

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-185060

(P2015-185060A)

(43) 公開日 平成27年10月22日 (2015. 10. 22)

(51) Int. Cl.

G06F 9/54 (2006.01)

F I

G06F 9/46 480Z

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 38 頁)

(21) 出願番号 特願2014-62901 (P2014-62901)
 (22) 出願日 平成26年3月26日 (2014. 3. 26)

(71) 出願人 000004237
 日本電気株式会社
 東京都港区芝五丁目7番1号
 (74) 代理人 100109313
 弁理士 机 昌彦
 (74) 代理人 100124154
 弁理士 下坂 直樹
 (72) 発明者 甲能 靖二
 東京都港区芝五丁目7番1号
 日本電気株式会社内

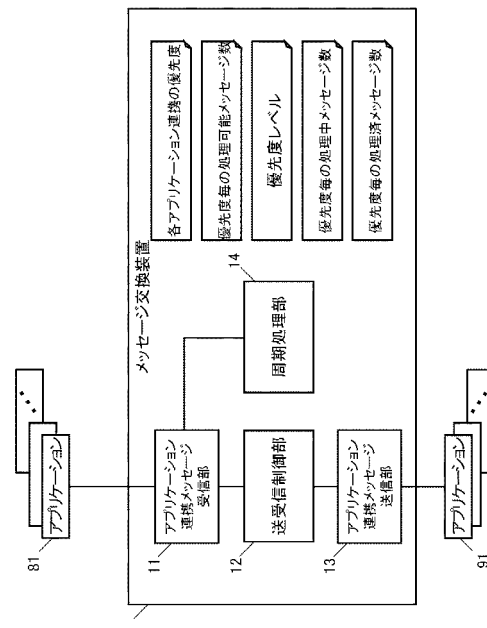
(54) 【発明の名称】 メッセージ交換装置、メッセージ交換方法、および、コンピュータ・プログラム

(57) 【要約】

【課題】全体のサービスレベルを低下させずに、アプリケーション連携の優先度に応じてより効率的にメッセージ処理を行うこと。

【解決手段】アプリケーション連携のためのメッセージを連携元から受信するアプリケーション連携メッセージ受信部11と、現在の優先度レベルと、該メッセージに関わるアプリケーション連携の優先度と、該優先度における処理中メッセージ数および処理可能メッセージ数とに基づいて優先度レベルを更新し、該メッセージの送信の保留/許可を判定する送受信制御部12と、送信を許可されたメッセージを連携先に送信するアプリケーション連携メッセージ送信部13と、所定タイミング毎に、優先度レベルを、各優先度の処理中メッセージ数および処理可能メッセージ数に基づいて更新し、更新した優先度レベルおよび前回の優先度レベルに基づき決定したアプリケーション連携に関わるメッセージの保留を解除する周期処理部14と、を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

メッセージの送受信により連携するアプリケーションの組み合わせ（アプリケーション連携）のうち連携元のアプリケーションから、前記アプリケーション連携のためのメッセージを受信するアプリケーション連携メッセージ受信部と、

前記アプリケーション連携メッセージ受信部によって前記メッセージが受信されると、自装置において現在適用中の優先度のレベルを表す優先度レベルと、該メッセージに関わるアプリケーション連携に定められた優先度と、該優先度が定められた1つ以上のアプリケーション連携における処理中メッセージ数および処理可能メッセージ数とに基づいて、前記優先度レベルを更新するとともに、該メッセージの送信を保留するか許可するかを判定する送受信制御部と、

前記送受信制御部によって送信を許可すると判定されたメッセージを、該メッセージに関わるアプリケーション連携における連携先のアプリケーションに送信するアプリケーション連携メッセージ送信部と、

所定のタイミング毎に、前記優先度レベルを、前記各優先度における前記処理中メッセージ数および前記処理可能メッセージ数に基づき更新し、更新した優先度レベルおよび前回の優先度レベルに基づき保留解除の対象となるアプリケーション連携を決定し、決定したアプリケーション連携に関わるメッセージの保留を解除する周期処理部と、

を備えたメッセージ交換装置。

【請求項 2】

前記送受信制御部は、前記アプリケーション連携メッセージ受信部によって受信されたメッセージに関わるアプリケーション連携の優先度が、前記優先度レベル以上である場合、該メッセージの送信を許可すると判定し、前記優先度レベルより低い場合、該メッセージの送信を保留すると判定することを特徴とする請求項 1 に記載のメッセージ交換装置。

【請求項 3】

前記送受信制御部は、前記アプリケーション連携メッセージ受信部によって受信されたメッセージに関わるアプリケーション連携の優先度が、前記優先度レベル以上の場合で、該優先度に関わる処理中メッセージ数および該優先度に関わる単位時間での処理済メッセージ数の合計が、該優先度の単位時間あたりの処理可能メッセージ数を超えたと判定すると、前記優先度レベルを該優先度に更新することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のメッセージ交換装置。

【請求項 4】

前記送受信制御部は、前記アプリケーション連携メッセージ受信部によって受信されたメッセージに関わるアプリケーション連携の優先度が、前記優先度レベル以上の場合であっても、該優先度が所定の低優先度条件を満たし、かつ、該優先度に関わる処理中メッセージ数および該優先度に関わる単位時間での処理済メッセージ数の合計が、該優先度の単位時間あたりの処理可能メッセージ数を既に超えている場合には、該メッセージの送信を保留すると判定することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載のメッセージ交換装置。

【請求項 5】

前記周期処理部は、前記保留解除の対象となりうる各アプリケーション連携について、優先度の高いアプリケーション連携から順に、前記保留解除を行うことを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載のメッセージ交換装置。

【請求項 6】

前記周期処理部は、前記保留解除の対象となりうる各アプリケーション連携について、各アプリケーション連携における過去のメッセージ処理時間の統計値に基づく順に、前記保留解除を行うことを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載のメッセージ交換装置。

【請求項 7】

前記周期処理部は、前記保留解除の対象となりうる各アプリケーション連携について、

所定の解除間隔毎に、順次保留解除を行うことを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載のメッセージ交換装置。

【請求項 8】

前記周期処理部は、前記優先度レベルを、前記処理中メッセージ数が前記処理可能メッセージ数以上の優先度に更新することを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載のメッセージ交換装置。

【請求項 9】

メッセージの送受信により連携するアプリケーションの組み合わせ（アプリケーション連携）のうち連携元のアプリケーションから、前記アプリケーション連携のためのメッセージを受信すると、

現在適用中の優先度のレベルを表す優先度レベルと、該メッセージに関わるアプリケーション連携に定められた優先度と、該優先度が定められた 1 つ以上のアプリケーション連携における処理中メッセージ数および処理可能メッセージ数とに基づいて、前記優先度レベルを更新するとともに、該メッセージの送信を保留するか許可するかを判定し、

送信を許可すると判定したメッセージを、該メッセージに関わるアプリケーション連携における連携先のアプリケーションに送信し、

所定のタイミング毎に、前記優先度レベルを、前記各優先度における前記処理中メッセージ数および前記処理可能メッセージ数に基づき更新し、更新した優先度レベルおよび前回の優先度レベルに基づき保留解除の対象となるアプリケーション連携を決定し、決定したアプリケーション連携に関わるメッセージの保留を解除する、メッセージ交換方法。

【請求項 10】

メッセージの送受信により連携するアプリケーションの組み合わせ（アプリケーション連携）のうち連携元のアプリケーションから、前記アプリケーション連携のためのメッセージを受信するアプリケーション連携メッセージ受信ステップと、

前記アプリケーション連携メッセージ受信ステップにおいて前記メッセージが受信されると、現在適用中の優先度のレベルを表す優先度レベルと、該メッセージに関わるアプリケーション連携に定められた優先度と、該優先度が定められた 1 つ以上のアプリケーション連携における処理中メッセージ数および処理可能メッセージ数とに基づいて、前記優先度レベルを更新するとともに、該メッセージの送信を保留するか許可するかを判定する送受信制御ステップと、

前記送受信制御ステップにおいて送信を許可すると判定されたメッセージを、該メッセージに関わるアプリケーション連携における連携先のアプリケーションに送信するアプリケーション連携メッセージ送信ステップと、

所定のタイミング毎に、前記優先度レベルを、前記各優先度における前記処理中メッセージ数および前記処理可能メッセージ数に基づき更新し、更新した優先度レベルおよび前回の優先度レベルに基づき保留解除の対象となるアプリケーション連携を決定し、決定したアプリケーション連携に関わるメッセージの保留を解除する周期処理ステップと、

をコンピュータ装置に実行させるコンピュータ・プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アプリケーション間で行われるメッセージ交換を中継する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、企業等の組織における業務システムは分散化、複雑化しており、それを解決するためメッセージ交換装置の導入が行われている。メッセージ交換装置は、メッセージ交換による業務間の連携（以下、アプリケーション連携とも記載する）機能を持つ。このようなメッセージ交換装置としては、例えば、E S B（Enterprise Service Bus）を採用したものがよく知られている。

【0003】

組織内の業務間連携では、業務連携時のピーク時において交換されるメッセージの最大データ量は、各業務の処理量に基づき計算可能である。したがって、一般的なメッセージ交換装置は、すべてのアプリケーション連携から求められるデータ量の総和を処理可能となるように、システム設計が行なわれていた。このため、処理量の増加によるメッセージ交換装置のサービスレベルの低下は、問題視されていなかった。

