリングするための時間および日付を設定すること、およびエラーがプライベート・クラウド内で発生したときにアラートを送ることである。展開ワークフローについては、図 2 7 ~ 3 2 に関してこれよりより詳細に説明する。

【 0 0 5 1 】

[0072]クラウド・コントローラ 3 0 2 の有する変更制御(Change Control)サービス 3 0

10

20

30

40

50

8 は、クラウド・アプリケーションのセットアップに関連付けられる。変更制御サービス 308 は、クラウド・アプリケーション用に作成されるバンドルされたバイナリを受け入れて、認可されたシステム・ユーザが、クラウド・アプリケーション・プロファイルを作成および更新し、ならびに特定のクラウド・アプリケーションに関する情報を閲覧することを許可する。クラウド・プロファイルの作成は、既にプライベート・クラウドに展開されてきたクラウド・アプリケーションのためのものであり、起動されることになる適切なクラウド・アプリケーションを特定する。

【0052】

[0073] 変更制御サービス 308 は、認可されたユーザが、識別フィールドのない既存のプロファイルの記載(description)をコピーすることを許可し、その結果、新規のクラウド・アプリケーションを記載するために用いることができる。変更制御サービス 308 はまた、認可されたユーザが、既存のクラウド・アプリケーション・プロファイルを閲覧して、それらが収容する情報を精査(review)することを許可する。さらに、変更制御サービス 308 は、認可されたユーザが、関連付けられたアプリケーション・バイナリを含む既存のアプリケーション・プロファイルを修正することを許可する。

10

【0053】

[0074] 変更制御サービス 308 は、認可されたユーザがアプリケーション・プロファイルのステータスを変更することを許可する。例えば、この機能を用いると、認可されたユーザであれば、クラウド・アプリケーションのステータスを「下書き中(DRAFT)」から「公開済み(PUBLISHED)」に変更できるだろう。しかしながら、他のステータスへの変更がなおも本発明の範囲内にあるとすることができるものと認識される。

20

【0054】

[0075] 変更制御サービス 308 により、認可されたシステム・ユーザが、クラウド・アプリケーションのアプリケーション・ステータスを閲覧して、クラウド・アプリケーションの現在および直前のステータスを精査することを可能にする。変更制御サービス 308 はまた、認可されたシステム・ユーザが、クラウド・アプリケーションに関連付けられたプロパティを閲覧し、そして、それらプロパティを編集することを可能にする。

【0055】

[0076] 上記説明した変更制御サービス 308 の特徴は、好ましい特徴のみである。変更制御サービス 308 が、多かれ少なかれ上記説明した特徴を有することができ、そして、なおも本発明の範囲内にあるものとすることができることを意図している。

30

【0056】

[0077] 再度、クラウド・コントローラ 302 を参照すると、自動審査ルール(Auto-Audit rule)が 310 に示される。自動審査ルール 310 は、クラウド・アプリケーション・プロファイル・ステータスが変更されるときに検査される特定のルールに向けられる。自動審査ルール 310 はシステムについて構成され、通例では、クラウド・マネージャだけがこれらのルールを変更することができる。自動審査ルール 310 は、好ましくは、クラウド・アプリケーション・プロファイルに行われるあらゆる変更に応用されるルールのセットを含む。アラートは、この自動審査ルールに不合格になる度に発生される。自動審査ルール 310 について、図 23A および 23B に関して更に詳細に説明する。

40

【0057】

[0078] クラウド・コントローラ 302 は、312 においてプロビジョニング・サービスを示す。プロビジョニング・サービス 312 は、クラウド・コントローラのルール・エンジンによって発行される展開に関連したコマンドを実行する役割を果たす。プロビジョニング・サービス 312 は、クラウド・アプリケーション・インスタンスを自動的に作成、シャット・ダウン、および再開することになる。ここでは、インスタンスは起動しているアプリケーションのシングル・コピーとなる。プロビジョニング・サービス 312 は、プロビジョニングの実施のために、プラットフォーム・インフラストラクチャと相互作用する。動作において、クラウド・アプリケーションを起動する前に、プロビジョニング・サービス 312 は、クラウド・アプリケーションを起動し、そしてインフラストラクチャに

50

提供するために必要となる資産(asset)を決定する。

【0058】

[0079]上記説明したプロビジョニング・サービス312の特徴は、好ましい特徴だけである。プロビジョニング・サービス312は、多かれ少なかれ上記説明した特徴を有することができ、そして、なおも本発明の範囲内にあるとすることができることを意図している。

【0059】

[0080]クラウド・コントローラ302は、314においてモニタリング・サービスを示している。モニタリング・サービス314は、様々なクラウド・アプリケーションの少なくとも動作上の性能についての情報をキャプチャする。アプリケーション・コントロールパネルおよびダッシュボードを通じたユーザ・インターフェイスが、このキャプチャした情報を彼/彼女のクライアント・デバイス上のシステム・ユーザに可視なものとする。さらに、情報は、ゾーンによって可視なものにすることができる。ゾーンは認可されたユーザによって作成され、本発明の目的を達成するために、ゾーンは予め決められたコンピュータのグループとして定義される。企業または他のタイプのグループ化の分類(division)によって、このようなコンピュータは、地域的にグループ化することができる。このように、ゾーンは、例えば、展開、システム・テスト、システム・ユーザによる受け入れ試験および製造のような環境の隔離のためのクラウドのセグメントを分離して、区別する手段となり、異なる物理位置およびデータセンタを識別して、素早い災害救助を可能とする。

【0060】

[0081]モニタリング・サービス314はまた、認可されたユーザが、クラウド・サーバ構成をゾーンによって詳細フォーマットで閲覧し、クラウド・アプリケーションがどのようにゾーンまたはユーザが定義した基準によって用いられているかを示すトランザクションのリストを閲覧することを許可する。さらに、モニタリング・サービス314は、認可されたユーザが、プライベート・クラウドに関して特定クラウド・ユーザが何をしてきたかについて示す活動ログを閲覧することを許可する。認可されたユーザはまた、クラウドに関する物理マシン仮想マシン上のデータ、およびSLO違反に関するデータのグラフィカル表現を閲覧することもできる。モニタリング・サービス314は、認可されたユーザが、プライベート・クラウドに格納されるクラウド・アプリケーションに関する情報を閲覧し、現在、アクティブ状態であるクラウド・アプリケーションに関する情報を閲覧し、クラウド・アプリケーションに関して履歴データを閲覧すること許可する。さらには、モニタリング・サービス314は、認可されたユーザがSLO閾値を設定および更新し、SLO統計情報を精査し、そして、どのようなエラーがクラウド・アプリケーション内で発生しているかに基づきアクションすることを許可する。

【0061】

[0082]上記説明したモニタリング・サービス314の特徴は、好ましい特徴だけである。モニタリング・サービス314は、多かれ少なかれ上記説明した特徴を有することができ、そして、なおも本発明の範囲内にあるとすることができることを意図している。

【0062】

[0083]クラウド・コントローラのアラート・サービス316は、開発および展開プロセスにおけるクラウド・アプリケーションのステータス変化を示すために生成される。アラート・サービス316によって発生するアラートは、自動審査ルールに関連付けられる。アラートは、「情報(INFO)」、「警告(WARN)」、「エラー(ERROR)」および「致命的(FATAL)」のアラートとして分類される。クラウド・アプリケーションの開発において、クラウド・アプリケーションおよび承認者(approver)(クラウド・マネージャ)の開発者は、クラウド・アプリケーション・プロファイル・ステータスのあらゆる変化と関連したアラートをビューすることができる。展開プロセスにおいて、すべてのアラートは、クラウド・マネージャによる承認を必要とする。しかしながら、クラウド・マネージャは承認者について1つ以上のレベルを含むことができ、このことがなおも本発明の範囲内にあるものとも理解される。

【 0 0 6 3 】

[0084]クラウド・マネージャは、精査後にアラートを受理し、または拒否することができる。クラウド・マネージャがそのアラートを受理することを選択する場合、クラウド・アプリケーションは前進する(move forward)ことになる。しかしながら、クラウド・マネージャがアラートを拒否する場合には、クラウド・アプリケーション・プロファイルのステータスを下書き中に設定することによって、クラウド・アプリケーションを後方に移行することになる。その理由は「拒絶された(rejected)」からである。

【 0 0 6 4 】

[0085]アラート・サービス 3 1 6 は、認可されたユーザが、ゾーンによってクラウド・アプリケーションについてのプロファイル変更のアラートを構成することを許可する。例えば、クラウド・アプリケーションが拡大したとき、所定の数の健康状態検査(health check)が所定の時間量において不合格となったとき、または S L O 違反が平均を上回ったときに、アラートをアラート・サービス 3 1 6 によって送信することができる。アラートは、手動で、または所定の条件下(例えば e メールによる)では自動的に発出することができる。自動審査ルールに関するアラートは、図 2 3 A、2 3 B および 3 2 に関してこれよりより詳細に説明する。

【 0 0 6 5 】

[0086]上記説明したアラート・サービス 3 1 6 の特徴は、好ましい特徴だけである。アラート・サービス 3 1 6 は、多かれ少なかれ上記説明した特徴を有することができ、そして、なおも本発明の範囲内にあるとすることができるものと意図している。

【 0 0 6 6 】

[0087]クラウド・コントローラ 3 0 2 が有する S L O による監視および遵守(watch and compliance)サービス 3 1 8 は、認可されたシステム・ユーザが、個々のクラウド・アプリケーションにより、またはゾーンにより、すべての S L O 違反の概要をビューすることができる。S L O 監視遵守サービス 3 1 8 はまた、認可されたシステム・ユーザが要約の評価のために個々の違反をビューすることを許可する。さらに、S L O 監視遵守サービス 3 1 8 は、認可されたシステム・ユーザが個々のトランザクション違反のログをビューすることを可能にする。なおもさらに、S L O 監視遵守サービス 3 1 8 は、認可されたユーザが、ユーザ、ゾーン、クラウド・アプリケーション、ウェブ・サービスその他所定の基準による違反をフィルタリングすることを許可する。

【 0 0 6 7 】

[0088]上記説明した S L O 監視遵守サービス 3 1 8 の特徴は、好ましい特徴だけである。S L O 監視遵守サービス 3 1 8 は、多かれ少なかれ上記説明した特徴を有することができ、そして、なおも本発明の範囲内にあるとすることができるものと意図している。

【 0 0 6 8 】

[0089]クラウド・コントローラ 3 0 2 のログ走査サービス 3 2 0 は、認可されたシステム・ユーザがクラウド・ドアプリケーション、インスタンス、仮想マシンにおけるハイパバイザ(hypervisor)、その他のクラウド要素に関係する行動(activity)をビューすることを許可する。ログ走査サービスを用いると、認可されたシステム・ユーザは、いかなるクラウド・アプリケーションまたはクラウド・コンポーネントのオンデマンドのログ走査をも要求することができる。さらに、ログ走査サービス 3 2 0 を用いると、認可されたシステム・ユーザは、展開されたクラウド・アプリケーションに関係する行動をビューすることができる。

【 0 0 6 9 】

[0090]スレッド・アナライザ・サービス 3 2 2 は、認可されたシステム・ユーザが、起動しているクラウド・アプリケーションに関係する特定ノードに関し、プライベート・クラウド内で行うトランザクションをビューすることを許可する。

【 0 0 7 0 】

[0091]トランザクション・ブラウザ 3 2 3 は、認可されたシステム・ユーザがユーザ、ゾーン、クラウド・アプリケーション、ウェブ・サービス、その他の所定の基準によるト

10

20

30

40

50

ランザクションをフィルタリングすることを許可する。トランザクション・ブラウザ 3 2 3 は、共にグループ・トランザクションに対し認可されたユーザが、マクロ挙動(macro behavior)を理解し、クラウド・アプリケーションおよびゾーンによる時間統計情報をビューし、現在におけるクラウド・アプリケーションおよびゾーンについての応答時間統計情報を、通例のクラウド・アプリケーションおよびゾーンについての応答時間統計情報と比較することを許可する。

【 0 0 7 1 】

[0092]上記説明したスレッド・アナライザ・サービス 3 2 2 およびトランザクション・ブラウザ 3 2 3 の特徴は、好ましい特徴だけである。スレッド・アナライザ・サービス 3 2 2 およびトランザクション・ブラウザ 3 2 3 は、多かれ少なかれ上記説明した特徴を有することができ、そして、なおも本発明の範囲内にあるとすることができるものと意図している。

10

【 0 0 7 2 】

[0093]クラウド・スタック 3 2 4 は、プライベート・クラウドについてのソフトウェア・スタックを含む。クラウド・スタック 3 2 4 は、オペレーティング・システム・ソフトウェア 3 2 6 を含み、好ましくはLinux（登録商標）ソフトウェアである。さらに、クラウド・スタック 3 2 4 は、仮想マシンのオペレーティング・ソフトウェア 3 2 8 であり、クラウド内で起動している仮想マシンが用いるためのものである。仮想マシンは、ハイパバイザによって管理される。好ましくは、このソフトウェアは、サン・マイクロシステムズ社/オラクル社からのJava（登録商標）開発キット（「JDK」）ソフトウェアである。

20

【 0 0 7 3 】

[0094]クラウド・スタック 3 2 4 は、ウェブ・サーバ・ソフトウェア 3 3 0 を含み、このウェブ・サーバ・ソフトウェア 3 3 0 は、好ましくはApacheソフトウェア財団によるApache Web Serverソフトウェアである。クラウド・スタック 3 2 4 はまた、アプリケーション・サーバ・ソフトウェア 3 3 2 も含む。好ましくは、アプリケーション・サーバ・ソフトウェアは、Tomcatサーブレット・コンテナを含むJBossソフトウェアである。JBossソフトウェアはRed Hat社によるものであり、Tomcatサーブレット・コンテナ・ソフトウェアはApacheソフトウェア財団によるものである。

30

【 0 0 7 4 】

[0095]クラウド・スタック 3 2 4 は、ネットワーク・セキュリティ・ソフトウェア 3 3 4 を含み、好ましくはIrdeto B.V.によるクロークウェア(Cloakware)ソフトウェアである。クラウド・スタック 3 2 4 の次のソフトウェアはウェブ・アクセス管理ソフトウェア 3 3 6 であり、好ましくは、Computer Associates社によるサイトマインダ(SiteMinder)ソフトウェアである