【0004】

しかし、クラウドコンピューティングの時代となり、今後は、メッセージ交換装置を使用して、複数の組織に対してアプリケーション連携をサービスとして提供するケースが増えるものと予測される。このような場合、サービスを利用する各組織における各業務の処理量が未知であるため、ピーク時における最大データ量の計算は難しい。そのため、この

10

【0005】

このような問題に関連する技術として、特許文献1に記載されたものが知られている。この関連技術は、アプリケーション連携毎に処理中メッセージの制限値を定めておき、各アプリケーション連携について処理中メッセージ数の制限値超過分を集計する。そして、この関連技術は、全アプリケーション連携での超過分総数が許容値を超過している場合に、処理モードを制限モードに切り替える。そして、この関連技術は、制限モードにおいて、制限値を超過しているアプリケーション連携の新たなメッセージ処理を制限する。

20

【0006】

また、このような問題に関連する他の技術として、特許文献2に記載されたものが知られている。この関連技術は、受信したメッセージを、その優先度に応じて、送信先毎に用意された優先度別の出力キューに格納する。そして、この関連技術は、優先度が高い出力キューから順にメッセージを取り出して送信する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2012-53751号公報

【特許文献2】特開2001-229128号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、上述の関連技術には、以下のような課題がある。

【0009】

一般的なメッセージ交換装置は、複数のアプリケーション連携で交換されるメッセージを並行して処理している。そのため、あるアプリケーション連携において一時的に大量のメッセージ処理が行われると、優先度のより高い他のアプリケーション連携のメッセージ処理が遅延するなどの影響がある。

【0010】

ここで、特許文献1に記載された関連技術は、アプリケーション連携の優先度に関係なく、制限値を超えたアプリケーション連携のメッセージ処理を制限する。このため、この関連技術は、あるアプリケーション連携において一時的に大量のメッセージ処理が行われた場合、そのアプリケーション連携の優先度が高くても、制限値を越えるためメッセージの処理を制限してしまう。また、この関連技術は、あるアプリケーション連携において一時的に大量のメッセージ処理が行われた場合、優先度のより高い他のアプリケーション連携についても、制限値を越えるメッセージの処理を制限してしまう。

40

【0011】

また、特許文献2に記載された関連技術は、送信先毎に、優先度の高いメッセージを優先して送信することはできるが、送信先の異なるアプリケーション連携間でどのような優先順位でメッセージを送信するかについては記載されていない。そのため、この関連技術

50

は、あるアプリケーション連携において一時的に大量のメッセージ処理が行われた場合、そのアプリケーション連携の送信先とは異なる他の送信先に対するより優先度の高いアプリケーション連携において、メッセージ処理が遅延する影響が出てしまう。

【0012】

本発明は、上述の課題を解決するためになされたもので、あるアプリケーション連携において一時的に大量のメッセージ処理が行われた場合であっても、全体のサービスレベルを低下させずに、アプリケーション連携の優先度に応じてより効率的にメッセージ処理を行う技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明のメッセージ交換装置は、メッセージの送受信により連携するアプリケーションの組み合わせ（アプリケーション連携）のうち連携元のアプリケーションから、前記アプリケーション連携のためのメッセージを受信するアプリケーション連携メッセージ受信部と、前記アプリケーション連携メッセージ受信部によって前記メッセージが受信されると、自装置において現在適用中の優先度のレベルを表す優先度レベルと、該メッセージに関わるアプリケーション連携に定められた優先度と、該優先度が定められた1つ以上のアプリケーション連携における処理中メッセージ数および処理可能メッセージ数とに基づいて、前記優先度レベルを更新するとともに、該メッセージの送信を保留するか許可するかを判定する送受信制御部と、前記送受信制御部によって送信を許可すると判定されたメッセージを、該メッセージに関わるアプリケーション連携における連携先のアプリケーションに送信するアプリケーション連携メッセージ送信部と、所定のタイミング毎に、前記優先度レベルを、前記各優先度における前記処理中メッセージ数および前記処理可能メッセージ数に基づき更新し、更新した優先度レベルおよび前回の優先度レベルに基づき保留解除の対象となるアプリケーション連携を決定し、決定したアプリケーション連携に関わるメッセージの保留を解除する周期処理部と、を備える。

【0014】

また、本発明のメッセージ交換方法は、メッセージの送受信により連携するアプリケーションの組み合わせ（アプリケーション連携）のうち連携元のアプリケーションから、前記アプリケーション連携のためのメッセージを受信すると、現在適用中の優先度のレベルを表す優先度レベルと、該メッセージに関わるアプリケーション連携に定められた優先度と、該優先度が定められた1つ以上のアプリケーション連携における処理中メッセージ数および処理可能メッセージ数とに基づいて、前記優先度レベルを更新するとともに、該メッセージの送信を保留するか許可するかを判定し、送信を許可すると判定したメッセージを、該メッセージに関わるアプリケーション連携における連携先のアプリケーションに送信し、所定のタイミング毎に、前記優先度レベルを、前記各優先度における前記処理中メッセージ数および前記処理可能メッセージ数に基づき更新し、更新した優先度レベルおよび前回の優先度レベルに基づき保留解除の対象となるアプリケーション連携を決定し、決定したアプリケーション連携に関わるメッセージの保留を解除する。

【0015】

また、本発明のコンピュータ・プログラムは、メッセージの送受信により連携するアプリケーションの組み合わせ（アプリケーション連携）のうち連携元のアプリケーションから、前記アプリケーション連携のためのメッセージを受信するアプリケーション連携メッセージ受信ステップと、前記アプリケーション連携メッセージ受信ステップにおいて前記メッセージが受信されると、現在適用中の優先度のレベルを表す優先度レベルと、該メッセージに関わるアプリケーション連携に定められた優先度と、該優先度が定められた1つ以上のアプリケーション連携における処理中メッセージ数および処理可能メッセージ数とに基づいて、前記優先度レベルを更新するとともに、該メッセージの送信を保留するか許可するかを判定する送受信制御ステップと、前記送受信制御ステップにおいて送信を許可すると判定されたメッセージを、該メッセージに関わるアプリケーション連携における連携先のアプリケーションに送信するアプリケーション連携メッセージ送信ステップと、所

10

20

30

40

50

定のタイミング毎に、前記優先度レベルを、前記各優先度における前記処理中メッセージ数および前記処理可能メッセージ数に基づき更新し、更新した優先度レベルおよび前回の優先度レベルに基づき保留解除の対象となるアプリケーション連携を決定し、決定したアプリケーション連携に関わるメッセージの保留を解除する周期処理ステップと、をコンピュータ装置に実行させる。

【発明の効果】

【0016】

本発明は、あるアプリケーション連携において一時的に大量のメッセージ処理が行われた場合であっても、全体のサービスレベルを低下させずに、アプリケーション連携の優先度に応じてより効率的にメッセージ処理を行う技術を提供することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の第1の実施の形態としてのメッセージ交換装置の機能ブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態としてのメッセージ交換装置のハードウェア構成図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態としてのメッセージ交換装置のメッセージ受信動作を説明するフローチャートである。

【図4】本発明の第1の実施の形態としてのメッセージ交換装置のメッセージ送信動作を説明するフローチャートである。

20

【図5】本発明の第1の実施の形態としてのメッセージ交換装置の周期動作を説明するフローチャートである。

【図6】本発明の第2の実施の形態としてのメッセージ交換装置の機能ブロック図である。

【図7】本発明の第2の実施の形態におけるアプリケーション連携情報管理テーブルに格納される情報の一例を示す図である。

【図8】本発明の第2の実施の形態における優先度パラメータ管理テーブルに格納される情報の一例を示す図である。

【図9】本発明の第2の実施の形態における優先度状況管理テーブルに格納される情報の一例を示す図である。

30

【図10】本発明の第2の実施の形態としてのメッセージ交換装置のメッセージ受信動作を説明するフローチャートである。

【図11】本発明の第2の実施の形態としてのメッセージ交換装置のメッセージ送信動作を説明するフローチャートである。

【図12】本発明の第2の実施の形態としてのメッセージ交換装置の周期動作を説明するフローチャートである。

【図13】図12に続くフローチャートである。

【図14】本発明の第3の実施の形態としてのメッセージ交換装置の機能ブロック図である。

【図15】本発明の第3の実施の形態におけるアプリケーション連携情報管理テーブルに格納される情報の一例を示す図である。

40

【図16】本発明の第3の実施の形態における共通メッセージID管理テーブルに格納される情報の一例を示す図である。

【図17】本発明の第3の実施の形態における保留解除通知状況管理テーブルに格納される情報の一例を示す図である。

【図18】本発明の第3の実施の形態としてのメッセージ交換装置のメッセージ受信動作を説明するフローチャートである。

【図19】本発明の第3の実施の形態としてのメッセージ交換装置のメッセージ送信動作を説明するフローチャートである。

【図20】本発明の第3の実施の形態としてのメッセージ交換装置の周期動作を説明する

50

フローチャートである。

【図 2 1】図 2 0 に続くフローチャートである。

【図 2 2】本発明の第 3 の実施の形態としてのメッセージ交換装置の保留解除通知動作を説明するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0019】

(第 1 の実施の形態)

本発明の第 1 の実施の形態としてのメッセージ交換装置 1 の構成を図 1 に示す。

10

【0020】

図 1 において、メッセージ交換装置 1 は、アプリケーション連携メッセージ受信部 1 1 と、送受信制御部 1 2 と、アプリケーション連携メッセージ送信部 1 3 と、周期処理部 1 4 とを備える。

【0021】

また、図 1 に示すように、メッセージ交換装置 1 は、外部の装置上に実現される 1 つ以上の連携元のアプリケーション 8 1 および 1 つ以上の連携先のアプリケーション 9 1 と、ネットワークを介して通信可能に接続されている。連携元のアプリケーション 8 1 および連携先のアプリケーション 9 1 は、互いにメッセージを送受信することにより連携する。連携するアプリケーション 8 1 およびアプリケーション 9 1 の組み合わせ（以下、アプリケーション連携とも記載する）は、あらかじめ定められている。なお、図 1 には、連携元のアプリケーション 8 1 および連携先のアプリケーション 9 1 をそれぞれ 3 つずつ示しているが、本発明のメッセージ交換装置がメッセージ送受信を中継するアプリケーション連携の数を限定するものではない。また、本発明のメッセージ交換装置がメッセージ送受信を中継する連携元のアプリケーションの数は連携先のアプリケーションの数に等しくなくとも構わない。

20

【0022】

ここで、メッセージ交換装置 1 は、図 2 に示すように、CPU (Central Processing Unit) 1 0 0 1 と、RAM (Random Access Memory) 1 0 0 2 と、ROM (Read Only Memory) 1 0 0 3 と、ハードディスク等の記憶装置 1 0 0 4 と、ネットワークインタフェース 1 0 0 5 とを備えたコンピュータ装置によって構成可能である。この場合、アプリケーション連携メッセージ受信部 1 1 およびアプリケーション連携メッセージ送信部 1 3 は、ネットワークインタフェース 1 0 0 5 と、ROM 1 0 0 3 および記憶装置 1 0 0 4 に記憶されたコンピュータ・プログラムおよび各種データを RAM 1 0 0 2 に読み込んで実行する CPU 1 0 0 1 とによって構成される。また、送受信制御部 1 2 および周期処理部 1 4 は、ROM 1 0 0 3 および記憶装置 1 0 0 4 に記憶されたコンピュータ・プログラムおよび各種データを RAM 1 0 0 2 に読み込んで実行する CPU 1 0 0 1 によって構成される。

30

【0023】

また、アプリケーション 8 1 およびアプリケーション 9 1 は、それぞれ、CPU と、RAM と、ROM と、記憶装置と、ネットワークインタフェースとを備えたコンピュータ装置上に実現されている。メッセージ交換装置 1 を構成するコンピュータ装置は、アプリケーション 8 1 およびアプリケーション 9 1 が実現されている各コンピュータ装置と、インターネット、LAN (Local Area Network)、公衆回線網、無線通信網またはこれらの組合せ等によって構成されるネットワークを介して通信可能に接続される。

40

【0024】

なお、メッセージ交換装置 1 およびその各機能ブロック、ならびに、アプリケーション 8 1 および 9 1 のハードウェア構成は、上述の構成に限定されない。

【0025】

次に、メッセージ交換装置 1 の各機能ブロックによって参照または更新される情報につ

50

いて説明する。

【 0 0 2 6 】

図 1 に示すように、各機能ブロックは、各アプリケーション連携の優先度、優先度毎の処理可能メッセージ数、優先度レベル、優先度毎の処理中メッセージ数、および、優先度毎の処理済メッセージ数をそれぞれ表す情報を、適宜参照または更新するよう構成される。

【 0 0 2 7 】

各アプリケーション連携の優先度は、その用途の重要度などに基づいてあらかじめ定められる。

【 0 0 2 8 】

優先度毎の処理可能メッセージ数は、その優先度が定められた 1 つ以上のアプリケーション連携において単位時間あたりに処理可能なメッセージの数を表す。優先度毎の処理可能メッセージ数は、その優先度が定められた各アプリケーション連携の性能要件等に基づいて、あらかじめ定められる。

【 0 0 2 9 】

優先度レベルは、自装置において現在適用中の優先度のレベルを表す。優先度レベルは、アプリケーション連携のために受信されるメッセージの送信許可を判定する際に基準として用いられる情報である。優先度レベルは、運用開始時には、所定の優先度（例えば、最も低い優先度）に初期化され、以降、他の機能ブロックによって適宜更新される。

【 0 0 3 0 】

優先度毎の処理中メッセージ数は、その優先度が定められた 1 つ以上のアプリケーション連携において処理中のメッセージの数の合計を表す。また、優先度毎の処理済メッセージ数は、その優先度が定められた 1 つ以上のアプリケーション連携において処理済のメッセージの数の合計を表す。優先度毎の処理中メッセージ数は、運用開始時には、所定の値（例えば、0）に初期化され、以降、他の機能ブロックによって適宜更新される。また、優先度毎の処理済メッセージ数は、運用開始時および単位時間毎に、所定の値（例えば、0）に初期化され、以降、他の機能ブロックによって適宜更新される。

【 0 0 3 1 】

次に、メッセージ交換装置 1 の各機能ブロックについて説明する。

【 0 0 3 2 】

アプリケーション連携メッセージ受信部 1 1 は、アプリケーション 8 1 から、アプリケーション連携のためのメッセージを受信する。

【 0 0 3 3 】

送受信制御部 1 2 は、メッセージが受信されると、優先度レベルと、該メッセージに関わるアプリケーション連携の優先度と、該優先度の処理中メッセージ数および処理済メッセージ数と、該優先度の処理可能メッセージ数とに基づいて、優先度レベルを更新する。また、送受信制御部 1 2 は、これらの情報に基づいて、受信されたメッセージの送信を保留するか許可するかを判定する。

【 0 0 3 4 】

例えば、送受信制御部 1 2 は、受信されたメッセージに関わるアプリケーション連携の優先度が、優先度レベル以上であれば送信を許可すると判定し、優先度レベルより低ければそのメッセージの送信を保留すると判定してもよい。

【 0 0 3 5 】

また、例えば、送受信制御部 1 2 は、受信されたメッセージに関わるアプリケーション連携の優先度が、優先度レベル以上である場合、次のようにして優先度レベルを更新するか否かを判定してもよい。例えば、この場合、送受信制御部 1 2 は、その優先度の処理済メッセージ数および処理中メッセージ数の合計が、その優先度の処理可能メッセージ数を超えたと判定した場合に、優先度レベルを、その優先度に更新してもよい。具体的には、送受信制御部 1 2 は、その優先度の処理済メッセージ数および処理中メッセージ数の合計に 1 を加算した合計値が、その優先度の処理可能メッセージ数に等しい場合、合計が処理

10

20

30

40

50

可能メッセージ数を超えたと判定してもよい。

【0036】

なお、送受信制御部12は、受信されたメッセージに関わるアプリケーション連携の優先度が、優先度レベル以上の場合であっても、次のケースでは、そのメッセージの送信を保留すると判定してもよい。そのケースとは、該当する優先度が所定の低優先度条件を満たし、かつ、その優先度の処理中メッセージ数および処理済メッセージ数の合計が既に処理可能メッセージ数を超えている場合などである。所定の低優先度条件とは、例えば、優先度が、最も低い優先度であることであってもよい。また、処理中メッセージ数および処理済メッセージ数の合計が既に処理可能メッセージ数を超えている場合とは、処理中メッセージ数および処理済メッセージ数の合計に1を加算した合計値が、その優先度の処理可能メッセージ数より大きい場合であってもよい。

10

【0037】

また、送受信制御部12は、受信されたメッセージについて送信を許可すると判定した場合、そのメッセージに関わるアプリケーション連携の優先度について処理中メッセージ数を、1を加算した値に更新する。また、送受信制御部12は、後述のアプリケーション連携メッセージ送信部13によってメッセージの送信が完了すると、送信完了したメッセージに関わるアプリケーション連携の優先度について処理中メッセージ数および処理済メッセージ数を更新する。具体的には、送受信制御部12は、その優先度の処理中メッセージ数から1を減算し、処理済メッセージ数に1を加算すればよい。

【0038】

アプリケーション連携メッセージ送信部13は、送受信制御部12によって送信を許可されたメッセージを、そのメッセージの連携先のアプリケーション91に送信する。

20

【0039】

周期処理部14は、所定のタイミング毎に、各優先度の処理済メッセージ数の初期化、優先度レベルの更新、および、保留解除の各処理を行う。具体的には、周期処理部14は、優先度毎の処理済メッセージ数を所定の値（例えば、0）に初期化する。また、周期処理部14は、優先度レベルを、各優先度の処理中メッセージ数および処理可能メッセージ数に基づいて更新する。具体的には、周期処理部14は、優先度レベルを、処理中メッセージ数が処理可能メッセージ数以上となっている優先度に更新してもよい。

【0040】

また、周期処理部14は、新たな優先度レベルおよび前回の優先度レベルに基づいて、保留解除の対象となるアプリケーション連携を決定する。具体的には、周期処理部14は、新たな優先度レベルが前回の優先度レベルより低い場合に、新たな優先度レベル以上で前回の優先度レベルより低い各優先度が定められたアプリケーション連携を、保留解除の対象として決定してもよい。例えば、周期処理部14は、前回の優先度レベルより1段階低い優先度から始めて優先度の高い順に、その優先度が定められたアプリケーション連携に関わるメッセージの保留を解除してもよい。

30

【0041】

以上のように構成されたメッセージ交換装置1の動作について、図面を参照して説明する。なお、アプリケーション81およびアプリケーション91の組み合わせである各アプリケーション連携については、あらかじめ優先度が定められているものとする。また、各優先度について、単位時間における処理可能メッセージ数があらかじめ定められているものとする。また、単位時間の長さは、あらかじめ定められているものとする。また、優先度レベルは所定の優先度（例えば最も低い優先度）に初期化されているものとする。また、処理中メッセージ数および処理済メッセージ数は、所定の値（例えば0）に初期化されているものとする。