【 0 0 7 5 】

[0096]クラウド・スタック 3 2 4 はデータベース・アクセス・ドライバ 3 3 8 を含み、好ましくはJDBCドライバである。クラウド・スタック 3 2 4 はまた、クラウド・アプリケーション・ビルダ・ランタイム・ソフトウェア 3 4 0 も含み、これは、プライベート・クラウドにおいて展開されることになるクラウド・アプリケーション・フレームワーク・ソフトウェアである。

40

【 0 0 7 6 】

[0097]最後に、クラウド・スタック 3 2 4 は、サードパーティのライブラリ 3 4 2 を含む。ライブラリの数として、このような1つ以上のサードパーティ・ライブラリを含むことができ、なおも本発明の範囲内にあるものとすることができる。

【 0 0 7 7 】

[0098]サービス・レジストリ 3 4 5 は、先にも説明したが、プライベート・クラウドにおいて展開されるクラウド・アプリケーションについての少なくともウェブ・サービスのレジストリを含む。サービス・レジストリは、プライベート・クラウド内で開発されたク

50

クラウド・アプリケーションを展開するために、クラウド・コントローラ 302 およびクラウド・スタック 324 と協働する。

【0078】

[0099]好ましくは、クラウド・コントローラ 302 は、上記説明したサービスを含み、クラウド・スタックは、上記説明したソフトウェア・スタックを含み、これらは、クラウド・アプリケーション・フレームワークと共にランタイム・コンポーネントを形成する。クラウド・アプリケーション・フレームワークは、レバレッジされて、プライベート・クラウドにおける展開用にクラウド・アプリケーションを用意するために、クラウド・アプリケーションをビルドする。クラウド・コントローラ 302 およびクラウド・スタック 324 に関し、特定のコンポーネントについて、上記のように特定してきた。しかしながら、多かれ少なかれ、これらのコンポーネントはクラウド・コントローラ 302 およびクラウド・スタック 324 を形成し、これらはなおも本発明の範囲内にあるものと理解される。

10

【0079】

[0100]クラウド・アプリケーション・ビルダ 350 は、本発明のプライベート・クラウドの展開のためのクラウド・アプリケーションおよびウェブ・サービスを開発するのに用いる。クラウド・アプリケーション・ビルダ 350 は、サービス開発ツールキット 352 を含み、主に、プライベート・クラウド内で展開される、クラウド・アプリケーションのためのウェブ・サービスの開発用に用いられる。このサービス開発ツールキットは、ウェブ・サービス、およびクラウド・アプリケーション・フレームワークに従って開発されるクラウド・アプリケーションについてのユーザ・インターフェイスの開発時に少なくとも

20

【0080】

[0101]クラウド・アプリケーション・ビルダ 350 のクラウド開発ツールキット(「CDT」) 354 は、プライベート・クラウドにおいて展開されることになるクラウド・アプリケーションに関連付けられたユーザ・インターフェイスの開発用のものである。

【0081】

[0102]クラウド・アプリケーション・ビルダ 350 は、ウェブ・アプリケーションで開発するためのソフトウェア 356 を含む。好ましくは、アプリケーション開発ソフトウェア 356 は、Eclipse 財団による Eclipse であり、Google 社による Google ウェブ・ツールキット(「GWT」)に加えて、アプリケーション開発用の統合開発環境(「IDE」)を提供する。

30

【0082】

[0103]クラウド・アプリケーション・ビルダ 350 は、試験ソフトウェア 358 を含み、好ましくは、JUnit.org による JUnit ソフトウェアである。最後に、クラウド・アプリケーション・ビルダ 350 は、ウェブ・サーバ・サブレット・ソフトウェア 360 を含み、クラウドにおける展開のために開発されているクラウド・アプリケーションについてのウェブ・サーバのための動的コンテンツを生成するために用いられる。好ましくは、ウェブ・サーバ・サブレット・ソフトウェアは、Apache Software 財団による Apache Tomcat である。

【0083】

40

[0104]図 4 を参照する。全般的に 400 において、本発明のプライベート・クラウド・コンピューティング・システムのコンポーネントについての論理構造の代表的な図を示している。ユーザ・インターフェイス 402 は、クライアント・デバイスのユーザ・インターフェイスである。インタフェースは、ダッシュボード 406 を含むことになるアプリケーション・コントロールパネル 404 を含む。代表的なアプリケーション・コントロールパネルが図 15 に示され、代表的なダッシュボードが図 24 に示される。

【0084】

[0105]アプリケーション・コントロールパネル 404 は、開発者、クラウド・アプリケーションの管理者、クラウド・アプリケーションの所有者、ソフトウェア品質保証(「SQA」)、システム・ユーザその他の者が、クラウドにおいてクラウド・アプリケーショ

50

ンをビュー、使用および操作することを可能にする。ダッシュボード406により、認可されたユーザがインフラストラクチャ・コンポーネントを管理することを可能にする。ユーザ・インターフェイス402は、クラウド・アプリケーションおよび関連する情報、ならびにCLDB410に格納された他のデータおよび情報にアクセスするためにCLDB410に双方向に接続される。

【0085】

[0106]ユーザ・インターフェイス402はまた、クラウド・コントローラにメッセージを送信するために、クラウド・コントローラ408にも接続する。好ましくは、これらのメッセージは、特定のクラウド・アプリケーションおよびウェブ・サービスにアクセスするための要求、およびSLOモニタリングを含むことになるがこれに限定されない。

10

【0086】

[0107]eSFプロキシ412は、eSFデータベース413と共にセキュリティをクラウドに提供する。eSFプロキシ412およびeSFデータベース413は、データ・グループ、機能グループおよびユーザ役割に基づいてクラウド・アプリケーションおよびウェブ・サービス・アクセスにパーミッション(permission)を提供する。データ・グループ、機能グループおよびユーザ役割は、図11~14に関してより詳細に説明する。

【0087】

[0108]パーミッションは、クラウドにおいて、ユーザがクラウドにおいて特定のクラウド・アプリケーションおよびウェブ・サービスにアクセスすること、ユーザが特定の機能、例えば、承認の付与、クラウド・アプリケーション・プロファイルの変更、またはCLDB410からのクラウド・アプリケーションの削除を実行できることを含むが、これに限定されない。さらには、eSF412/413は、セキュリティ・インフラストラクチャを提供することができる。セキュリティ・インフラストラクチャは、プライベート・クラウドにおいて起動されるクラウド・アプリケーションについてのセキュリティ要件の全てを、プライベート・クラウドそれ自体のセキュリティ要件と同様に、収容して満たすことになる。セキュリティeSFの少なくとも一部は機能レベル権限を付与し、eSFはまた、このようなセキュリティ付与をサポートするデータも収容する。上記説明したパーミッションが網羅的ではなく、追加のパーミッションがある場合もあり、また、これが本発明の範囲内にあるものと理解される。

20

【0088】

[0109]サービス・レジストリ415は、クラウド・コントローラ408に接続する。サービス・レジストリ415は、これより詳細に説明するが、開発者がプライベート・クラウド用に登録されるウェブ・サービスについて検索し、そして、それらに関する詳細な情報をビューすることを可能にする。

30

【0089】

[0110]ユーザ・インターフェイス402からの特定のクラウド・アプリケーションまたはウェブ・サービスについての要求を処理する際に、クラウド・コントローラ408は、要求をプロビジョニング・サービス414に送信する。プロビジョニング・サービス414は、それらが制御するハイパバイザおよび仮想マシンに提供して、クラウドにおいてクラウド・アプリケーションを起動するクライアント・デバイスの必要性に順応する。図4に示すように、ハイパバイザ420は、ウェブサーバ・インスタンス422、アプリケーション・インスタンス424およびアプリケーション・インスタンス426を管理する。これらのソフトウェア・インスタンスの各々は、ハイパバイザ420によって監督される仮想マシン・インスタンスにおいて起動している。本発明のプライベート・クラウド・コンピューティング・システムは、仮想マシン・インスタンスにおいて起動しているクラウド・アプリケーションおよびウェブ・サーバのインスタンスを制御する1つ以上のハイパバイザを有することができ、これはなおも本発明の範囲内にあるとすることができるものである。

40

【0090】

[0111]図4を参照すると、416は、ビルド・xmlを示す。ビルド・xmlは、アプ

50

リケーション・ビルド・フレームワークに関連しており、開発者がクラウド・アプリケーション・ビルダ 3 5 0 (図 3) およびそれに関連するランタイム・ライブラリを用いてクラウド・アプリケーションをビルドすることを可能にする。このようなクラウド・アプリケーションがビルドされると、クラウド・アプリケーションに関連したバイナリがバイナリ・ビルダ 4 1 8 に提供される。バイナリは、次いで、C L D B 4 1 0 に記憶するために送信され、ハイパバイザに提供するためにプロビジョニング・サービス 4 1 4 に提供される。その結果、バイナリは、クラウド・アプリケーションを起動するためのクライアント・デバイスを含むシステム・ユーザ、およびクラウド・アプリケーションを操作するためのパーミッションを有する認可されたシステム・ユーザに利用可能となる。

【 0 0 9 1 】

10

[0112] モニタリング・サービス 4 2 8 は、健康状態検査サービス 4 3 0 およびログ走査サービス 4 3 2 を含む。健康状態検査サービス 4 3 0 は、プライベート・クラウドの物理リソースおよび仮想リソースをモニタリングする。ログ走査サービス 4 3 2 は、S L O 違反を探しているクラウド・アプリケーションおよびクラウド・インフラストラクチャのコンポーネントについてのログの自動およびオンデマンドの走査を実行する。健康状態検査サービス 4 3 0 およびログ走査サービス 4 3 2 によって測定される情報は、C L D B 4 1 0 に格納される。

【 0 0 9 2 】

[0113] クラウド・アプリケーションの開発を説明する前に、各クラウド・アプリケーションのユーザ・インターフェイス管理は、図 5 を参照して説明される。

20

【 0 0 9 3 】

[0114] 図 5 は 5 0 0 において、プライベート・クラウド上のクラウド・アプリケーションについてのフォアグラウンド・タスク、データ・ストレージおよびバックグラウンド・タスクのユーザ・インターフェイス管理のための代表的な図を示している。サービス・コンシューマ 5 0 2 は、クラウドの内側または外側にいるサービスのコンシューマである。プライベート・クラウド外側のサービス・コンシューマの例には、5 0 4 で示されるようなクライアント・デバイスで起動しているサービスを含む。

【 0 0 9 4 】

[0115] データ・アクセス 5 0 6 は、5 0 8 および 5 1 0 で示されるようなフォアグラウンド・サービスに向けられており、それらはユーザ・インターフェイスのために作成され、プライベート・クラウドにアクセスする。例えば、開発者であれば、この目的のために、H T M L、A d o b e F l a s h、A J A X その他ツールでの軽量ユーザ・インターフェイスのコンポーネントを作成ことができるであろう。しかしながら、他のサービスを作成することができ、なおも本発明の範囲内にあるとすることができるものと理解される。

30

【 0 0 9 5 】

[0116] データ・ストレージ 5 1 2 は、オンライン・トランザクション処理 (「O L T P」) データに向けられ、それはウェアハウス・データとは別個のアプリケーション・データベース 2 1 4 に格納される。したがって、O L T P データは、データベース・トランザクションを実行することと関連している。O L T P の例は、データ・ストレージ 5 1 2 が有する 5 1 4 および 5 1 6 に示される。データ・ストレージ 5 1 2 において、メインフレーム顧客情報処制御システム (「C I C S」) 5 1 4 は、本発明によるデータ・ストレージのために、従来の C I C S 機能をレバレッジする。データ・ストレージ 5 1 2 はまた R D B M S 5 1 6 を示しており、リレーショナル・データベース管理システムである。本発明の目的のために、R D B M S は、本発明によるデータ・ストレージのために、従来のリレーショナル・データベース管理機能をレバレッジする。しかしながら、本発明のシステムが他の O L T P データ・コンポーネントを含むことができ、なおも本発明の範囲内にあるとすることができるものと理解される。

40

【 0 0 9 6 】

[0117] バックグラウンド 5 1 8 を使用して、ジョブ 5 2 0 および 5 2 2 のようなバック

50

グラウンド・プロセスを作成し、ウェアハウス・データを管理する。ジョブの作成について、これよりより詳細に説明する。

【0097】

[0118] e S F 5 2 6 は、先に述べたように、セキュリティをクラウドに提供する。e S F 5 2 6 は、図4の412および413で示されるものを含む。ユーザ・インターフェイスを通じて、e S F 5 2 6 は、権限の施行(entitlement enforcement)に向けられる。このように、データ・アクセス506およびバックグラウンド518に関して、e S F 5 2 6 は、ユーザ役割を割り当てることにより、クラウド・アプリケーションおよびウェブ・サービスにアクセスして利用するための認可について制御する。ユーザ役割は、好ましくは、企業内において格納したデータを機能と関連付けることによって工夫される。

10

【0098】

[0119] サービス・レジストリ524は、プライベート・クラウドのサービス・レジストリに関連する。サービス・レジストリは、開発者がウェブ・サービスを検索し、それらに関する詳細情報をビューすることを可能にする。したがって、ユーザ・インターフェイスは、再利用できるウェブ・サービスについてサービス・レジストリを閲覧するために用いることができる。さらに、サービス・レジストリ524は、プライベート・クラウドにアプリケーションおよびウェブ・サービスを持ち込み、そして、それらのSLOの遵守および利用をモニタリングするという機能を実行する。サービス・レジストリは、図6でより詳細に説明する。

【0099】

20

[0120] 図6は、全般的に600において、サービス・レジストリ524を示す本発明のプライベート・クラウド・コンピューティング・システムのアーキテクチャの代表的な図を示している。図6において、プロビジョニング・サービス312、モニタリング・サービス314、SLO監視遵守サービス318、ログ走査サービス320、およびトランザクション・ブラウザ323(図示せず)は、図3に示し先に説明したクラウド・コントローラ302のコンポーネントである。ユーザ・インターフェイス406は、図4に示しており、先に説明したものである。トランザクション・ブラウザ323は図6に示すことができ、なおも本発明の範囲内にあるものと理解される。

【0100】

[0121] 図6の中央部には、審査監跡(audit trail)608、データ保全性610、セキュリティ612およびスケジューラ614を含む持続状態606がある。審査追跡608は、クラウド・アプリケーションに関する変更追跡のためにある。データ保全性610は、データベース内でのデータ保全性を確実にするために制約をアプリケーション・データベースに課すためにある。スケジューラ614は、ジョブをスケジューリングするためにある。セキュリティ612は、e S F アクセス・セキュリティである。