40

【0042】

まず、メッセージ交換装置1が、アプリケーション連携のためのメッセージを受信する動作を、図3に示す。図3では、まず、アプリケーション連携メッセージ受信部11は、アプリケーション81から、アプリケーション連携用のメッセージを受信する（ステップ

50

S 1)。

【 0 0 4 3 】

次に、送受信制御部 1 2 は、ステップ S 1 で受信されたメッセージの送信を許可するか保留するかの判定と、優先度レベルを更新するか否かの判定とを行う。そして、送受信制御部 1 2 は、優先度レベルを更新すると判定した場合、優先度レベルを更新する（ステップ S 2 ）。前述のように、送受信制御部 1 2 は、優先度レベルと、そのメッセージに関わるアプリケーション連携の優先度と、その優先度の処理中メッセージ数および単位時間での処理済メッセージ数と、その優先度の単位時間あたりの処理可能メッセージ数とに基づいて、これらの判定処理を行う。

【 0 0 4 4 】

次に、送受信制御部 1 2 は、メッセージの送信を保留すると判定した場合（ステップ S 3 で N o ）、そのメッセージを保留しておく（ステップ S 4 ）。

【 0 0 4 5 】

次に、送受信制御部 1 2 は、メッセージの送信を許可すると判定した場合（ステップ S 3 で Y e s ）、そのメッセージに関わるアプリケーション連携の優先度について、処理中メッセージ数を更新する（ステップ S 5 ）。

【 0 0 4 6 】

前述のように、送受信制御部 1 2 は、その優先度についての処理中メッセージ数に 1 を加算すればよい。

【 0 0 4 7 】

次に、送受信制御部 1 2 は、そのメッセージを送信するよう、アプリケーション連携メッセージ送信部 1 3 に通知する（ステップ S 6 ）。

【 0 0 4 8 】

以上で、メッセージ交換装置 1 は、アプリケーション連携のためのメッセージの受信動作を終了する。

【 0 0 4 9 】

次に、メッセージ交換装置 1 が、アプリケーション連携のためのメッセージを送信する動作を、図 4 に示す。

【 0 0 5 0 】

図 4 では、まず、アプリケーション連携メッセージ送信部 1 3 は、図 3 のステップ S 6 で通知されたメッセージを、その連携先のアプリケーション 9 1 に対して送信する（ステップ S 1 1 ）。

【 0 0 5 1 】

次に、送信制御部 1 4 は、ステップ S 1 1 で送信されたメッセージに関わるアプリケーション連携の優先度について、処理中メッセージ数および処理済メッセージ数を更新する（ステップ S 1 2 ）。

【 0 0 5 2 】

前述のように、送受信制御部 1 2 は、その優先度についての処理済メッセージ数に 1 を加算し、処理中メッセージ数から 1 を減算すればよい。

【 0 0 5 3 】

以上で、メッセージ交換装置 1 は、アプリケーション連携のためのメッセージを送信する動作を終了する。

【 0 0 5 4 】

次に、メッセージ交換装置 1 が、単位時間毎に行う周期動作を、図 5 に示す。

【 0 0 5 5 】

図 5 では、まず、周期処理部 1 4 は、各優先度についての処理済メッセージ数を初期化するとともに、優先度レベルを前回の優先度レベルとして退避する（ステップ S 2 1 ）。

【 0 0 5 6 】

次に、周期処理部 1 4 は、優先度レベルを、処理中メッセージ数および処理可能メッセージ数に基づいて更新する（ステップ S 2 2 ）。例えば、周期処理部 1 4 は、処理中メッ

10

20

30

40

50

ページ数が処理可能メッセージ数以上となっている優先度のうち最も高い優先度を、新たな優先度レベルとして採用するとよい。また、周期処理部 14 は、処理中メッセージ数が処理可能メッセージ数以上となっている優先度がなければ、優先度レベルを、所定の優先度（例えば最も低い優先度など）に更新すればよい。

【0057】

次に、周期処理部 14 は、新たな優先度レベルが、退避した前回の優先度レベルより低い場合（ステップ S 23 で Yes）、新たな優先度レベル以上で前回の優先度レベルより低い各優先度のアプリケーション連携について、メッセージの保留を解除する（ステップ S 24）。

【0058】

具体的には、周期処理部 14 は、前回の優先度レベルより 1 段階低い優先度から始めて優先度の高い順に新たな優先度レベルまで、各優先度に属するアプリケーション連携において保留中のメッセージの保留を順次解除してもよい。そして、メッセージ交換装置 1 は、保留が解除されたメッセージについて、図 3 に示した動作を再度実行すればよい。

【0059】

以上で、メッセージ交換装置 1 は、単位時間毎に行う周期動作を終了する。

【0060】

次に、本発明の第 1 の実施の形態の効果について述べる。

【0061】

本発明の第 1 の実施の形態としてのメッセージ交換装置は、あるアプリケーション連携において一時的に大量のメッセージ処理が行われた場合であっても、全体のサービスレベルを低下させずに、アプリケーション連携の優先度に応じてより効率的にメッセージ処理を行うことができる。

【0062】

その理由は、第 1 の実施の形態では、アプリケーション連携毎に優先度を定めておき、優先度毎に単位時間あたりの処理可能メッセージ数を定めておいた状態で、アプリケーション連携メッセージ受信部が、連携元のアプリケーションからメッセージを受信すると、送受信制御部が、次のように動作するからである。すなわち、送受信制御部は、適用中の優先度レベルと、そのメッセージに関わるアプリケーション連携の優先度と、その優先度の処理中メッセージ数および処理済メッセージ数と、その優先度の単位時間あたりの処理可能メッセージ数とに基づいて、そのメッセージの送信を許可するか保留するかの判定を行うとともに、優先度レベルを更新するからである。そして、アプリケーション連携メッセージ送信部が、送信を許可されたメッセージを、その連携先のアプリケーションに送信するからである。そして、周期処理部が、単位時間毎の所定のタイミングで、各優先度の処理済メッセージ数を初期化し、処理中メッセージ数が処理可能メッセージ数を超えている優先度を新たな優先度レベルとして設定するからである。また、周期処理部は、前回の優先度レベルより低く今回の優先度レベル以上の優先度レベルが定められた各アプリケーション連携を保留解除の対象として決定し、決定したアプリケーション連携において保留中となっていたメッセージについて保留を解除するからである。

【0063】

このようにして、本実施の形態は、優先度レベルより低い優先度のアプリケーション連携の新たなメッセージ処理を保留して、優先度レベル以上のアプリケーション連携のメッセージを優先的に処理することになる。

【0064】

これにより、本実施の形態は、あるアプリケーション連携で大量のメッセージを受信した場合に、そのアプリケーション連携の優先度の処理可能メッセージ数を超えていなければ、優先度レベルを保持したままそのアプリケーション連携のメッセージ処理を継続できる。また、本実施の形態は、そのアプリケーション連携の優先度の処理可能メッセージ数を超える場合でも、優先度レベルをそのアプリケーション連携の優先度に更新することにより、より低い優先度の他のアプリケーション連携におけるメッセージ処理を保留して、

10

20

30

40

50

そのアプリケーション連携のメッセージ処理を優先的に継続することができる。また、そのような場合に、本実施の形態は、優先度レベル以上の他のアプリケーション連携についても、メッセージ処理を継続することができる。

【0065】

そして、本実施の形態は、単位時間ごとに優先度レベルの見直しを行う。このため、優先度の高いアプリケーション連携におけるメッセージ処理が進んで優先度レベルが下がった場合に、メッセージ処理が保留されていたアプリケーション連携の保留を適宜解除してメッセージ処理を再開することができる。この結果、滞留しているメッセージ数を早期に低減することができる。

【0066】

なお、本実施の形態において、優先度毎の処理可能メッセージ数が、単位時間あたりについて定められたものであるものとして説明した。これに伴い、送受信制御部は、送信の許可判定の際に、該当する優先度における処理中メッセージ数および単位時間での処理済メッセージと、その優先度に定められた単位時間あたりの処理可能メッセージ数とを比較するものとして説明した。このような構成の代わりに、処理可能メッセージ数として、任意の時点において各優先度で処理可能なメッセージ数を定めることも考えられる。この場合、本実施の形態における送受信制御部は、送信の許可判定の際に、該当する優先度における処理中メッセージ数を、その優先度に定められた処理可能メッセージ数と比較すればよい。この場合、本実施の形態における各機能ブロックは、必ずしも各優先度の処理済メッセージ数を参照または更新しなくてもよい。

【0067】

(第2の実施の形態)

次に、本発明の第2の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。なお、本実施の形態の説明において参照する各図面において、本発明の第1の実施の形態と同一の構成および同様に動作するステップには同一の符号を付して本実施の形態における詳細な説明を省略する。

【0068】

まず、本発明の第2の実施の形態としてのメッセージ交換装置2の構成を図6に示す。

【0069】

図6において、メッセージ交換装置2は、送信元サーバ80(80a~80c)および送信先サーバ90(90a~90c)と、ネットワークを介して通信可能に接続されている。なお、図6には、送信元サーバ80および送信先サーバ90をそれぞれ3つずつ示しているが、本発明のメッセージ交換装置が接続される送信元サーバおよび送信先サーバの数を限定するものではない。また、本発明のメッセージ交換装置が接続される送信元サーバの数は送信先サーバの数に等しくなくても構わない。