30

【0101】

[0122] ルール・エンジン602は、プライベート・クラウド(クラウド・コントローラ)の一部であり、クラウド・マネージャによって作成され、そして、プライベート・クラウドの範囲内で起動しているクラウド・アプリケーションの動作に対するルールを含む。これらルールは、例えば、拡大または縮小ルール、アラート・ルール、またはゾーン・ルールを含む。ルール・エンジンは、他のルールを含むことができ、なおも本発明の範囲内にあるものとしてすることができる。

40

【0102】

[0123] 再度図6を参照すると、構成要素の各々は、メッセージング環境604内において接続されることが示されている。これにより、さまざまな構成要素間での通信を可能にする。

【0103】

[0124] 図6のサービス・レジストリ524を参照すると、サービス・レジストリが少なくとも4つのサービスを提供することを意図している。しかしながら、4つより多いまたは少ないものを提供することができ、なおも本発明の範囲とすることができるものと理解

50

される。

【 0 1 0 4 】

[0125] サービス・レジストリ 5 2 4 が好ましくは提供する第 1 のサービスは、認可された開発者がウェブ・サービスに関するメタデータを作成および操作するためのアプリケーション・プログラミング・インタフェース(「API」)をサービス提供するためのものである。このことは、認可されたユーザが、機能および機能グループに関するメタデータおよび情報を作成または更新することを可能にする。APIはこの情報を参照する。これは、好ましくはサービス・インベントリ・ファイルにおけるウェブ・サービス詳細である。

【 0 1 0 5 】

[0126] 第 2 のサービスは、検索カタログ・サービスである。検索カタログ・サービスは、認可されたシステム・ユーザが、サービス・レジストリのカタログ検索ページ上でウェブ・サービスを検索および発見することを可能にする。

【 0 1 0 6 】

[0127] サービス・レジストリ 5 2 4 の第 3 のサービスは、閲覧カテゴリ・サービスである。

このサービスは、認可されたシステム・ユーザが、クラウド・アプリケーション機能グループからサービス・レジストリのアプリケーション・ブラウザ・ページ上で構成ウェブ・サービスのリストにドリルダウン(drill down)することを可能にする。

【 0 1 0 7 】

[0128] サービス・レジストリの第 4 のサービスは、ウェブ・サービス詳細のサービスである。このサービスは、メタデータおよび他のデータを提供し、認可されたシステム・ユーザが、図 2 6 に示したユーザ・インターフェイスにおいてウェブ・サービス詳細ダイアログ・ボックスの様々なタブにアクセスすることができる

【 0 1 0 8 】

[0129] 図 7 を参照する。全般的に 7 0 0 において、代表的なサービス・レジストリ・アーキテクチャが示されている。サービス・レジストリ 5 2 4 (図 5) は、クラウド・コントローラ 4 0 8 (図 4) に接続する。図示のように、クラウド・コントローラ 4 0 8 およびサービス・レジストリ 5 2 4 は、プライベート・クラウド内にある。また、サービス・メタデータ・レポジトリ 7 0 4 (メタデータ・データベースである) は、クラウドの外側からサービス・レジストリ 5 2 4 に接続される。サービス・メタデータ・レポジトリ 7 0 4 はメタデータ・データベースである。さらに、e S F 4 1 2 / 4 1 3 (図 4) はクラウドの外側からクラウド・コントローラ 4 0 8 に接続する。図示していないが、e S F プロキシ 4 1 2 は、e S F データベース 4 1 3 とクラウド・コントローラ 4 0 8 の間に配置されるが、プライベート・クラウド内にある。

【 0 1 0 9 】

[0130] クラウド・コントローラ 4 0 8 はブラウザ・クライアント(ユーザ・インターフェイス) 4 0 2 に接続する。ブラウザ・クライアント 4 0 2 がユーザ 7 0 6 にコンテンツを提供し、それらがアクセスサービス・レジストリ 5 2 4 にアクセスするのを許可する。

【 0 1 1 0 】

[0131] e S F のサービス・レジストリ 5 2 4 との統合は、クラウド・アプリケーション、ウェブ・サービス、およびボタンおよびメニュー・オプションのようなユーザ・インターフェイス・アイテムへアクセスが認可されたシステム・ユーザのみに制限されることを保証する。これは、開発者およびユーザによるアクセス権を決定する、注意深く定義された役割に基づいている。このアクセス制御の例をこれから詳細に説明する。

【 0 1 1 1 】

[0132] クラウドにおいて開発されるクラウド・アプリケーションのコンポーネントは、ユーザ・インターフェイス、潜在的な再利用を提供する登録済みのウェブ・サービス、再利用可能なバックグラウンド・ジョブについてのレジストリを含む。プライベート・クラウドでの展開のためのクラウド・アプリケーションを作成している開発者はまた、ウェブ

10

20

30

40

50

ブ・サービスおよびジョブに関するビジネス・ルールおよび/またはJava(登録商標)クラスを作成することができる。一旦クラウド・アプリケーションのコンポーネントが作成されると、それらはCLDB410に格納することができる。これらのコンポーネントの作成は、プライベート・クラウド環境内で行うことができる。

【0112】

[0133]ウェブ・サービス、ユーザ・インターフェイス・コンポーネント、およびバッチ・ジョブを開発する際、クラウド・アプリケーションに関して開発者が行う要件分析があり、彼/彼女のアプリケーション、クラウド・アプリケーションのタスクを実現することが必要とされるユーザ・インターフェイス・コンポーネント、および、クラウド・アプリケーションについてのデータを格納することが必要とされるバッチ・ジョブについて実施するウェブ・サービスを特定する。これらタスクを実行する際には、クラウド・コントローラにおいて、開発者は、サービス・レジストリ内で登録済みサービスを閲覧および参照することができ、いずれが彼/彼女のクラウド・アプリケーションで再利用できるかについて理解する。

【0113】

[0134]本発明のシステム及び方法によれば、ウェブ・サービスがクラウド・アプリケーションについて作成される前に、開発者はクラウド・アプリケーション・コードおよびその拡張を含むアプリケーション識別子を取得しなければならない。これは、クラウド・アプリケーションについてのクラウド・アプリケーション・プロファイルの作成を含む開発プロセスを通じてアプリケーションを追跡することになる。好ましくは、クラウド・アプリケーションがプライベート・クラウド環境へさらに移行することができる前に、クラウド・アプリケーションのソースコードはソースコード制御システムに置かれる。一旦このタスクが実行されると、クラウド・アプリケーションおよびそのコンポーネントはクラウド・アプリケーション・ビルダ350(図3)を使用して開発することができる。

【0114】

[0135]特定のクラウド・アプリケーションに関し、ウェブ・サービス・コンポーネントの開発は、開発者によるサービス定義用のメタデータの作成およびクラウド・アプリケーション用のサービス・インベントリ・ファイルの完了を含む。各クラウド・アプリケーションは、それに関連付けられるサービス・インベントリ・ファイルを有することになり、全メンバのウェブ・サービスにおける機能グループを記述する。クラウド・コントローラ302(図3)は、このデータを用いて、クラウド・アプリケーションが展開される際に自動的にサービス・レジストリを更新する。

【0115】

[0136]好ましくは、開発業者は、フォアグラウンド・プロセスおよびバックグラウンド・プロセス(図5参照)用に別々の.war(「ウェブ・アーカイブ」)ファイルをビルドし、クラウド・アプリケーションに関連付けられたバイナリをバンドルし、そして、クラウド・アプリケーション・プロファイルを作成する。フォアグラウンド・プロセスと関連付けられるバイナリは、ウェブ・サービスおよびユーザ・インターフェイス・コンポーネントに関係する。バックグラウンド・プロセスと関連付けられるバイナリは、ジョブに関係する。しかしながら、開発者がクラウドにおいて使用するためのウェブ・サービスを展開できないうちに、適切な承認を得なければならない。この承認はサービス・レジストリの更新およびeSFに格納される関連するeSF役割の調整をトリガする。開発におけるこのプロセスについて、図8に視覚的に示す。

【0116】

[0137]図8は、全般的に800において、プライベート・クラウドにおいて展開されることになるクラウド・アプリケーションについてのウェブ・サービス・コンポーネントの開発のためのプロセスの代表的な図を示している。クラウド・アプリケーションの開発および適用のプロセスの一部として、開発者801は、804において、クラウド・アプリケーションと関連しているウェブ・サービスを開発することになる。ウェブ・サービスが開発される際、806において、開発者はサービス・インベントリ・ファイルを更新する

ために 808 で用いられることになるサービス定義のメタデータを更新することになる。これにより、クラウド・アプリケーション開発と関連したウェブ・サービス開発の一部が完成する。

【0117】

[0138] 808 におけるサービス・インベントリ・ファイルの更新に続き、開発者は、810 においてフォアグラウンド・プロセスおよびバックグラウンド・プロセスのためのアプリケーション・バイナリ・ファイルをビルドする。クラウド・アプリケーションに関連付けられたバイナリはバンドルされる。そして、812 において、ウェブ・サービスを展開するための要求は、クラウド・アプリケーションのために作成されてきたクラウド・アプリケーション・プロファイルを用いて行われる。この要求は、クライアント・デバイスのユーザ・インターフェイスを用いている開発者によって、クラウド・コントローラ 814 に送信される。816 において、適切に認可されたユーザによる承認が要求される。承認が拒否される場合には、通知が適切なメッセージングを通じて開発者に送り返される。しかしながら、承認が付与される場合、818 においてウェブ・サービス用のサービス・レジストリに送られる更新がある。また、820 において、e S F の更新が、ウェブ・サービスの利用のための適切なパーミッションとともにある。これに続いて、822 において、ウェブ・サービスがプライベート・クラウド内にライブで提供される。好ましくは、プライベート・クラウドは、ウェブ・サービスが展開される際、サービス定義中のメタデータおよびサービス・インベントリ・ファイルを用いて、サービス・レジストリを自動的に更新する。

【0118】

[0139] 先に述べたように、ユーザ・インターフェイスはまた、クラウド・アプリケーションのコンポーネントでもある。クラウド・アプリケーション・ビルダ 350 は、C D T 354 およびユーザ・インターフェイス上の適切なパネルを通じて、特定のクラウド・アプリケーションと関係付けられることになるユーザ・インターフェイス・コンポーネントを開発する。このツールキットは、開発者がクラウド・アプリケーションに関連付けられたウェブ・サービスをユーザ・インターフェイスに拡張することができる。好ましくは、ツールキットは、ユーザ・インターフェイス開発に基づく F l a s h および M i c r o s o f t O f f i c e をサポートすることになる。

【0119】

[0140] プライベート・クラウドにおいて展開されるクラウド・アプリケーションは、非クラウドのウェブ・ページに組み込むことができる。これが行われると、クラウド・アプリケーションのすべての機能性は、ポップアップとしてユーザ・インターフェイスを有するそのウェブ・ページからアクセスすることができるが、ウェブ・サービスはプライベート・クラウドにおいて起動している。

【0120】

[0141] クラウド・アプリケーションの最後のコンポーネントは、バックグラウンド・ジョブである。これらのジョブは、バックグラウンドで起動し、クラウドおよび他のデータベースに情報を格納するバッチ・ジョブである。クラウド・アプリケーションのバックグラウンド・ジョブは、異なるマシン上に配置することができる 2 つのインスタンスにおいて起動することができる。例えば、これらのジョブは、2 つの別々のデータセンタにおいてアクティブ・アクティブに起動される。バックグラウンド・ジョブは、クラウド・アプリケーション・サーバがフォアグラウンドでスレッドをハングアップすることなくスケラビリティをハンドルすることを支援する処理を含むことができる。

【0121】

[0142] 図 9 を参照すると、全般的に 900 において、代表的な図が、バックグラウンド・ジョブ開発およびハンドリングのために示されている。図 9 において、外部サービス 902 は、バックグラウンド・クラウド 909 に接続する。外部サービス 902 は、R D B M S 904、メッセージング 906 およびファイル転送サービス 908 を含む。これらの各々は、他の図に関して先に述べたものであり、このように、これらの説明はここでも同

等であり参照によりここに組み込むものとする。

【 0 1 2 2 】

[0143]バックグラウンド・クラウド 9 0 9 は、9 1 0、9 1 6 および 9 2 2 において 3 つの代表的なクラウド・アプリケーション・インスタンスを含む。アプリケーション・インスタンス 9 1 0 は、バッチ・ジョブ 9 1 2 および 9 1 4 を示す。アプリケーション・インスタンス 9 1 6 は、バッチ・ジョブ 9 1 8 および 9 2 0 を示す。また、アプリケーション・インスタンス 9 2 2 は、バッチ・ジョブ 9 2 4 および 9 2 6 を示す。スケジューラ (図示せず) は、ジョブを管理して、図 9 に示すような複数のアプリケーション・インスタンスをハンドルする。バックグラウンド・クラウド 9 0 9 で示されるバッチ・ジョブは、複数のジョブを収容できる別々の .war ファイルにバンドルすることができる。これらのジョブは、次いで、CLDB 4 1 0 に格納することができ、適切なクラウド・アプリケーションに関連付けることができる。

10

【 0 1 2 3 】

[0144]先に述べたように、e S F は、クラウド・アプリケーション・セキュリティをハンドルする。好ましくは、クラウド・アプリケーション開発者は、e S F 役割をセットアップし、保護されるアイテムをセキュリティ保護する (secure) ために、e S F プロキシ A P I を使用することになる。e S F セキュリティの使用については、これより図 1 0 を参照してより詳細に説明する。

【 0 1 2 4 】

[0145]図 1 0 を参照する。全般的に 1 0 0 0 において、e S F セキュリティを実施するための代表的な図を示している。システム・ユーザがクラウド・アプリケーションまたはウェブ・サービス・アクセスを要求するときに、サービス・コンシューマ 1 0 0 2 として示されるシステム・ユーザは認可されなければならない。このように、サイトマインダ (Site Minder) 1 0 0 4 は、e ディレクトリ (e Directory) 1 0 0 6 に問い合わせることにより、システム・ユーザ認可を検査する。認可が確認される場合には、クラウド・アプリケーションと関連して要求されたウェブ・サービス 1 0 0 8 は、e S F プロキシ 1 0 1 0 と通信し、e S F データベース 1 0 1 2 内のシステム・ユーザの e S F 権限を検査する。これらの権限は、システム・ユーザがサービス要求において特定の機能を実行するよう認可されているかどうかを含むことになる。システム・ユーザが認可される場合には、システム・ユーザは、1 0 1 4 において、ウェブ・サービスを通じてデータベース情報にアクセスすることになる。システム・ユーザが認可されない場合にはアクセスが拒否されることになる。