【0070】

送信元サーバ80は、連携元のアプリケーション81を有し、連携先のアプリケーション91宛てのメッセージを、メッセージ交換装置2を介して送信する。本実施の形態では、送信元サーバ80aは、アプリケーション81aを有し、送信元サーバ80bは、アプリケーション81bを有し、送信元サーバ80cは、アプリケーション81cを有するものとする。

【0071】

送信先サーバ90は、連携先のアプリケーション91を有し、連携元のアプリケーション81からのメッセージを、メッセージ交換装置2を介して受信する。本実施の形態では、送信先サーバ90aは、アプリケーション91aを有し、送信先サーバ90bは、アプリケーション91bを有し、送信先サーバ90cは、アプリケーション91cを有するものとする。

【0072】

また、本実施の形態では、アプリケーション81aおよび91aが、メッセージ交換装置2を介して互いに連携するものとし、これらのアプリケーションの組み合わせを、アプ

10

20

30

40

50

リケーション連携 A と呼ぶことにする。同様に、アプリケーション 8 1 b および 9 1 b が互いに連携するものとし、これらのアプリケーションの組み合わせを、アプリケーション連携 B と呼ぶことにする。また、アプリケーション 8 1 c および 9 1 c が互いに連携するものとし、これらのアプリケーションの組み合わせを、アプリケーション連携 C と呼ぶことにする。

【0073】

また、本実施の形態では、各アプリケーション 8 1 および各アプリケーション 9 1 が外部とのメッセージ送受信で使用するプロトコルやメッセージ形式は、それぞれが採用する形式であり、必ずしも他と同一ではないものとして説明する。ただし、各アプリケーション 8 1 および各アプリケーション 9 1 が採用するプロトコルやメッセージ形式は、必ずしも他と異なるものでなくてもよい。

10

【0074】

次に、メッセージ交換装置 2 の機能ブロック構成について説明する。

【0075】

図 6 において、メッセージ交換装置 2 は、アプリケーション連携メッセージ受信部 2 1 (2 1 a ~ 2 1 c) と、送受信制御部 2 2 と、アプリケーション連携メッセージ送信部 2 3 (2 3 a ~ 2 3 c) と、周期処理部 2 4 とを備える。また、送受信制御部 2 2 は、共通メッセージ転送部 2 2 1 と、共通メッセージ ID 管理部 2 2 2 と、優先度レベル管理部 2 2 3 とを含む。また、これらの各機能ブロックは、図 6 に示すように、アプリケーション連携情報管理テーブル 2 0 1 と、優先度パラメータ管理テーブル 2 0 2 と、優先度状況管理テーブル 2 0 3 とを適宜参照または更新しながら動作する。

20

【0076】

ここで、メッセージ交換装置 2 およびその各機能ブロックは、本発明の第 1 の実施の形態と同様に、図 2 に示したハードウェア要素によって構成可能である。また、アプリケーション連携情報管理テーブル 2 0 1 と、優先度パラメータ管理テーブル 2 0 2 と、優先度状況管理テーブル 2 0 3 とは、例えば、RAM 1 0 0 2、ROM 1 0 0 3、または、記憶装置 1 0 0 4 等に格納される。なお、メッセージ交換装置 2 およびその各機能ブロックのハードウェア構成は、上述の構成に限定されない。

【0077】

アプリケーション連携情報管理テーブル 2 0 1 には、アプリケーション連携を表す情報と、そのアプリケーション連携に定められた優先度とが格納される。本実施の形態では、アプリケーション連携を表す情報は、そのアプリケーション連携を識別する情報 (例えば名称) と、メッセージ送受信を担当するアプリケーション連携メッセージ受信部 2 1 およびアプリケーション連携メッセージ送信部 2 3 を表す情報とによって構成される。また、本実施の形態では、優先度としては、「高」、「中」、「低」のいずれかが定められるようになっている。

30

【0078】

ここで、アプリケーション連携情報管理テーブル 2 0 1 の一例を図 7 に示す。例えば、図 7 では、アプリケーション連携 A について、メッセージ送受信の担当はアプリケーション連携メッセージ受信部 2 1 a およびアプリケーション連携メッセージ送信部 2 3 a であり、優先度「低」が定められている。また、アプリケーション連携 B について、メッセージ送受信の担当はアプリケーション連携メッセージ受信部 2 1 b およびアプリケーション連携メッセージ送信部 2 3 b であり、優先度「中」が定められている。また、アプリケーション連携 C について、メッセージ送受信の担当はアプリケーション連携メッセージ受信部 2 1 c およびアプリケーション連携メッセージ送信部 2 3 c であり、優先度「高」が定められている。

40

【0079】

優先度パラメータ管理テーブル 2 0 2 には、優先度毎の単位時間あたりの処理可能メッセージ数が格納される。優先度パラメータ管理テーブル 2 0 2 の一例を図 8 に示す。例えば、図 8 では、優先度「高」については、単位時間あたりの処理可能メッセージ数として

50

「30」が定められている。

【0080】

優先度状況管理テーブル203には、優先度レベルと、優先度毎の処理中メッセージ数および処理済メッセージ数とが格納される。優先度状況管理テーブル203の一例を図9に示す。図9では、現在適用中の優先度レベルは「低」であり、例えば、優先度「高」の処理中メッセージ数は「13」であり、処理済メッセージ数は「15」である。なお、本発明の第1の実施の形態と同様に、優先度レベルは、運用開始時には、所定の優先度（例えば、最も低い優先度）に初期化され、以降、他の機能ブロックによって適宜更新される。また、優先度毎の処理中メッセージ数は、運用開始時には、所定の値（例えば、0）に初期化され、以降、他の機能ブロックによって適宜更新される。また、優先度毎の処理済メッセージ数は、運用開始時および単位時間毎に、所定の値（例えば、0）に初期化され、以降、他の機能ブロックによって適宜更新される。

10

【0081】

アプリケーション連携メッセージ受信部21は、担当するアプリケーション81を有する送信元サーバ80から、アプリケーション連携のためのメッセージを受信する。受信されるメッセージは、連携元のアプリケーション81がそれぞれ採用する形式である。例えば、アプリケーション連携メッセージ受信部21aは、送信元サーバ80aから、送信先サーバ90a宛てのアプリケーション連携Aのための形式a1のメッセージを受信する。また、アプリケーション連携メッセージ受信部21bは、送信元サーバ80bから、送信先サーバ90b宛てのアプリケーション連携Bのための形式b1のメッセージを受信する。アプリケーション連携メッセージ受信部21cは、送信元サーバ80cから、送信先サーバ90c宛てのアプリケーション連携Cのための形式c1のメッセージを受信する。

20

【0082】

また、アプリケーション連携メッセージ受信部21は、アプリケーション81から受信したメッセージについて共通メッセージIDの生成を、後述の共通メッセージID管理部222に対して要求する。このとき、アプリケーション連携メッセージ受信部21は、そのメッセージに関わるアプリケーション連携を識別する情報を指定して生成要求を行う。共通メッセージIDは、共通メッセージID管理部222により、該当するメッセージ送信に対する判定結果が許可であった場合に生成される。

【0083】

また、アプリケーション連携メッセージ受信部21は、判定結果が許可で共通メッセージIDが生成されると、アプリケーション81から受信したメッセージを共通形式のメッセージ（共通メッセージ）に変換し、後述の共通メッセージ転送部221にその転送を要求する。この後、アプリケーション連携メッセージ受信部21は、アプリケーション81に対して処理結果として「正常」を返してもよい。

30

【0084】

また、アプリケーション連携メッセージ受信部21は、判定結果が保留の場合、メッセージの処理を保留する。また、アプリケーション連携メッセージ受信部21は、後述の周期処理部24から保留解除通知を受信すると、保留していたメッセージの処理を再開する。

40

【0085】

アプリケーション連携メッセージ送信部23は、後述の共通メッセージ転送部221から共通メッセージを受信した場合、メッセージ形式を、連携先のアプリケーション91が採用する形式に変換し、送信先サーバ90に送信する。例えば、アプリケーション連携メッセージ送信部23aは、共通メッセージを、連携先のアプリケーション91aが採用する形式a2に変換し、送信先サーバ90aに送信する。また、アプリケーション連携メッセージ送信部23bは、共通メッセージを、連携先のアプリケーション91bが採用する形式b2に変換し、送信先サーバ90bに送信する。また、アプリケーション連携メッセージ送信部23cは、共通メッセージを、連携先のアプリケーション91cが採用する形式c2に変換し、送信先サーバ90cに送信する。そして、アプリケーション連携メッセ

50

ーシ送信部 2 3 は、後述の共通メッセージ ID 管理部 2 2 2 に対して、メッセージ処理完了を通知する。なお、アプリケーション連携メッセージ送信部 2 3 は、担当するアプリケーション連携の識別情報を指定して処理完了通知を行えばよい。

【 0 0 8 6 】

共通メッセージ転送部 2 2 1 は、アプリケーション連携メッセージ受信部 2 1 から渡された共通メッセージに共通メッセージ ID を割り当て、そのアプリケーション連携を担当するアプリケーション連携メッセージ送信部 2 3 に転送する。例えば、共通メッセージ転送部 2 2 1 は、アプリケーション連携 A を担当するアプリケーション連携メッセージ受信部 2 1 a から渡された共通メッセージを、同じアプリケーション連携 A を担当するアプリケーション連携メッセージ送信部 2 3 a に転送する。