20

30

【 0 1 2 5 】

[0146]クラウド・アプリケーションおよびウェブ・サービスへのアクセスが役割に基づくことができると先に説明してきた。本発明の目的のために、機能グループは、認可されたシステム・ユーザが当該システム・ユーザのジョブ・ディスクリプションに関係する如何なるデータに対する動作を実行するのを可能にする機能のコレクションである。好ましくは、機能グループは、クラウド・アプリケーション開発者によって定義される特定データへのアクセス権を有することになる。機能グループおよび機能は、サービス・インベントリ・ファイルで定義され、サービス・レジストリおよび e S F データベースを更新することになるアプリケーション・バイナリ・ファイルの一部として展開される。機能グループの形成およびこれら機能グループがアクセス権を有するサービスの例を図 1 1 に示す。

40

【 0 1 2 6 】

[0147]図 1 1 は、全般的に 1 1 0 0 において、クラウド・アプリケーションに関係した機能グループ、およびこれらのグループの各々がアクセス権を有するサービスの図を示している。クラウド・アプリケーション・ブロック 1 1 0 2 において、「マスタ・フィード」と名づけられたクラウド・アプリケーションを示す。マスタ・フィード・クラウド・アプリケーション 1 1 0 4 の開発者は、機能グループ・ブロック 1 1 0 6 において 2 つの機能グループを定義している。1 1 0 8 における第 1 の機能グループは、管理 (administrative) 機能によって定義され、1 1 1 0 における第 2 の機能グループは、閲覧機能によって

50

定義される。

【0127】

[0148] サービス・ブロック 1112 において、マスタ・フィーダ・クラウド・アプリケーション 1104 について登録されたサービスが示される。1108 における第 1 の機能グループに関して、当該機能グループが、791002、791003 および 791004 として登録されたサービスを実行するのを許可する。これにより、第 1 の機能グループがマスタ作成(Create Master)、フィーダ追加(Add Feeder)、およびフィーダ削除(Remove Feeder)のそれぞれを許可することになる。

【0128】

[0149] 1110 における第 2 の機能グループに関して、この機能グループが、792001 および 792002 として登録されたサービスを実行するのを許可する。これにより、第 2 の機能グループが、マスタ発見(Find Master)およびフィーダ取得(Get Feeders)のそれぞれを許可することになる。第 2 の機能グループは、第 1 の機能グループ用に認可されるサービスにアクセスするのは許可されないことに留意されたい。

【0129】

[0150] 機能グループの定義は、クラウド・アプリケーション役割に基づく。図 12 を参照して、これら役割が機能グループを定義する方法について説明する。

【0130】

[0151] 図 12 を参照する。全般的に 1200 において、機能グループを定義するクラウド・アプリケーション役割の使用について示している。クラウド・アプリケーション・ブロック 1202 は、「マスタ・フィーダ」と名づけられたクラウド・アプリケーションを示す。クラウド・アプリケーション役割テンプレート・ブロック 1206 では、アプリケーション開発者は、マスタ・フィーダ・クラウド・アプリケーションと関連付けられた役割を定義する。これらの役割は、1208 におけるマスタ・フィーダ管理者(Administrator)および 1210 におけるマスタ・フィーダ・ユーザである。好ましくは、クラウド・アプリケーション役割テンプレートは、システム・ユーザが実行しなければならない機能を評価し、機能グループ内のこれらの機能を集約(assemble)し、そして、システム・ユーザによって操作することができる全データを収容するデータ・グループを識別することによって、構築される。

【0131】

[0152] 図 12 に示すように、機能グループ・ブロック 1214 において、1208 で示されるマスタ・フィーダ管理者の役割は、2 つの機能グループに分けることができる。第 1 の機能グループは、システム・ユーザが 1216 における管理機能を許可されるものであり、また、第 2 が 1218 における閲覧機能のみを許可されるものである。

【0132】

[0153] 先に述べたように、クラウド・アプリケーションの開発者によっても定義されるクラウド・アプリケーション役割はまた、1210 においてマスタ・フィーダ・ユーザも提供する。この役割に割り当てられる機能グループは、1220 における閲覧機能を許可される。これら閲覧機能は、マスタ・フィーダ管理者とは同一または異なるものとしてことができ、なおも本発明の範囲内にあるものとしてすることができる。

【0133】

[0154] クラウド・アプリケーション役割テンプレートは、サービス・インベントリ・ファイルの一部となり、そしてクラウド・アプリケーションがプライベート・クラウドにおいて展開される際に e S F を更新する。

【0134】

[0155] 図 13 は、全般的に 1300 において、図 12 に示される管理者役割についての e S F 権限マップを示している。機能ブロック 1302 では、機能グループのブロック 1314 における 1316 の第 1 の機能グループ、および 1318 における第 2 の機能グループに利用可能な機能を示す。図示のように、1316 の第 1 の機能グループは、1304 のマスタ編集、1306 のフィーダ追加、および 1308 のフィーダ削除の機能を許可

10

20

30

40

50

される。同じように、1318における第2の機能グループは、1310のマスタ閲覧および1312のフィード閲覧を許可される。

【0135】

[0156]役割ブロック1320では、1322の役割はABC社で管理者のためにあることを示す。データ・グループ・ブロック1324では、管理者が1326でABC社のファンドに関するデータを受信することを示す。例えば、このファンドはミューチュアル・ファンドとすることができる。データ・ブロック1328は、ABC社のファンドに関する特定のデータのレポジトリとすることができ、1330のABC1データ、1332のABC2データ、および1334のABC3データを含み、1322の管理者が1326においてデータ・グループのブロック1324でアクセス権を有することになる。マスタ・フィード・クラウド・アプリケーションに関する権限マップを精査する際、機能グループに基づく制約がマップに従って施行される。

10

【0136】

[0157]図14は、全般的に1400において、図12に示したユーザ役割についてのeSF権限マップを示している。機能ブロック1402では、機能グループ・ブロック1414における1416の第1の機能グループおよび1418の第2の機能グループに利用可能となる機能を示す。図示のように、1416の第1の機能グループは、1404のマスタ編集、1406のフィード追加、および1408のフィード削除という機能を許可される。同じように、1418の第2の機能グループは、1410のマスタ閲覧および1412のフィード閲覧という機能が許可される。

20

【0137】

[0158]役割ブロック1420において、1422における役割がABC社のシステム・ユーザのためのものであることを示す。データ・グループ・ブロック1424では、システム・ユーザが1426においてABC社のファンドに関するデータを受信することを示す。そのファンドは、図13のようなミューチュアル・ファンドとすることができる。データ・ブロック1428は、1430のABC1データ、1432のABC2データ、および1434のABC3データを含むABC社のファンドに関する特定のデータ・レポジトリとすることができ、1422のシステム・ユーザが、1426においてデータ・グループ・ブロック1424を通じてアクセス権を有することになる。マスタ・フィード・クラウド・アプリケーションに関する権限マップを精査する際には、機能グループに基づく制約がこのマップに従って施行される。このように、役割ブロック1420における役割は、システム・ユーザのためだけであり、このシステム・ユーザは、機能グループ・ブロック1414における1418で閲覧機能を許可されるだけである。この機能グループの一部として、システム・ユーザは、機能ブロック1402についての1410のマスタ閲覧および1412のフィード閲覧を許可されるだけである。

30

【0138】

[0159]先に図8を参照して、プライベート・クラウドにおけるクラウド・アプリケーションを開発および展開するためのプロセスについて説明した。そのプロセスについて、これより図15～22を参照してさらに詳細に説明する。

【0139】

40

[0160]好ましくは、プライベート・クラウドにおけるクラウド・アプリケーションを展開するための5つの主要なステップがある。このプロセスは、クラウド・アプリケーション・プロモーション・プロセスと称することができる。この5つの主要なステップは、アプリケーション・バイナリをバンドルして、このバンドルしたアプリケーション・バイナリをプライベート・クラウドにエクスポートし、プライベート・クラウドにおいてクラウド・アプリケーションを展開するためにクラウド・アプリケーション・プロファイルを作成および編集し、プライベート・クラウドにおいてクラウド・アプリケーションを展開するために適切な承認を取得し、ユーザ受け入れ試験(「UAT」)にプロモートされることができよう、アプリケーションについて認定される(certified)ビルドを実行し、そして、プライベート・クラウドへのクラウド・アプリケーション・プロモーションのため

50

にクラウド・アプリケーション・プロファイルのシステム・プロパティを設定および変更することを含む。

【 0 1 4 0 】

[0161]クラウド・アプリケーションを開発(「DEV」)環境に展開してクラウド・アプリケーション・プロモーション・プロセスを開始する前に、好ましくは、開発者は、アプリケーション用の先に述べたアプリケーション識別子を入手することになる。更に、開発者は、適切なクラウド・コントローラ・アクセス e S F 役割権限が開発者用に e S F においてセットアップされることを要求したことになり、その結果、開発者は、クラウド・アプリケーションを展開するための適切な役割を有する。開発者は、クラウド・アプリケーション・ビルダ 3 5 0 (図 3)においてクラウド・アプリケーションについてのビルド・プロジェクトを作成し、クラウド・アプリケーション上での適切な試験を起動させることになる。次いで、開発業者は、クラウド・アプリケーション・ビルダにおいてクラウド・アプリケーションをビルドすることになり、開発者は、プライベート・クラウドにエクスポートするためにクラウド・アプリケーションに関連付けられたバイナリをバンドルする準備を整える。

10

【 0 1 4 1 】

[0162]一旦、上記のステップが達成されると、クラウド・アプリケーション・バイナリはバンドルされ、そして、クラウド・コントローラは、プライベート・クラウドにクラウド・アプリケーションと関連付けられた、承認された安全なウェブ・サービスをプロモートする。本発明によれば、バイナリ・バンドラは、概念実証(「POC; proof of concept」)およびシステム統合(「SYS; System Integration」)の展開についてビルドした後に、開発者のクライアント・デバイスから呼び出すことができる。しかしながら、バイナリ・バンドは、UATおよび生産(「PROD」)展開のために、より高位レベルのビルド・マシン、例えば、クリア・ケース(ClearCase)ビルダ・マシンその他、認定されたビルド・マシンによって、呼び出すことのみができる。

20

【 0 1 4 2 】

[0163]本発明の目的のために、POCおよびDEV展開において、開発者は、warファイルを彼/彼女のクライアント・デバイスからビルドすることができる。SYSにおいて、UATにクラウド・アプリケーション・イメージをプロモートするために、好ましくは、認定されたマシンのような指定されたマシンからそれは行われる。そこでは、開発者はクリア・ケース(ClearCase)ビルド・スクリプトまたはほかの変更制御メカニズムを起動させることができる。

30

【 0 1 4 3 】

[0164]UATおよびPRODの展開のためのクラウド・アプリケーションは、ビルドからプライベート・クラウドへ直接は行かない。開発者がUATのためのクラウドアプリケーション・プロファイルを作成したとき、開発者は、認定されたビルド・マシン上のSYSについてビルドされたクラウド・アプリケーションを選ぶ(pick)。好ましくは、ここで、クリア・ケース・ビルド・ディスクリプションが起動することができる。PRODについて、開発者は、UATにプロモートされたクラウド・アプリケーションを選ぶ。このように、これは、クラウド・アプリケーションと同様に、UATおよびPRODに展開されるクラウド・アプリケーションをメイクする。クラウド・アプリケーションは、クラウド・プロモーション・プロセスにおいて先の環境で試験されている。ただし、アプリケーション・プロモーションについての好ましい方法として上記説明してきたことについて、他の方法が可能であり、なおも本発明の範囲内にあるとすることができるものと理解される。

40

【 0 1 4 4 】

[0165]先に説明した4つの展開環境についてこれからプロモーション・プロセスの観点から説明する。何故ならば、これはクラウド・アプリケーション・プロファイルの作成に関係するからである。

【 0 1 4 5 】

50

[0166] D E V - 開発者がクラウド・アプリケーションについて開発および試験を行った後に、彼/彼女はクラウド・アプリケーションの、w a r ファイルをプライベート・クラウドにエクスポートすることができる。ユーザ・インターフェイスを使用している開発者は、ユーザ・インターフェイス上のアプリケーション・プロファイル・タブを選択することができる。クラウド・アプリケーションの初期ステータスは、下書き中である。開発者は、適切な情報を、クラウド・アプリケーション・プロファイルを完成させるために提供し、それとの関連付けのためにクラウド・アプリケーションを選択する。開発者は、次いで、ステータスを公開済みに変更する。開発者のクラウド・アプリケーションは、適正レベルのクラウド・マネージャによって承認を受けた D E V 環境で起動することになる。

【 0 1 4 6 】

10

[0167] S Y S - D E V で起動しているクラウド・アプリケーションだけが、S Y S にプロモートされることができる。S Y S において、クラウド・アプリケーションは、認定されたビルド・マシン上、例えば、クリア・ケース・ビルド・スクリプトを起動しているビルド・マシン上でビルドすることができる。

【 0 1 4 7 】

[0168] U A T - S Y S で起動しているクラウド・アプリケーションだけが、U A T にプロモートされることができる。

【 0 1 4 8 】

[0169] P R O D - U A T で起動しているクラウド・アプリケーションだけが、P R O D にプロモートされることができる。ここでは、このようなクラウド・アプリケーションがプライベート・クラウド上においてライブで起動されることになる。

20

【 0 1 4 9 】

[0170] クラウド・アプリケーション・プロファイルを作成し、そして、クラウド・アプリケーションのステータスを下書き中から公開済みに変更するための方法について、これから図 1 5 ~ 2 2 を参照して説明する。

【 0 1 5 0 】

[0171] 図 1 5 を参照する。全般的に 1 5 0 0 において、代表的なクラウド・アプリケーション・コントロール・パネルが、1 5 0 2 で示される。新しいアプリケーション・プロファイルを生成するために、アプリケーション・プロファイル・タブ 1 5 0 4 が活性化され、アプリケーション・プロファイル追加タブ 1 5 0 6 を有する下部画面を提供することになる。ステータス・ライン 1 5 0 8 で見られるように、初期ステータスは常に下書き中である。新規追加ボタン 1 5 1 0 が活性化されると、新規アプリケーション・プロファイル追加ウィンドウ 1 6 0 0 を表示する。