10

【 0 0 8 7 】

例えば、共通メッセージ転送部 2 2 1 は、Enterprise Service Bus における Normalized Message Router に相当し、メッセージを転送するメッセージバスとして機能する。なお、共通メッセージ ID は U U I D (Universally Unique Identifier) などのように、ID の一意性を確保できるものを使用していれば、どのような形式であってもよい。

【 0 0 8 8 】

送受信制御部 2 2 は、受信されたメッセージに関わるアプリケーション連携の優先度が、優先度レベル以上であれば送信を許可すると判定し、優先度レベルより低ければそのメッセージの送信を保留すると判定する。

【 0 0 8 9 】

また、送受信制御部 2 2 は、受信されたメッセージに関わるアプリケーション連携の優先度が、優先度レベル以上である場合、次のようにして優先度レベルを更新するか否かを判定する。この場合、送受信制御部 2 2 は、その優先度の処理済メッセージ数および処理中メッセージ数の合計に 1 を加算した合計値が、その優先度の処理可能メッセージ数に等しい場合、優先度レベルを、その優先度に更新する。

20

【 0 0 9 0 】

なお、送受信制御部 2 2 は、受信されたメッセージに関わるアプリケーション連携の優先度が、優先度レベル以上の場合であっても、次のケースでは、そのメッセージの送信を保留すると判定する。そのケースとは、上述の合計値がその優先度の処理可能メッセージ数より大きく、かつ、その優先度が所定の低優先度条件を満たす（例えば、最も低い「低」である）の場合である。

30

【 0 0 9 1 】

なお、送受信制御部 2 2 は、例えば、共通メッセージ転送部 2 2 1、共通メッセージ ID 管理部 2 2 2、および、優先度レベル管理部 2 2 3 を有することにより、上述した機能を実現することができる。

【 0 0 9 2 】

この場合、共通メッセージ ID 管理部 2 2 2 は、アプリケーション連携メッセージ受信部 2 1 から、共通メッセージ ID の生成要求を、アプリケーション連携を識別する情報と共に受け取る。そして、共通メッセージ ID 管理部 2 2 2 は、そのアプリケーション連携に定められた優先度についての共通メッセージ ID の生成可否判定を、優先度レベル管理部 2 2 3 に対して要求する。優先度レベル管理部 2 2 3 の判定結果が許可の場合、共通メッセージ ID 管理部 2 2 2 は、共通メッセージ ID を生成し、呼び元のアプリケーション連携メッセージ受信部 2 1 に対して判定結果として「許可」を返す。また、優先度レベル管理部 2 2 3 の判定結果が許可の場合、共通メッセージ ID 管理部 2 2 2 は、そのアプリケーション連携についての優先度の処理中メッセージ数を 1 加算し、優先度状況管理テーブル 2 0 3 を更新する。なお、共通メッセージ ID 管理部 2 2 2 は、優先度レベル管理部 2 2 3 の判定結果が保留の場合は、呼び元のアプリケーション連携メッセージ受信部 2 1 に対して判定結果として「保留」を返す。

40

【 0 0 9 3 】

また、共通メッセージ ID 管理部 2 2 2 は、アプリケーション連携メッセージ送信部 2

50

3 からメッセージ処理完了の通知を受け取ると、そのアプリケーション連携の優先度の処理中メッセージ数を 1 減算し、処理済メッセージ数を 1 加算して、優先度状況管理テーブル 203 を更新する。

【0094】

優先度レベル管理部 223 は、共通メッセージ ID 管理部 222 から、該当する優先度についての共通メッセージ ID の生成可否判定の要求を受け取ると、判定対象の優先度に関して共通メッセージ ID の生成可否判定を行い、判定結果（許可 / 保留）を返す。

【0095】

具体的には、優先度レベル管理部 223 は、判定対象の優先度が優先度レベルより低い場合、判定結果として「保留」を返す。

10

【0096】

また、優先度レベル管理部 223 は、判定対象の優先度が優先度レベル以上である場合、判定対象の優先度についての「処理中メッセージ数 + 処理済メッセージ数 + 1」を合計値として算出する。そして、優先度レベル管理部 223 は、合計値が判定対象の優先度の処理可能メッセージ数に等しい場合、優先度状況管理テーブル 203 の優先度レベルを、判定対象の優先度に更新するとともに、判定結果として「許可」を返す。また、優先度レベル管理部 223 は、合計値が判定対象の優先度の処理可能メッセージ数より小さい場合、優先度レベルは更新せずに、判定結果として「許可」を返す。また、優先度レベル管理部 223 は、合計値が判定対象の優先度の処理可能メッセージ数より大きい場合でも、判定対象の優先度が「低」でなければ、優先度レベルは更新せずに、判定結果として「許可」を返す。また、この場合、優先度レベル管理部 223 は、合計値が判定対象の優先度の処理可能メッセージ数より大きく、かつ、判定対象の優先度が「低」の場合は、判定結果として「保留」を返す。

20

【0097】

周期処理部 24 は、単位時間毎の所定のタイミングで周期動作を実行する。具体的には、周期処理部 24 は、各優先度の処理済メッセージ数をクリアするとともに、現在の優先度レベルを前回の優先度レベルとして退避する。また、周期処理部 24 は、優先度レベルに初期値として「低」を設定し、最も高い優先度（高）から順番にその優先度の処理中メッセージ数を処理可能メッセージ数と比較していく。そして、周期処理部 24 は、優先度レベルを、処理中メッセージ数が処理可能メッセージ数以上の優先度のうち最も高いものに更新する。

30

【0098】

また、周期処理部 24 は、前回の優先度レベルと新しい優先度レベルとを比較して、前回の優先度レベルの方が高い場合、次のようにしてメッセージの保留解除を通知する。詳細には、周期処理部 24 は、前回の優先度レベルより低く、かつ、現在の優先度レベル以上の優先度の高い順に、その優先度のアプリケーション連携を担当するアプリケーション連携メッセージ受信部 21 に対して、保留解除を通知する。

【0099】

以上のように構成されたメッセージ交換装置 2 の動作について、図面を参照して説明する。

40

【0100】

なお、以下の動作では、各アプリケーション連携に関して、それぞれの用途の重要度等に基づいてあらかじめ優先度（高 / 中 / 低）が定められ、図 7 に示したように、アプリケーション連携情報管理テーブル 201 に登録されているものとする。また、優先度毎に、その優先度が定められた各アプリケーション連携の性能要件等に基づいて、あらかじめ単位時間あたりの処理可能メッセージ数が定められ、図 8 に示したように、優先度パラメータ管理テーブル 202 に登録されているものとする。また、優先度レベル見直しの周期として使用される単位時間は、性能要件等に基づいてあらかじめ定められているものとする。例えば、性能要件が 1 秒間あたりのメッセージ処理数であれば、単位時間は 1 秒に定められ、性能要件が 10 秒間あたりのメッセージ処理数であれば、単位時間は 10 秒に定

50

められていてもよい。

【0101】

まず、メッセージ交換装置2が、アプリケーション連携のためのメッセージを受信する動作を、図10に示す。

【0102】

図10では、まず、アプリケーション連携メッセージ受信部21は、送信元サーバ80のアプリケーション81から、該アプリケーション81が採用する形式のメッセージを受信する(ステップA1)。

【0103】

次に、アプリケーション連携メッセージ受信部21は、共通メッセージID管理部222に、ステップA1で受信されたメッセージに割り当てるための共通メッセージIDの生成を要求する(ステップA2)。このとき、アプリケーション連携メッセージ受信部21は、このメッセージに関わるアプリケーション連携の識別情報を指定して生成要求を行う。

【0104】

次に、共通メッセージID管理部222は、通知されたアプリケーション連携の識別情報に基づいて、その優先度をアプリケーション連携情報管理テーブル201から取得する。そして、共通メッセージID管理部222は、取得した優先度を指定して、優先度レベル管理部223に対して共通メッセージIDの生成可否判定を要求する(ステップA3)。

【0105】

次に、優先度レベル管理部223は、優先度状況管理テーブル203から優先度レベルを取得し、取得した優先度レベルが、ステップA3で要求された際に指定されたアプリケーション連携の優先度より小さいか否かを判断する(ステップA4)。

【0106】

ここで、アプリケーション連携の優先度が優先度レベルより小さい場合(ステップA4でYes)、優先度レベル管理部223は、このメッセージに対する共通メッセージIDの生成を保留すると判定する(ステップA11)。

【0107】

一方、アプリケーション連携の優先度が優先度レベル以上である場合(ステップA4でNo)、優先度レベル管理部223は、優先度状況管理テーブル203から、該当するアプリケーション連携の優先度について処理中メッセージ数および処理済メッセージ数を取得する。そして、優先度レベル管理部223は、その優先度について「処理中メッセージ数+処理済メッセージ数+1」を合計値として算出する(ステップA5)。

【0108】

次に、優先度レベル管理部223は、優先度パラメータ管理テーブル202から、該当するアプリケーション連携の優先度の処理可能メッセージ数を取得し、取得した処理可能メッセージ数およびステップ5で算出した合計値が等しいか否かを判断する(ステップA6)。

【0109】

ここで、合計値が、そのアプリケーション連携の優先度の処理可能メッセージ数に等しい場合(ステップA6でYes)、優先度レベル管理部223は、優先度状況管理テーブル203における優先度レベルを、そのアプリケーション連携の優先度に更新する(ステップA7)。