30

【 0 1 5 1 】

[0172] 図 1 6 を参照する。新規アプリケーション・プロファイル追加 1 6 0 0 において、クラウド・アプリケーションの名前が、名前フィールド 1 6 0 2 に入力される。次いで、アプリケーション・コード・フィールド 1 6 0 4 において、ボタンが選択されてドロップダウン・リストを設け、特定のクラウド・アプリケーションに割り当てられていた適切なアプリケーション識別子が選択される。プロファイルの残りを完成させることが、これから必要となる。

40

【 0 1 5 2 】

[0173] 第一に、アプリケーションのバージョンが、バージョン・フィールド 1 6 0 6 に入力される。次いで、ゾーン環境フィールド 1 6 0 8 において、ボタンが選択されて、ドロップダウン・リストを設け、展開のための適切な環境が選択される。同様に、全般的に 1 7 0 0 において、ゾーン・コード・フィールド 1 6 1 0 において、ボタンが選択されて、図 1 7 に示されるドロップダウン・リストのようなドロップダウン・リストを設ける。適切なゾーン・コードが選択されると、ゾーン・コード・フィールド 1 6 1 0 にデータを読み込む。

【 0 1 5 3 】

[0174] 次に、発効日および時間が発効日フィールド 1 6 1 2 で選択される。将来日付の

50

選択が承認プロセスが完了するのに可能であり、また、これは、プライベート・クラウドがクラウド・アプリケーションを起動開始する日付となる。発効日が承認なしで経過する場合、承認プロセスが終了しているときには、プライベート・クラウドはクラウド・アプリケーションの実行を開始することになる。失効日フィールド 1 6 1 4 を完成させることができるがこれは任意である。

【 0 1 5 4 】

[0175] コンテキスト・フィールド 1 6 1 6 は、クラウド・アプリケーションについてのコンテキストを含むことになる。例えば、このコンテキスト・フィールドは、[http://Cloud.statestreet.com/App1/\[default\]](http://Cloud.statestreet.com/App1/[default]) のような完全な条件つきパス (fully qualified path) をクラウド・アプリケーションに提供する。

10

【 0 1 5 5 】

[0176] 要求パターン・フィールド 1 6 1 8 において、サービス要求プレフィックスまたは他の文字が付加される。例えば、このフィールドで発見されるルーティングについてのサービス要求プレフィックスは、クラウド・コントローラが提供する。

【 0 1 5 6 】

[0177] アプリケーション・イメージ (App Image) フィールド 1 6 2 0 にデータを読み込むために、図 1 8 のイメージ・ブラウザ・ダイアログ・ウィンドウ 1 8 0 0 をオープンするボタン 1 6 2 2 が活性化される。ここでは、適切なクラウド・アプリケーションが選択される。1 8 0 2 において情報アイコンを選択することによって、図 1 9 の 1 9 0 0 で示されるダイアログ・ウィンドウが表示される。ダイアログ・ウィンドウはクラウド・アプリケーションの詳細を示す。一旦クラウド・アプリケーションの詳細が正しいことが確認されると、関連イメージ・タブ 1 9 0 2 が活性化され、図 2 0 の 2 0 0 0 における表示ウィンドウをオープンすることになる。図 2 0 に示される表示ウィンドウの情報が検証された後に、図 1 9 に示されるイメージ・ブラウザ・ウィンドウと併せてこのウィンドウを閉じる。次いで、図 1 8 の 1 8 0 4 において選択されたイメージ・ボタンが活性化され、そして、図 1 6 の 1 6 2 4 での保存ボタンが活性化されて新規アプリケーション・プロファイルを保存する。保存が終了すると、クラウド・アプリケーションのステータスを下書き中に設定する。

20

【 0 1 5 7 】

[0178] ステータスを下書き中から公開済みに変更するためには、図 1 6 のステータス・フィールド 1 6 2 6 のボタン 1 6 2 8 を活性化することが必要となる。これには、図 2 1 の 2 1 0 0 で示されるアプリケーション変更プロファイル・ステータス表示ウィンドウをオープンすることになる。新規ステータス・フィールド 2 1 0 2 において、2 1 0 4 のボタンが選択されて、ドロップダウン・リストを設け、そして、適切なステータスが選択される。この例では公開済みである。

30

【 0 1 5 8 】

[0179] 次に、2 1 0 6 のビュー・アラート・ボタンが活性化され、図 2 2 に示すアラート・ダイアログ・ウィンドウ 2 2 0 0 がオープンされることになる。アラートが受理される場合には、2 2 0 2 の受理ボタンが活性化され、クラウド・アプリケーションのステータスが公開済みに変更され、一旦すべての承認が得られたらプライベート・クラウドにおいて始動することができる。しかしながら、アラートの性質のために 2 2 0 4 の拒否ボタンが活性化されると、アプリケーションのステータスは公開済みに変更されることはなく、プライベート・クラウドにおいて始動されないことになる。

40

【 0 1 5 9 】

[0180] アラートについて、クラウド・アプリケーションの開発および適用における使用に関して、全般的に説明してきた。これより、アラートについてさらに詳細に説明する。

【 0 1 6 0 】

[0181] クラウド・アプリケーション・プロファイルが下書き中のステータスである間、クラウド・アプリケーション開発者はクラウド・アプリケーション・プロファイルの変更を行うことができる。自動審査サービスは、クラウド・アプリケーション・プロファイル

50

に対して行われるあらゆる変更に適用されるルール・セットである。

【 0 1 6 1 】

[0182]アラートは、不合格となったあらゆる自動審査に対して発生される。先に述べたように、アラートは、情報(INFO)、警告(WARN)、エラー(ERROR)、および致命的(FATAL)に分類される。好ましくは、開発者は、各クラウド・アプリケーション・プロファイルの変更と関連付けられたアラートを精査することになる。さらに、適切な承認者、クラウド・マネージャは、それらがクラウド・アプリケーション・プロファイルと関連付けられた非INFOアラートであるときにはアラートを精査しなければならない、その後、クラウド・アプリケーションは、プライベート・クラウドへのライブでの提供に進むことができる。

【 0 1 6 2 】

[0183]先に説明したように、承認者は、精査後にアラートを受理または拒否することができる。承認者がアラートを受理する場合、クラウド・アプリケーションは開発および適用プロセスに前進する。しかしながら、承認者がアラートを拒否する場合には、クラウド・アプリケーションは、クラウド・アプリケーション・プロファイルのステータスを拒否済みアラートの理由コードと共に拒絶済み(REJECTED)に設定することによって後退する。発生したアラートは、電子メールまたは他のメッセージング方法により承認者に自動的に送信することができ、その結果、このようなアラートの発生に対してアラートされる。

【 0 1 6 3 】

[0184]一般的には、自動審査メカニズムは、クラウド・アプリケーション・プロファイルにおける問題や課題を識別するためのものである。この自動審査はルールを含む。このルールは、検査した任意のルールが不合格となるとときに、自動アラートを発生することになるルールを含む。自動審査ルールは、クラウド・マネージャによって作成される。

【 0 1 6 4 】

[0185]アラートは、クラウド・アプリケーション・プロファイルの問題および課題と関係している、そして、一旦発生すると、クラウド・マネージャの適正レベルの承認者によって受理または拒否されなければならない。クラウド・マネージャがクラウド・アプリケーション・プロファイルと関連付けられたアラートを受理する場合、クラウド・アプリケーションはプライベート・クラウドにおいてライブで表示される方へプロセスにおいて前進することになる。アラートが拒否される場合、クラウド・アプリケーションは拒絶され、クラウド・アプリケーション・プロファイルのステータスは下書き中に変更される。この場合には、開発者は問題を解決しなければならない、その後にアプリケーションが公開済みに前進することができる。

【 0 1 6 5 】

[0186]図 2 3 A を参照する。全般的に 2 2 5 0 において、自動審査ルール・アプリケーションのアプリケーションと関連付けられたアクションに関係する代表的な図を示している。2 2 5 2 において、自動審査ルールは、関連付けられたクラウド・アプリケーション・プロファイルが下書き中のステータスである間に変更されたときに、クラウド・アプリケーションに適用される。「検出」段階では、アラートは、不合格となるあらゆる自動審査ルールごとに発生される。先に述べたように、アラートは、情報、警告、エラー、または致命的と分類される。

【 0 1 6 6 】

[0187]2 2 5 4 の「精査」段階において、開発者は、クラウド・アプリケーション・プロファイルへのあらゆる変更ごとの後に、アラートを精査する。クラウド・マネージャの承認者は、あらゆるアラートを精査する。「制御」段階において、クラウド・マネージャの承認者は、精査後にそのアラートを受理または拒否しなければならない。

【 0 1 6 7 】

[0188]自動審査ルールの代表的なセットが、全般的に図 2 3 B の 2 3 0 0 において示される。図 2 3 B を参照すると、自動審査ルールの代表的なセットを 2 3 0 2 で示す。図示されるルールが 1 0 個あるが、この 1 0 個のセットは例示にすぎない。各ルールに関しては、2 3 0 4 で示されるルールの厳正性がある。この厳正性は、4 つのアラート・ステー

10

20

30

40

50

タス、すなわち、情報、警告、エラー、致命的のうちの1つによって定義される。2306において、アラートについて説明される。つまり、任意のクラウド・アプリケーション・プロファイル・ステータスへの変更がある際に、自動審査ルールの各々が検査され、いかなる違反がある限りにおいて、アラートはそのクラウド・アプリケーションに対して申し出る。クラウド・アプリケーションが開発および適用のプロセスにおいて前進できるのは、適切な承認者によるこれらアラート受理に応じたときのみである。

【0168】

[0189]図4において、ユーザ・インターフェイス402は、ダッシュボード406を示す。代表的なダッシュボードの表示が、全般的に図24の2400に示される。図示のように、クラウド・アプリケーションおよびゾーンは、クラウド・アプリケーションの健康状態(health)についての調査を可能にするために、詳細にまたは視覚的にビューすることができる。図24において、2401で示されるクラウド・アプリケーションについて、アプリケーションの詳細が2402で示され、仮想マシンの詳細が2406で示され、そして、仮想詳細(virtual detail)が2408で示される。さらに、ゾーンのグラフィック表示について2410に示される。

10

【0169】

[0190]2410において、ゾーンのグラフィック表示は、2412のTX/SLO(トランザクション/SLO)および2418のユーザに関する健康状態が非常に良好であることを示す。2416で示される物理マシンの健康状態はこれほどは良好ではない。何故ならば、インジケータの矢印がイエロー域または警告域の近くにあるからである。最後に、2414で示される仮想マシンの健康状態は良好でない。何故ならば、インジケータの矢印がレッド域にあるからである。好ましくは、インジケータの矢印がレッド域にあるために、クラウド・マネージャはこれに対してアラートされ、そして、可能であれば、仮想マシンと関連付けられた負荷(load)課題を是正する。

20

【0170】

[0191]ダッシュボード・ディスプレイ2400上に表示される様々なタブの選択があり得、これが、システム・アプリケーションおよびインフラストラクチャに関する付加的健康状態情報を提供するものと理解される。

【0171】

[0192]図6および7に関してサービス・レジストリ524の説明において、サービス・レジストリのコンテンツについて図示していないが説明してきた。また、サービス・レジストリを通じて、認可されたシステム・ユーザが、サービス・レジストリの入力に関係するウェブ・サービス詳細へのアクセス権を有することについて先に説明してきた。図25および26において、サービス・レジストリ・ウィンドウおよびウェブ・サービス詳細ウィンドウの代表的な画面表示が示される。

30

【0172】

[0193]図25を参照する。全般的に2500において、代表的なサービス・レジストリ表示ウィンドウが示される。2502で示すように、各レジストリ入力は、サービスに関する番号、名前、説明および追加情報を有する。この情報は、サービスを認可されたシステム・ユーザによって検索可能にする。認可されたシステム・ユーザがサービス・レジストリでの特定入力に関する詳細情報を要望する場合、図26に示されるようなウェブ・サービス詳細ウィンドウをオープンするサービス入力を選択することによって取得することができる。

40

【0173】

[0194]図26を参照する。全般的に2600において、ウェブ・サービス詳細表示2604のウィンドウを有するサービス・レジストリ表示2602が示されている。認可されたシステム・ユーザがサービス・レジストリ・ウィンドウ2602内のサービス・レジストリ番号511446を選択する場合、サービス・レジストリ番号511446についての詳細表示ウィンドウ2604をオープンし、そのレジストリ番号に関する具体的な詳細情報を提供する。表示ウィンドウ2604において、サービス・レジストリ番号5114

50

46に関する基本情報が示される。しかしながら、追加タブのいずれかを選択することによって、追加の詳細情報は、このレジストリ番号について提供されることになる。

【0174】

[0195]図27～32を参照する。代表的なクラウド・アプリケーション展開ワークフローについて説明する。

【0175】

[0196]図27を参照する。全般的に2700において、クラウド・アプリケーション展開ワークフローが、POC/DEV/SYS環境について示される。POC/DEV/SYSは、ひとまとめにしてゾーンを形成する。この図は、クラウド・アプリケーションがPOC、DEVおよびSYS環境に展開されるときに、クラウド・アプリケーション・プロファイルが行わなければならないプロセスについて示している。

10

【0176】

[0197]2702において、開発者はクラウド・アプリケーション・プロファイルへのアクセス権を有することになり、2704で示すように、下書き中のステータスである限りプロファイル・ファイルのフィールドを編集する。一旦開発者がクラウド・アプリケーション・プロファイルの変更に満足すると、クラウド・アプリケーション・プロファイルのステータスは2706で公開済みに変更される。

【0177】

[0198]次に、好ましくは、筆頭の開発者がアプリケーション・プロファイルを精査することになり、それに満足すると、2208で示すように、彼/彼女は、クラウド・アプリケーションのステータスを筆頭者(LEAD)承認に変更する。しかしながら、筆頭の開発者が満足しない場合には、彼/彼女は2710で拒絶済みとして示すように、アプリケーションを拒絶することができる。そして、クラウド・アプリケーション・プロファイルのステータスを下書き中に戻す。

20

【0178】

[0199]筆頭の開発者がクラウド・アプリケーションを承認する場合、クラウド・アプリケーション・プロファイルは2711でクラウド・コントローラに転送される。2712に示すように、この時点で引き継ぎを行ったクラウド・コントローラは、クラウド・アプリケーション・プロファイルを検証し、クラウド・アプリケーション・プロファイルのステータスをスケジュール済みに変更する。プライベート・クラウドへの展開の時間になるまで、アプリケーション・プロファイルはそのステータスにとどまることになる。

30

【0179】

[0200]通例、クラウド・アプリケーションを展開する時間は、クラウド・アプリケーション・プロファイルにおいて示される。展開の時間がくると、クラウド・コントローラは、クラウド・アプリケーションのインストールするための提供(provisioning)を同時に実行しながら、2713において、クラウド・アプリケーション・プロファイルのステータスをインストール中に変更する。クラウド・コントローラは、サービス・インベントリ・ファイルを抽出し、サービス・メタデータおよびアクセス制御情報、2715のeSF更新、ならびに2714のサービス・レジストリ更新を読み取る。一旦インストールが完了すると、クラウド・アプリケーション・プロファイルのステータスは2716で起動中に変更される。好ましくは、起動中とは、プライベート・クラウドにおいてクラウド・アプリケーションがライブで起動していることを意味する。

40

【0180】

[0201]図28を参照する。全般的に2800において、クラウド・アプリケーション展開ワークフローがPOC/DEV/SYS環境について示されている。UAT/PREPROD/PRODは、ひとまとめにしてゾーンを形成する。図28において、2704の下書き中、2706の公開済み、2708の筆頭者承認、2710の拒絶済み、2712のスケジュール済み、2713のインストール中、2715のeSF更新および2714のレジストリ更新に関するワークフロー・プロセスは、図27のそれらと同様である。したがって、図27に関するこれら項目の説明が同等に適用され、参照によりここに組み込

50

むものとする。

【 0 1 8 1 】

[0202] U A T および P R O D 環境へのクラウド・アプリケーションを展開するとき、ワークフローは 2 7 0 8 で筆頭者承認の後にさらに 3 つの承認を要求する。これらの承認は、2 8 0 2 の管理者承認、2 8 0 4 の S Q A 承認および 2 8 1 0 のビジネス承認を含む。これら追加承認より多いまたは少ない承認とすることができ、なおも本発明の範囲内にあるものとすることができる。

【 0 1 8 2 】

[0203] 図 2 9 を参照する。全般的に 2 9 0 0 において、非常事態についてのクラウド・アプリケーション展開ワークフローが示される。図 2 9 において、2 7 0 4 の下書き中、2 7 0 6 の公開済み、2 7 0 8 の筆頭者承認、2 7 1 0 の拒絶済み、2 8 0 2 の管理者承認、2 8 0 4 の S Q A 承認、2 8 1 0 のビジネス承認、および 2 7 1 2 のスケジュール済みに関係するワークフロー・プロセスは、図 2 8 のそれらと同一である。ただし、2 7 0 8 の筆頭者承認および 2 8 0 2 の管理者承認が開発者 2 7 0 2 の一部であり、また、2 8 0 4 の S Q A 承認および 2 8 1 0 のビジネス承認が非常時承認 2 9 0 4 を含む代替のフロー 2 9 0 2 でグルーピングされることを除く。したがって、図 2 8 に関するこれらの項目の説明が同様に適用され、参照により組み込むものとする。

【 0 1 8 3 】

[0204] クラウド・アプリケーション・プロファイルを非常時の展開として移行することを開発者が要求する場合に、図 2 9 のワークフローが用いられる。非常時の展開ワークフローにおいて、S Q A 承認およびビジネス承認、2 9 0 4 で非常時承認へのアクセス権を有する認可された人によって、スキップすることができる。好ましくは、非常時ワークフローは、前に展開へ移動することを必要とする、予想外であるが、クリティカルな技術変更を展開するためのものである。この技術変更は、緊急に展開へと前進する必要がある。

【 0 1 8 4 】

[0205] 図 3 0 を参照する。全般的に 3 0 0 0 において、モラトリウム・クラウド・アプリケーション展開ワークフローを示している。図 2 9 において、2 7 0 4 の下書き中、2 7 0 6 の公開済み、2 7 0 8 の筆頭者承認、2 7 1 0 の拒絶済み、2 8 0 2 の管理者承認、2 8 0 4 の S Q A 承認、2 8 1 0 のビジネス 2 7 1 2 のスケジュール済み、および 2 9 0 4 の非常時承認に関係するワークフロー・プロセスは、図 2 9 のそれらと同様である。したがって、図 2 9 に関するこれらの項目の説明が同等に適用され、参照により組み込むものとする。

【 0 1 8 5 】

[0206] クラウド・アプリケーションが毎月のモラトリウムまたは他の一定の期間の間に移行される必要があるときに、モラトリウム展開ワークフローが用いられる。例えば、1 ヶ月の最終営業日と第 1 営業日とを一致させることができる。この間は、ライブでのクラウド・アプリケーションの変更が制限される。

【 0 1 8 6 】

[0207] 図 3 0 によれば、代替のワークフロー 2 9 0 2 が、3 0 0 2 のモラトリウム承認 1 および 3 0 0 4 のモラトリウム承認 2 を含む。これら後者の承認は、企業内で高位レベルのエンティティから得られる。

【 0 1 8 7 】

[0208] 図 3 1 を参照する。全般的に 3 1 0 0 において、展開プロセスからアプリケーションを後退させるためのクラウド・アプリケーション展開ワークフローを示している。クラウド・アプリケーションの展開がクラウド・アプリケーションにおいて予想外の故障という結果となるとき、プライベート・クラウドから後退されるために展開されたクラウド・アプリケーションのバージョンが必要となることがある。

【 0 1 8 8 】

[0209] 展開されたクラウド・アプリケーションで課題が検出されるとき、アプリケーションを取り消すかどうかの決定がなされる。これは、アプリケーションの「取消」ファイ

10

20

30

40

50

ルの作成によって行うことができる。このファイルは、クラウド・アプリケーションについてのバイナリを用いて作成することができる。このバイナリは、クラウド・アプリケーションが課題を有する前に展開されたものである。取消のプロファイルは、これらのバイナリを用いている開発者によって作成される。

【0189】

[0210]再度図31を参照する。取消アプリケーション展開ワークフローを視覚的に示している。3102において、展開されたクラウド・アプリケーションのバージョンで検出された課題が一旦存在すれば、取消プロファイルを作成および使用すべきかどうかについて決定しなければならない。

【0190】

[0211]取消プロファイルを作成することが決定された場合は、このプロセスは3104へ進む。3104において、取消プロファイルは、アプリケーション・コントロールパネルを用いて作成することができる。取消プロファイルを作成する際、以前に展開したクラウド・アプリケーションだけを使用することができる。さらに、一旦取消プロファイルが作成されると、それは変更することができない。行動ログは、取消プロファイルに関係した履歴の経過を追う。

【0191】

[0212]一旦取消ファイルが作成されると、このプロセスは3106へ進む。ここでは、適切な承認を得ることが必要となる。少なくとも図27～30および32に示したワークフローと整合するようにして、これらの承認が得られる。

【0192】

[0213]図32を参照する。全般的に3200において、だいたいのクラウド・アプリケーション展開ワークフローを示しており、自動アラートが組み込まれる。図32において、2704の下書き中、2706の公開済み、2708の筆頭者承認、2710の拒絶済み、2802の管理者承認、2804のSQA承認、2810のビジネス承認および2712のスケジュール済みに関するワークフロー・プロセスは、図29におけるそれらと同様である。したがって、図29に関するこれらの項目の説明が同等に適用され、参照により組み込むものとする。

【0193】

[0214]図32に示されるワークフローは、各段階における自動審査ルールの使用を組み込む。2704において、下書き中のステータスを有するクラウド・アプリケーションは3202において変更されるクラウド・アプリケーション・プロファイルを有し、次いで、自動審査ルールは、3204においてその変更を評価する。これにより、3206でアプリケーション・プロファイル・アラートを発生することになる。開発者は、次いで、3208においてアラートを生じさせた課題を解決する。この解決が適切なものと考えられる場合には、クラウド・アプリケーションは2706の公開済みとなる。しかしながら、3205の代替のワークフローにおける各段階で、各承認レベルは、アプリケーションが次の承認ステージへ移るために、3010、3012、3014、および3016に示すように、アラートを受理しなければならない。承認された段階のいずれかでアラートが拒否された場合は、ワークフローは3218でアラートを拒否するために移り、2710でアプリケーションを拒絶する。アプリケーションがこのようにして拒絶されるとき、そのステータスは下書き中に戻され、このプロセスはクラウド・アプリケーションをプライベート・クラウドの展開に移すために、再度開始しなければならない。

【0194】

[0215]本発明のシステムおよび方法における本実施形態やその部分は、コンピュータ・ハードウェア、ファームウェア、および/またはプログラム可能なコンピュータやサーバ上で起動できるコンピュータ・プログラムに実装することができる。プログラム可能なコンピュータやサーバは、それぞれプロセッサおよび当該プロセッサによって読み取り可能な（揮発性および不揮発性メモリ、ならびに/またはストレージ・エレメントを含んだ）ストレージ媒体を含む。いかなるコンピュータ・プログラムも、コンピュータ・ベース・

10

20

30

40

50

システムの内側および外側で通信するために、高位レベル手順であるかオブジェクト指向プログラミング言語で実装することができる。

【 0 1 9 5 】

[0216]いかなるコンピュータ・プログラムも、例えばストレージ媒体（例えば、C D R O M、ハードディスクや磁気ディスク）またはデバイス（例えば、コンピュータ周辺機器）のような製造品上に格納することができる。コンピュータ・プログラムは、汎用または専用目的のプログラム可能なコンピュータによって読み取り可能であり、ストレージ媒体やデバイスがコンピュータで読み取られて本実施形態の機能を実行する際に、そのコンピュータを構成し動作させる。本実施形態やその部分はまた、コンピュータ・プログラムを用いて構成されるマシン読み取り可能ストレージ媒体として実装することもできる。そこでは、実行時に、コンピュータ・プログラム内の命令によって先に述べた本実施形態の機能を実行するようにマシンに動作させる。

10

【 0 1 9 6 】

[0217]本発明のシステムおよび方法における本実施形態やその部分は、様々なアプリケーションで 사용할 ことができる。本実施形態やその部分はこの点では制限されていなが、本実施形態やその部分は、他の電気コンポーネントにおいて、マイクロコントローラ、汎用マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ（D S P）、縮小命令セット・コンピューティング（R I S C）および複合命令セット・コンピューティング（C I S C）のメモリデバイスを用いて実施することができる。さらには、先に説明した本実施形態やその部分はまた、メイン・メモリとして称される集積回路ブロック、キャッシュメモリ、マイクロプロセッサによって実行される電気命令を格納、または算術演算において使用できるデータを格納する他のタイプのメモリを用いて、実施することができる。

20

【 0 1 9 7 】

[0218]本説明は、いかなるコンピューティング環境または処理環境においても適用可能である。本実施形態またはその部分は、ハードウェア、ソフトウェアまたはこれら 2 つの組合せにおいて実施することができる。例えば、本実施形態やその部分は、1 以上のプログラム可能ロジック（例えば、A S I C）、論理ゲート、プロセッサおよびメモリのような回路を使用して実施することができる。

【 0 1 9 8 】

[0219]開示した実施形態に対するさまざまな変更態様が当業者にとって明らかであり、一般原則を他の実施形態およびアプリケーションに適用することができる。このように、本発明は、本明細書に図示および説明した実施形態に限定されることを意図するものではない。

30

【図 17】

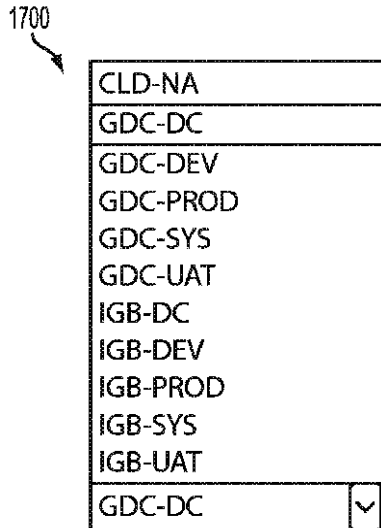
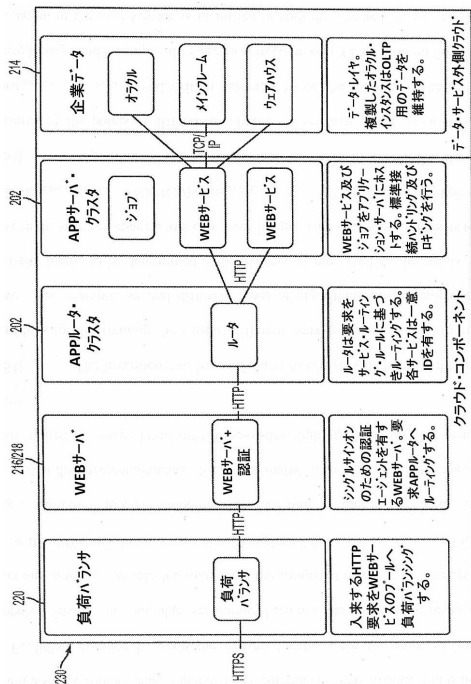
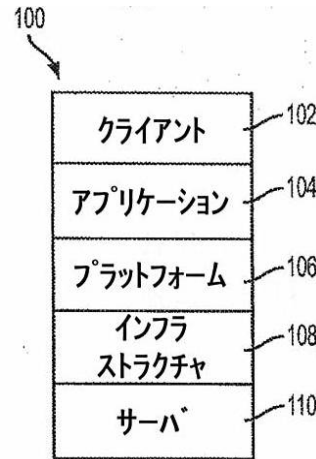