【0110】

そして、優先度レベル管理部223は、このメッセージに対する共通メッセージIDの生成を許可すると判定する(ステップA10)。

【0111】

一方、ステップA6において、合計値が、そのアプリケーション連携の優先度の処理可能メッセージ数に等しくないと判断された場合(ステップA6でNo)、優先度レベル管

10

20

30

40

50

理部 2 2 3 は、上述の合計値が、そのアプリケーション連携の優先度の処理可能メッセージ数より小さいか否かを判断する（ステップ A 8）。

【 0 1 1 2 】

ここで、合計値が、そのアプリケーション連携の優先度の処理可能メッセージ数より小さい場合（ステップ A 8 で Yes）、優先度レベル管理部 2 2 3 は、ステップ A 1 0 を実行し、このメッセージに対する共通メッセージ ID の生成を許可すると判定する。

【 0 1 1 3 】

一方、合計値が、そのアプリケーション連携の優先度の処理可能メッセージ数以上である場合（ステップ A 8 で No）、優先度レベル管理部 2 2 3 は、そのアプリケーション連携の優先度が「低」でないか否かを判断する（ステップ A 9）。

10

【 0 1 1 4 】

ここで、そのアプリケーション連携の優先度が「低」でない場合（ステップ A 9 で Yes）、優先度レベル管理部 2 2 3 は、ステップ A 1 0 を実行し、このメッセージに対する共通メッセージ ID の生成を許可すると判定する。

【 0 1 1 5 】

一方、そのアプリケーション連携の優先度が「低」である場合（ステップ A 9 で No）、優先度レベル管理部 2 2 3 は、ステップ A 1 1 を実行し、このメッセージに対する共通メッセージ ID の生成を保留すると判定する。

【 0 1 1 6 】

次に、ステップ A 1 0 で許可と判定された場合（ステップ A 1 2 で Yes）、共通メッセージ ID 管理部 2 2 2 は、優先度状況管理テーブル 2 0 3 において、該当するアプリケーション連携の優先度についての処理中メッセージ数を 1 加算する。そして、共通メッセージ ID 管理部 2 2 2 は、共通メッセージ ID を生成し、生成した共通メッセージ ID および判定結果として「許可」を表す情報を、アプリケーション連携メッセージ受信部 2 1 に対して通知する（ステップ A 1 3）。

20

【 0 1 1 7 】

そして、アプリケーション連携メッセージ受信部 2 1 は、ステップ A 1 で受信したメッセージを共通メッセージに変換し、変換した共通メッセージの転送を、共通メッセージ転送部 2 2 1 に対して要求する（ステップ A 1 4）。そして、アプリケーション連携メッセージ受信部 2 1 は、アプリケーション 8 1 に対して処理結果として「正常」を表す情報を通知して、処理を終了する。

30

【 0 1 1 8 】

また、ステップ A 1 1 で保留と判定された場合（ステップ A 1 2 で No）、アプリケーション連携メッセージ受信部 2 1 は、周期処理部 2 4 から保留解除通知を受信するまで、アプリケーション 8 1 から受信したメッセージの処理を保留する（ステップ A 1 5）。

【 0 1 1 9 】

以上で、メッセージ交換装置 2 は、アプリケーション連携のためのメッセージを受信する動作を終了する。

【 0 1 2 0 】

次に、メッセージ交換装置 2 が、アプリケーション連携のためのメッセージを送信する動作を、図 1 1 に示す。

40

【 0 1 2 1 】

図 1 1 では、まず、アプリケーション連携メッセージ送信部 2 3 は、共通メッセージ転送部 2 2 1 から、共通メッセージを受信する（ステップ B 1）。

【 0 1 2 2 】

次に、アプリケーション連携メッセージ送信部 2 3 は、共通メッセージを、連携先のアプリケーション 9 1 が採用する形式に変換する。そして、アプリケーション連携メッセージ送信部 2 3 は、変換したメッセージを、そのアプリケーション 9 1 を有する送信先サーバ 5 に対して送信する（ステップ B 2）。

【 0 1 2 3 】

50

次に、アプリケーション連携メッセージ送信部 2 3 は、共通メッセージ ID 管理部 2 2 2 に対して、メッセージ処理完了を通知する（ステップ B 3）。このとき、アプリケーション連携メッセージ送信部 2 3 は、担当するアプリケーション連携の識別情報を指定して通知を行う。

【 0 1 2 4 】

次に、共通メッセージ ID 管理部 2 2 2 は、アプリケーション連携メッセージ送信部 2 3 から通知されたアプリケーション連携の識別情報に基づいて、その優先度をアプリケーション連携情報管理テーブル 2 0 1 から取得する。そして、共通メッセージ ID 管理部 2 2 2 は、その優先度について優先度状況管理テーブル 2 0 3 に格納された処理中メッセージ数を 1 減算し、処理済メッセージ数を 1 加算する（ステップ B 4）。

10

【 0 1 2 5 】

以上で、メッセージ交換装置 2 は、アプリケーション連携のためのメッセージを送信する動作を終了する。

【 0 1 2 6 】

次に、メッセージ交換装置 2 が、優先度レベルを見直すための周期動作を、図 1 2 ~ 図 1 3 に示す。なお、以下の動作は、タイマー処理など既知の手法により周期処理部 2 4 が単位時間毎に起動されることにより実行される。

【 0 1 2 7 】

図 1 2 では、まず、周期処理部 2 4 は、優先度状況管理テーブル 2 0 3 において、各優先度の処理済メッセージ数を 0 に初期化する。また、周期処理部 2 4 は、優先度状況管理テーブル 2 0 3 に格納された優先度レベルを、前回の優先度レベルとして退避する（ステップ C 1）。

20

【 0 1 2 8 】

次に、周期処理部 2 4 は、今回の優先度レベルに、初期値として「低」を設定する（ステップ C 2）。

【 0 1 2 9 】

次に、周期処理部 2 4 は、処理対象優先度に、最も高い優先度「高」を設定する（ステップ C 3）。なお、処理対象優先度とは、以降の処理において対象となる優先度をいうものとする。

【 0 1 3 0 】

次に、周期処理部 2 4 は、処理対象優先度が「低」より大きいかな否かを判断する（ステップ C 4）。

30

【 0 1 3 1 】

ここで、処理対象優先度が「低」より大きい場合（ステップ C 4 で Yes）、周期処理部 2 4 は、処理対象優先度の処理中メッセージ数が、処理対象優先度の処理可能メッセージ数以上であるかな否かを判断する（ステップ C 5）。

【 0 1 3 2 】

ここで、処理対象優先度の処理中メッセージ数が、処理対象優先度の処理可能メッセージ数以上である場合（ステップ C 5 で Yes）、周期処理部 2 4 は、今回の優先度レベルに、処理対象優先度を設定する（ステップ C 7）。そして、メッセージ交換装置 2 の動作は、後述のステップ C 8 以降の処理に移る。

40

【 0 1 3 3 】

一方、処理対象優先度の処理中メッセージ数が、処理対象優先度の処理可能メッセージ数より小さい場合、周期処理部 2 4 は、処理対象優先度に一段低い優先度を設定して（ステップ C 6）、ステップ C 4 からの動作を繰り返す。

【 0 1 3 4 】

また、ステップ C 4 において、処理対象優先度が「低」である場合（ステップ C 4 で No）、メッセージ交換装置 2 の動作は、今回の優先度レベルが初期値「低」に設定されたまま、後述のステップ C 8 以降の処理に移る。これは、優先度「高」「中」において処理中メッセージ数が処理可能メッセージ数より小さかった場合である。

50

【 0 1 3 5 】

次に、図 1 3 のステップ C 8 において、周期処理部 2 4 は、優先度状況管理テーブル 2 0 3 の優先度レベルを、今回の優先度レベルに更新する（ステップ C 8 ）。

【 0 1 3 6 】

次に、周期処理部 2 4 は、前回の優先度レベルが、更新された新たな優先度レベルより大きいかが否かを判断する（ステップ C 9 ）。

【 0 1 3 7 】

ここで、前回の優先度レベルが、新たな優先度レベル以下である場合（ステップ C 9 で N o ）、メッセージ交換装置 2 は、周期動作を終了する。

【 0 1 3 8 】

一方、前回の優先度レベルが、新たな優先度レベルより大きい場合（ステップ C 9 で Y e s ）、周期処理部 2 4 は、処理対象優先度に、前回の優先度レベルより一段低い優先度を設定する（ステップ C 1 0 ）。

【 0 1 3 9 】

次に、周期処理部 2 4 は、アプリケーション連携情報管理テーブル 2 0 1 において優先度が処理対象優先度と一致する各アプリケーション連携について、そのアプリケーション連携を担当するアプリケーション連携メッセージ受信部 2 1 に対して、保留解除を通知する（ステップ C 1 1 ）。

【 0 1 4 0 】

次に、保留解除を通知されたアプリケーション連携メッセージ受信部 2 1 は、該当するアプリケーション連携について保留していたメッセージ処理を再開する。すなわち、アプリケーション連携メッセージ受信部 2 1 は、この周期動作とは非同期に、保留していたメッセージについて図 1 0 に示した動作を行う（ステップ C 1 2 ）。

【 0 1 4 1 】

次に、周期処理部 2 4 は、処理対象優先度が「低」より大きいかが否かを判断する（ステップ C 1 3 ）。

【 0 1 4 2 】

ここで、処理対象優先度が「低」の場合（ステップ C 1 3 で N o ）、メッセージ交換装置 2 は、周期動作を終了する。

【 0 1 4 3 】

一方、処理対象優先度が「低」より大きい場合（ステップ C 1 3 で Y e s ）、周期処理部 2 4 は、処理対象優先度に一段低い優先度を設定して（ステップ C 1 4 ）、ステップ C 1 1 からの処理を繰り返す。