FIG. 17

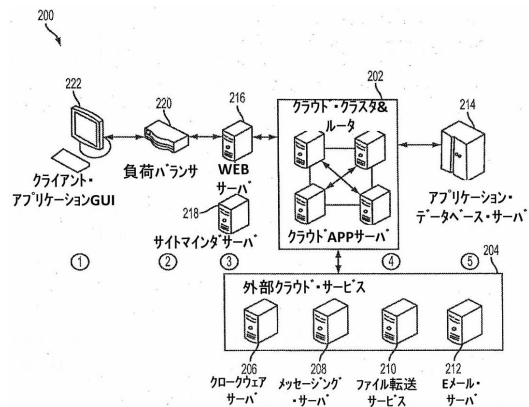
【図 2 B】



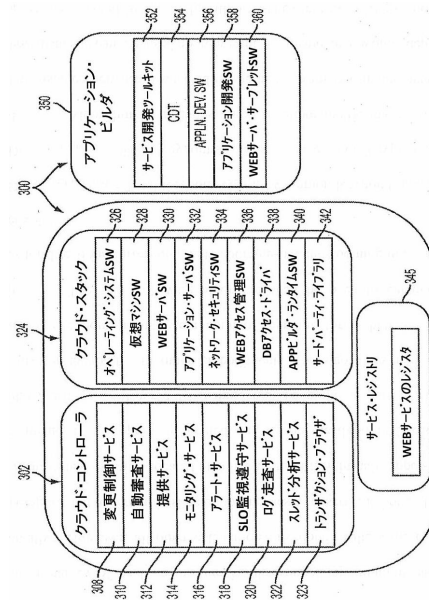
【図 1】



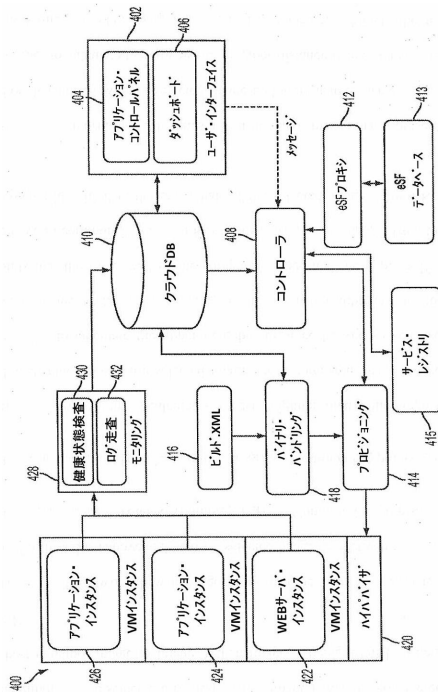
【図 2 A】



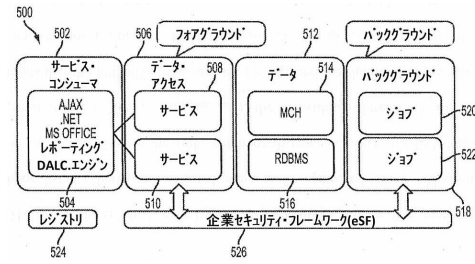
【図 3】



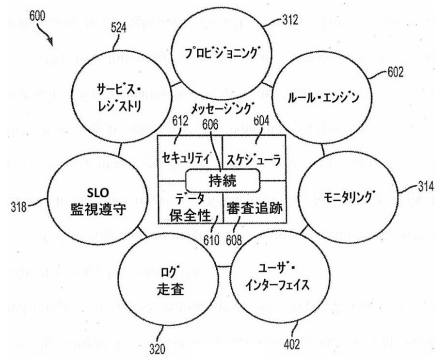
【図 4】



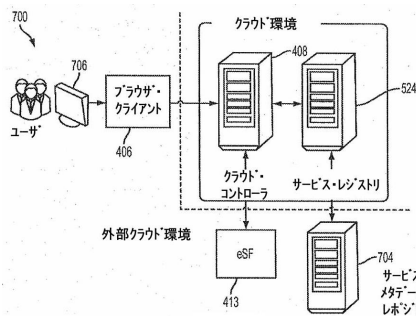
【図 5】



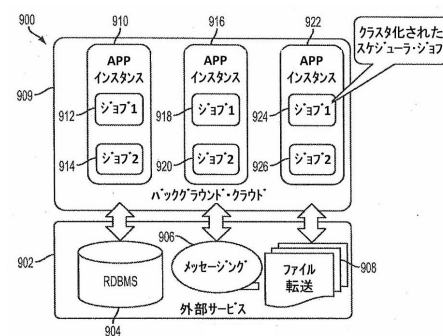
【図 6】



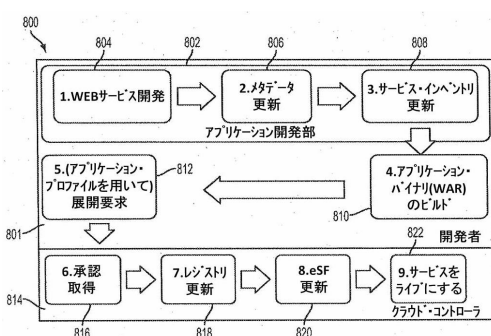
【図 7】



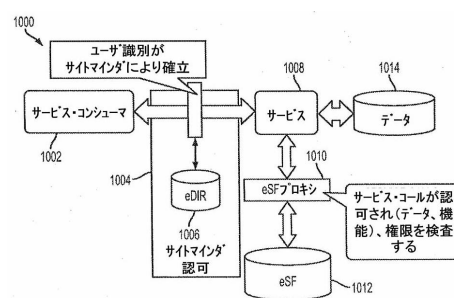
【図 9】



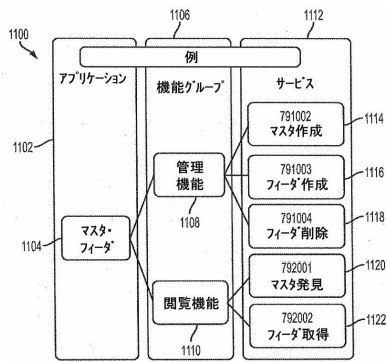
【図 8】



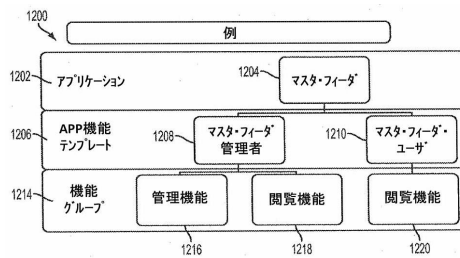
【図 10】



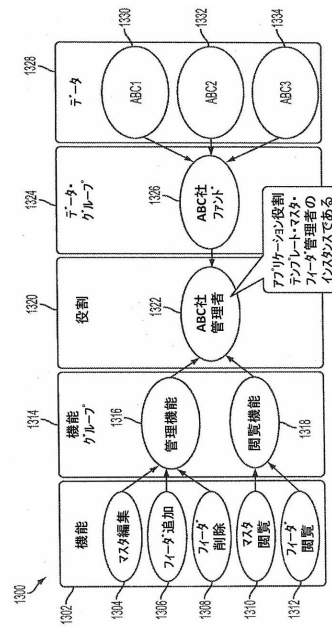
【 ㊦ 1 1 】



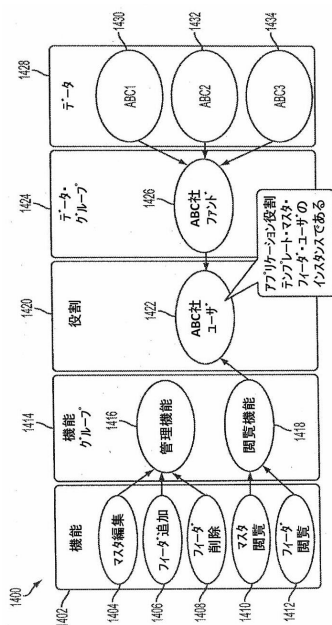
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】

[illegible]

【図 16】

1600

アプリケーション/ソフトウェア追加

Configuration ▾ Info ▾ Action ▾

1602 1604 1606 1608 1610 1612 1614 1616 1618 1620 1622 1624

名前: 1602

APPコード: 1604

バージョン: 1606

バージョン選択: 1608

取捨: 1610

開始日: 1612

失効日: 1614

カテゴリ: 1616

要求レベル: 1618

ワークフロー: 1620

Appイメージ: 1622

1624

新規追加 閉じる 保存

【図 18】

1800

イメージブラウザ

1802

Name	Version	Description	Type	Checksum	File Name	App Code	Build Date
MyHelloWorld.war	10.56...	MyHelloWorld 01	WAR	136	MyHelloWorld.war	CSA_ABC	Nov 30, 2010 06:52:59
MyHelloWorld.war	10.56...	MyHelloWorld 01	WAR	136	MyHelloWorld.war	CSA_ABC	Nov 30, 2010 05:09:48

1804

1806

1808

1810

1812

1814

1816

1818

1820

1822

1824

1826

1828

1830

1832

1834

1836

1838

1840

1842

1844

1846

1848

1850

1852

1854

1856

1858

1860

1862

1864

1866

1868

1870

1872

1874

1876

1878

1880

1882

1884

1886

1888

1890

1892

1894

1896

1898

1900

1902

1904

1906

1908

1910

1912

1914

1916

1918

1920

1922

1924

1926

1928

1930

1932

1934

1936

1938

1940

1942

1944

1946

1948

1950

1952

1954

1956

1958

1960

1962

1964

1966

1968

1970

1972

1974

1976

1978

1980

1982

1984

1986

1988

1990

1992

1994

1996

1998

2000

2002

2004

2006

2008

2010

2012

2014

2016

2018

2020

2022

2024

2026

2028

2030

2032

2034

2036

2038

2040

2042

2044

2046

2048

2050

2052

2054

2056

2058

2060

2062

2064

2066

2068

2070

2072

2074

2076

2078

2080

2082

2084

2086

2088

2090

2092

2094

2096

2098

2100

2102

2104

2106

2108

2110

2112

2114

2116

2118

2120

2122

2124

2126

2128

2130

2132

2134

2136

2138

2140

2142

2144

2146

2148

2150

2152

2154

2156

2158

2160

2162

2164

2166

2168

2170

2172

2174

2176

2178

2180

2182

2184

2186

2188

2190

2192

2194

2196

2198

2200

2202

2204

2206

2208

2210

2212

2214

2216

2218

2220

2222

2224

2226

2228

2230

2232

2234

2236

2238

2240

2242

2244

2246

2248

2250

2252

2254

2256

2258

2260

2262

2264

2266

2268

2270

2272

2274

2276

2278

2280

2282

2284

2286

2288

2290

2292

2294

2296

2298

2300

2302

2304

2306

2308

2310

2312

2314

2316

2318

2320

2322

2324

2326

2328

2330

2332

2334

2336

2338

2340

2342

2344

2346

2348

2350

2352

2354

2356

2358

2360

2362

2364

2366

2368

2370

2372

2374

2376

2378

2380

2382

2384

2386

2388

2390

2392

2394

2396

2398

2400

2402

2404

2406

2408

2410

2412

2414

2416

2418

2420

2422

2424

2426

2428

2430

2432

2434

2436

2438

2440

2442

2444

2446

2448

2450

2452

2454

2456

2458

2460

2462

2464

2466

2468

2470

2472

2474

2476

2478

2480

2482

2484

2486

2488

2490

2492

2494

2496

2498

2500

2502

2504

2506

2508

2510

2512

2514

2516

2518

2520

2522

2524

2526

2528

2530

2532

2534

2536

2538

2540

2542

2544

2546

2548

2550

2552

2554

2556

2558

2560

2562

2564

2566

2568

2570

2572

2574

2576

2578

2580

2582

2584

2586

2588

2590

2592

2594

2596

2598

2600

2602

2604

2606

2608

2610

2612

2614

2616

2618

2620

2622

2624

2626

2628

2630

2632

2634

2636

2638

2640

2642

2644

2646

2648

2650

2652

2654

2656

2658

2660

2662

2664

2666

2668

2670

2672

2674

2676

2678

2680

2682

2684

2686

2688

2690

2692

2694

2696

2698

2700

2702

2704

2706

2708

2710

2712

2714

2716

2718

2720

2722

2724

2726

2728

2730

2732

2734

2736

2738

2740

2742

2744

2746

2748

2750

2752

2754

2756

2758

2760

2762

2764

2766

2768

2770

2772

2774

2776

2778

2780

2782

2784

2786

2788

2790

2792

2794

2796

2798

2800

2802

2804

2806

2808

2810

2812

2814

2816

2818

2820

2822

2824

2826

2828

2830

2832

2834

2836

2838

2840

2842

2844

2846

2848

2850

2852

2854

2856

2858

2860

2862

2864

2866

2868

2870

2872

2874

2876

2878

2880

2882

2884

2886

2888

2890

2892

2894

2896

2898

2900

2902

2904

2906

2908

2910

2912

2914

2916

2918

2920

2922

2924

2926

2928

2930

2932

2934

2936

2938

2940

2942

2944

2946

2948

2950

2952

2954

2956

2958

2960

2962

2964

2966

2968

2970

2972

2974

2976

2978

2980

2982

2984

2986

2988

2990

2992

2994

2996

2998

3000

3002

3004

3006

3008

3010

3012

3014

3016

3018

3020

3022

3024

3026

3028

3030

3032

3034

3036

3038

3040

3042

3044

3046

3048

3050

3052

3054

3056

3058

3060

3062

3064

3066

3068

3070

3072

3074

3076

3078

3080

3082

3084

3086

3088

3090

3092

3094

3096

3098

3100

3102

3104

3106

3108

3110

3112

3114

3116

3118

3120

3122

3124

3126

3128

3130

3132

3134

3136

3138

3140

3142

3144

3146

3148

3150

3152

3154

3156

3158

3160

3162

3164

3166

3168

3170

3172

3174

3176

3178

3180

3182

3184

3186

3188

3190

3192

3194

3196

3198

3200

3202

3204

3206

3208

3210

3212

3214

3216

3218

3220

3222

3224

3226

3228

3230

3232

3234

3236

3238

3240

3242

3244

3246

3248

3250

3252

3254

3256

3258

3260

3262

3264

3266

3268

3270

3272

3274

3276

3278

3280

3282

3284

3286

3288

3290

3292

3294

3296

3298

3300

3302

3304

3306

3308

3310

3312

3314

3316

3318

3320

3322

3324

3326

3328

3330

3332

3334

3336

3338

3340

3342

3344

3346

3348

3350

3352

3354

3356

3358

3360

3362

3364

3366

3368

3370

3372

3374

3376

3378

3380

3382

3384

3386

3388

3390

3392

3394

3396

3398

3400

3402

3404

3406

3408

3410

3412

3414

3416

3418

3420

3422

3424

3426

3428

3430

3432

3434

3436

3438

3440

3442

3444

3446

3448

3450

3452

3454

3456

3458

3460

3462

3464

3466

3468

3470

3472

3474

3476

3478

3480

3482

3484

3486

3488

3490

3492

3494

3496

3498

3500

3502

3504

3506

3508

3510

3512

3514

3516

3518

3520

3522

3524

3526

3528

3530

3532

3534

3536

3538

3540

3542

3544

3546

3548

3550

3552

3554

3556

3558

3560

3562

3564

3566

3568

3570

3572

3574

3576

3578

3580

3582

3584

3586

3588

3590

3592

3594

3596

3598

3600

3602

3604

3606

3608

3610

3612

3614

3616

3618

3620

3622

3624

3626

3628

3630

3632

3634

3636

3638

3640

3642

3644

3646

3648

3650

3652

3654

3656

3658

3660

3662

3664

3666

3668

3670

3672

3674

3676

3678

3680

3682

3684

3686

3688

3690

3692

3694

3696

3698

3700

3702

3704

3706

3708

3710

3712

3714

3716

3718

3720

3722

3724

3726

3728

3730

3732

3734

3736

3738

3740

3742

3744

3746

3748

3750

3752

3754

3756

3758

3760

3762

3764

3766

3768

3770

3772

3774

3776

3778

3780

3782

3784

3786

3788

3790

3792

3794

3796

3798

3800

3802

3804

3806

3808

3810

3812

3814

3816

3818

3820

3822

3824

3826

3828

3830

3832

3834

3836

3838

3840

3842

3844

3846

3848

3850

3852

3854

3856

3858

3860

3862

3864

3866

3868

3870

3872

3874

3876

3878

3880

3882

3884

3886

3888

3890

3892

3894

3896

3898

3900

3902

3904

3906

3908

3910

3912

3914

3916

3918

3920

3922

3924

3926

3928

3930

3932

3934

3936

3938

3940

3942

3944

3946

3948

3950

3952

3954

3956

3958

3960

3962

3964

3966

3968

3970

3972

3974

3976

3978

3980

3982

3984

3986

3988

3990

3992

3994

3996

3998

4000

4002

4004

4006

4008

4010

4012

4014

4016

4018

4020

4022

4024

4026

4028

4030

4032

4034

4036

4038

4040

4042

4044

4046

4048

4050

4052

4054

4056

4058

4060

4062

4064

4066

4068

4070

4072

4074

4076

4078

4080

4082

4084

4086

4088

4090

4092

4094

4096

4098

4100

4102

4104

4106

4108

4110

4112

4114

4116

4118

4

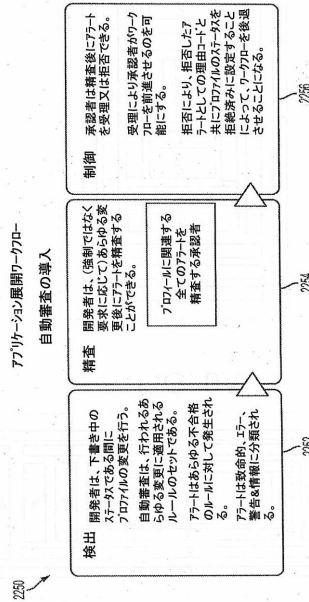
【図 2 1】

【図 2 2】

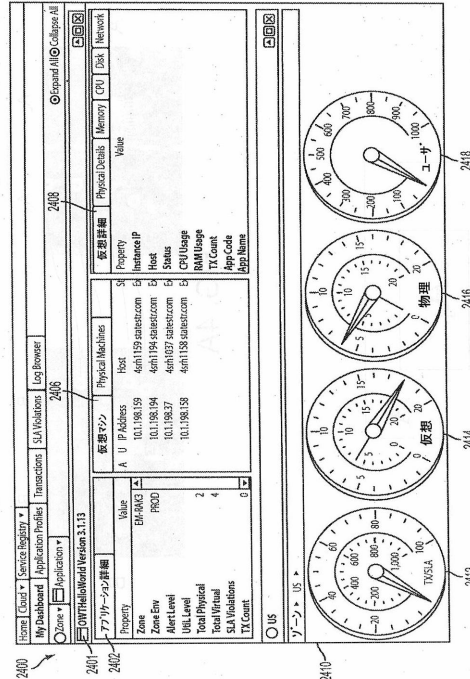
【図 2 3 B】

#	ルール	厳正性	アラート
1	発行日が過去にある	警告	APPは全ての承認がなされた後即時で展開されることになり、営業時間内にAPPがダウンロードされることになり、営業時間中に展開されることになり、営業時間の終了時間となる
2	発行日が営業時間中にある	致命的	APPは営業時間中に展開されることになり、営業時間の終了時間となる
3	発行日がモロトリアム中にある	致命的	APPはモロトリアム中に展開されることになり、したがって、追加の承認を要求する
4	発行日が週間外にある	警告	週間外には展開されることはならない
5	APPイメージはバグが原因で以前に拒否されたのみを収容すべきである	警告	APPイメージはバグを含むかもしれない、そのAPPと関連があるイメージはバグが原因で過去に拒否された
6	APPイメージはUAでは決して拒否されなかった	致命的	APPはUA環境において試験することなく展開される
7	APPイメージはN時間以内にUIにおいて拒否された	警告	APPは十分な試験なしで展開されている
8	APPイメージは認可されたサードパーティライブラリのみを収容すべきである	致命的	認可されていないサードパーティライブラリがAPPに関連したイメージにおいて発見された
9	APPイメージはタスクの一部である場所となるライブラリも収容すべきでない	致命的	そのAPPに関連したイメージにおいて発見されたライブラリを拒否する
10	APPイメージビルドは静的分析の間はセキュリティ違反を有するべきではない	致命的	そのAPPに関連したイメージにおいて発見されたセキュリティ違反

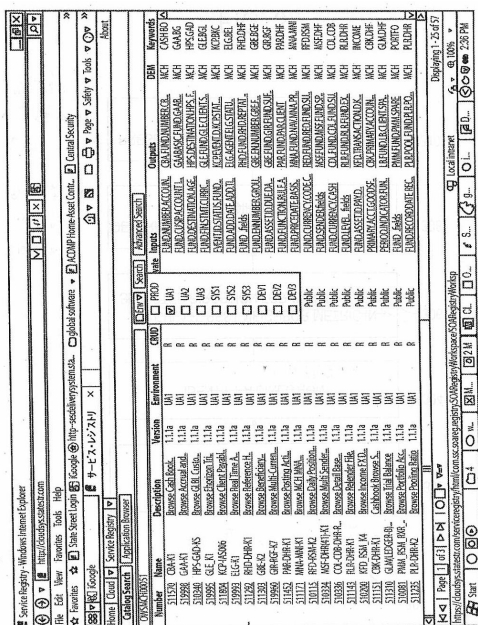
【図 2 3 A】



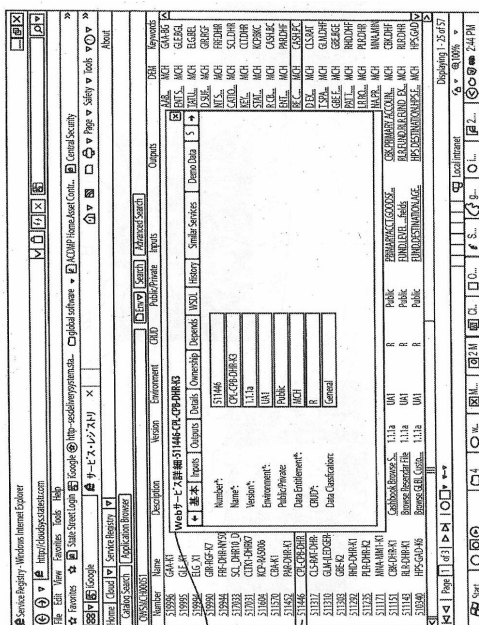
【図 2 4】



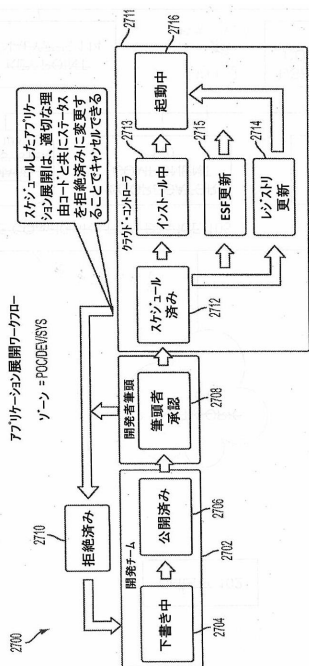
【 図 2 5 】



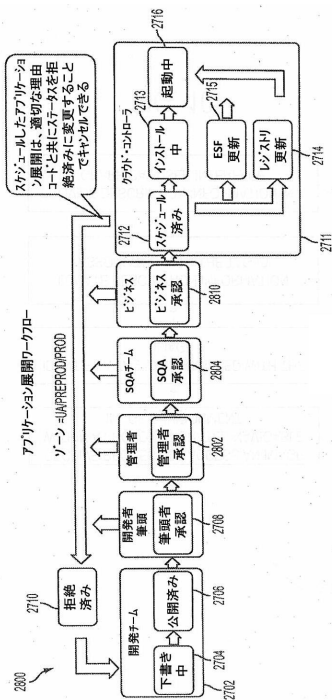
【 図 2 6 】



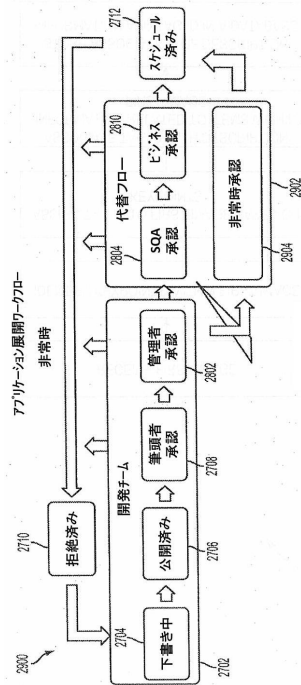
【 図 2 7 】



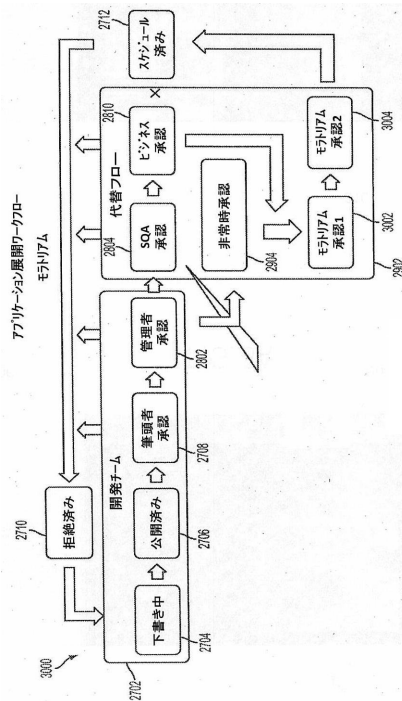
【 図 2 8 】



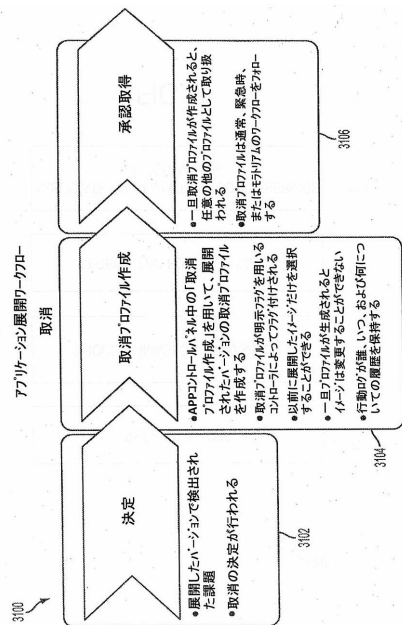
【 図 2 9 】



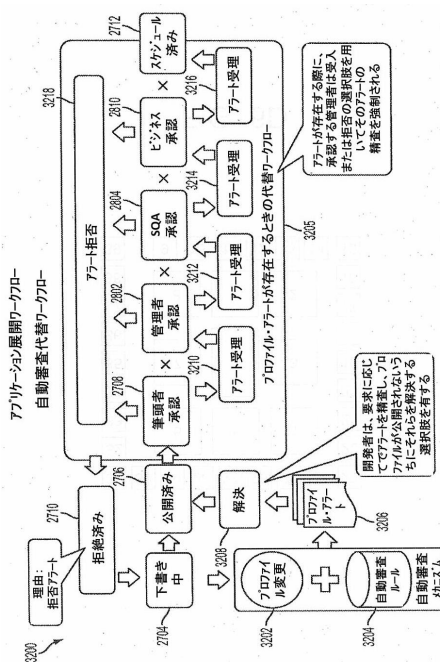
【 図 3 0 】



【 図 3 1 】



【 図 3 2 】



フロントページの続き

(74)代理人 100173565

弁理士 末松 亮太

(72)発明者 マッカーシー, クリストファー

アメリカ合衆国マサチューセッツ州02161, ノーウェル, リバーサイド・ドライブ 51

(72)発明者 サリバン, ケヴィン

アメリカ合衆国マサチューセッツ州02025, コハセット, ボーダー・ストリート 169

(72)発明者 クリシュナン, ラジット

アメリカ合衆国マサチューセッツ州02035, フォックスボロ, シーハン・ウェイ 10

審査官 衣川 裕史

(56)参考文献 米国特許第07596620(US, B1)

特開2009-181329(JP, A)

米国特許出願公開第2010/0333064(US, A1)

特開2007-157149(JP, A)

米国特許出願公開第2007/0168925(US, A1)

特表2010-506294(JP, A)

米国特許出願公開第2008/0086482(US, A1)

特開2010-123127(JP, A)

米国特許出願公開第2010/0125829(US, A1)

米国特許出願公開第2009/0307094(US, A1)

米国特許出願公開第2003/0005181(US, A1)

米国特許出願公開第2004/0268293(US, A1)

米国特許出願公開第2010/0061250(US, A1)

舟崎 健治, 技術者から見たパフォーマンスとスケーラビリティ クラウドのいる場所, 月刊アスキーdotテクノロジーズ, 株式会社アスキー・メディアワークス, 2010年 2月24日, 第15巻、第4号, 第114-123頁

川口 耕介, やっぱJavaがスキ! 最終回, WEB+DB PRESS, (株)技術評論社, 2010年 3月25日, 第55巻, 第130-138頁

セラミ イーサン, Webサービス エッセンシャルズ 初版, 株式会社オライリー・ジャパン, 2002年 7月15日, 第1版, 第202-219頁

クラウド時代のWebアプリ開発作法, ITアーキテクト, 日本, (株)IDGジャパン, 2009年10月 6日, 第25巻, 第89-102頁

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 9/445

G06F 21/45