【 0 1 4 4 】

以上で、メッセージ交換装置 2 は、優先度レベルを見直すための周期動作を終了する。

【 0 1 4 5 】

次に、本発明の第 2 の実施の形態の効果について述べる。

【 0 1 4 6 】

本発明の第 2 の実施の形態としてのメッセージ交換装置は、あるアプリケーション連携において一時的に大量のメッセージを受信した場合に、全体のサービスレベルを低下させることなく、さらに効率的なメッセージ処理を行うことができる。

【 0 1 4 7 】

その理由は、送受信制御部が、送信対象となるメッセージの関わるアプリケーション連携の優先度が優先度レベル以上である場合、その優先度について「処理中メッセージ数 + 処理済メッセージ数 + 1」を合計値として算出するからである。さらに、送受信制御部は、算出した合計値がその優先度の処理可能メッセージ数に達している場合に、優先度レベルを、そのアプリケーション連携の優先度に更新するからである。また、送受信制御部が、優先度レベルより低い優先度のアプリケーション連携の新たなメッセージ処理を保留するが、優先度レベル以上のアプリケーション連携に関しては、継続して新たなメッセージの処理を許可するためである。

10

20

30

40

50

【 0 1 4 8 】

これにより、本実施の形態は、あるアプリケーション連携で大量のメッセージを受信しても、そのアプリケーション連携の優先度が優先度レベル以上であれば、その優先度の処理可能メッセージ数を超えないうちは、優先度レベルを維持したまま、優先度レベル以上の各アプリケーション連携のメッセージ処理を継続できる。そして、本実施の形態は、そのアプリケーション連携で大量のメッセージの受信が続き、その優先度の処理可能メッセージ数を超えた場合には、優先度レベルをそのアプリケーション連携の優先度に切り替えることになる。これにより、本実施の形態は、そのアプリケーション連携より低い優先度のアプリケーション連携に関わるメッセージ処理を保留して、そのアプリケーション連携のメッセージ処理を優先することができる。しかも、このような場合であっても、本実施の形態は、そのアプリケーション連携より高い優先度のアプリケーション連携のメッセージ処理については、継続することができる。

10

【 0 1 4 9 】

また、本実施の形態は、ある優先度のアプリケーション連携において処理中メッセージ数が増えるような状況の場合、その優先度以上のアプリケーション連携のメッセージ交換の処理の優先を継続することができる。

【 0 1 5 0 】

その理由は、周期処理部が、単位時間毎に、優先度の処理中メッセージ数が処理可能メッセージ数以上になっているかをチェックし、その条件を満たす場合は、優先度レベルを該当する優先度に更新するためである。

20

【 0 1 5 1 】

また、本実施の形態は、優先度の高いメッセージの処理が進んで優先度レベルが下がった場合に、メッセージ処理を保留されていたアプリケーション連携のうち優先度の高い順から処理を再開し、メッセージ交換装置全体で滞留しているメッセージ数を早期に低減することができる。

【 0 1 5 2 】

その理由は、周期処理部が、メッセージ処理を保留されていたアプリケーション連携に対して、優先度の高いものから順に保留解除通知を行うからである。これにより、優先度の高いアプリケーション連携のメッセージほど、より早期に処理が再開されることになる。

30

【 0 1 5 3 】

(第 3 の実施の形態)

次に、本発明の第 3 の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。なお、本実施の形態の説明において参照する各図面において、本発明の第 2 の実施の形態と同一の構成および同様に動作するステップには同一の符号を付して本実施の形態における詳細な説明を省略する。

【 0 1 5 4 】

まず、本発明の第 3 の実施の形態としてのメッセージ交換装置 3 の構成を図 1 4 に示す。

【 0 1 5 5 】

図 1 4 において、メッセージ交換装置 3 は、送信元サーバ 8 0 (8 0 a ~ 8 0 d) および送信先サーバ 9 0 (9 0 a ~ 9 0 d) と、ネットワークを介して通信可能に接続されている。なお、図 1 4 には、送信元サーバ 8 0 および送信先サーバ 9 0 をそれぞれ 4 つずつ示しているが、本発明のメッセージ交換装置が接続される送信元サーバおよび送信先サーバの数を限定するものではない。また、本発明のメッセージ交換装置が接続される送信元サーバの数は送信先サーバの数に等しくなくても構わない。

40

【 0 1 5 6 】

送信元サーバ 8 0 d は、本発明の第 2 の実施の形態における送信元サーバ 8 0 a ~ 8 0 c と同様に構成され、アプリケーション 8 1 d を有する。

【 0 1 5 7 】

50

送信先サーバ 90d は、本発明の第 2 の実施の形態における送信先サーバ 90a ~ 90c と同様に構成され、アプリケーション 91d を有する。

【0158】

また、本実施の形態では、アプリケーション 81a ~ 81c は、本発明の第 2 の実施の形態と同様に、それぞれアプリケーション 91a ~ 91c と互いに連携し、各アプリケーションの組み合わせを、それぞれアプリケーション連携 A ~ C と呼ぶ。また、アプリケーション 81d は、アプリケーション 91d と互いに連携し、このアプリケーションの組み合わせを、アプリケーション連携 D と呼ぶものとする。

【0159】

また、各アプリケーション 81 および各アプリケーション 91 が外部のアプリケーションとのメッセージ送受信で使用するプロトコルやメッセージ形式は、本発明の第 2 の実施の形態と同様に、それぞれが採用する形式であり、必ずしも他と同一ではないものとして説明する。ただし、本発明の第 2 の実施の形態と同様に、各アプリケーション 81 および各アプリケーション 91 が採用するプロトコルやメッセージ形式は、必ずしも他と異なるものでなくてもよい。

【0160】

次に、メッセージ交換装置 3 の機能ブロック構成について説明する。

【0161】

図 14 において、メッセージ交換装置 3 は、本発明の第 2 の実施の形態としてのメッセージ交換装置 2 に対して、送受信制御部 22 に替えて送受信制御部 32 と、周期処理部 24 に替えて周期処理部 34 とを備える点が異なる。また、送受信制御部 32 は、本発明の第 2 の実施の形態における送受信制御部 22 に対して、共通メッセージ ID 管理部 222 に替えて共通メッセージ ID 管理部 322 と、優先度レベル管理部 223 に替えて優先度レベル管理部 323 とを備える点が異なる。また、周期処理部 34 は、周期処理管理部 341 と、保留解除通知状況管理部 342 とを含む。

【0162】

また、メッセージ交換装置 3 は、本発明の第 2 の実施の形態としてのメッセージ交換装置 2 に対して、さらに、アプリケーション連携メッセージ受信部 21d およびアプリケーション連携メッセージ送信部 23d を含む。アプリケーション連携メッセージ受信部 21d およびアプリケーション連携メッセージ送信部 23d の構成は、本発明の第 2 の実施の形態におけるアプリケーション連携メッセージ受信部 21a ~ 21c およびアプリケーション連携メッセージ送信部 23a ~ 23c と同様であるため、本実施の形態における詳細な説明を省略する。

【0163】

また、これらの各機能ブロックは、図 14 に示すように、アプリケーション連携情報管理テーブル 301 と、優先度パラメータ管理テーブル 202 と、優先度状況管理テーブル 203 と、共通メッセージ ID 管理テーブル 304 と、保留解除通知状況管理テーブル 305 とを適宜参照または更新しながら動作する。

【0164】

ここで、メッセージ交換装置 3 およびその各機能ブロックは、本発明の第 1 の実施の形態と同様に、図 2 に示したハードウェア要素によって構成可能である。また、アプリケーション連携情報管理テーブル 301 と、優先度パラメータ管理テーブル 202 と、優先度状況管理テーブル 203 と、共通メッセージ ID 管理テーブル 304 と、保留解除通知状況管理テーブル 305 とは、例えば、RAM 1002、ROM 1003、または、記憶装置 1004 等に格納される。なお、メッセージ交換装置 3 およびその各機能ブロックのハードウェア構成は、上述の構成に限定されない。

【0165】

送受信制御部 32 は、本発明の第 2 の実施の形態における送受信制御部 22 と略同様に構成されることに加えて、アプリケーション連携毎に、過去のメッセージ処理時間の統計値を算出する。例えば、送受信制御部 32 は、共通メッセージ ID 管理部 322 および優

10

20

30

40

50

先度レベル管理部 3 2 3 を有することにより、この追加された機能を実現することができる。送受信制御部 3 2 に含まれる各機能ブロックと、これらの各機能ブロックによって参照および更新されるアプリケーション連携情報管理テーブル 3 0 1 および共通メッセージ ID 管理テーブル 3 0 4 とについて説明する。

【 0 1 6 6 】

アプリケーション連携情報管理テーブル 3 0 1 には、本発明の第 2 の実施の形態と同様の情報に加えて、各アプリケーション連携について、累計処理メッセージ数、累計処理時間、処理時間の統計値、および、保留通知要フラグを表す情報が格納される。累計処理時間は、そのアプリケーション連携において過去に処理されたメッセージの処理時間の累計を表す。また、処理時間の統計値は、そのアプリケーション連携において過去に処理されたメッセージ処理時間の統計値を表す。例えば、統計値は、処理時間の平均値（平均処理時間）であってもよい。アプリケーション連携情報管理テーブル 3 0 1 に格納される情報の一例を図 1 5 に示す。なお、図 1 5 に示す累計処理時間および平均処理時間の単位は、後述の共通メッセージ ID 管理テーブル 3 0 4 の ID 発行時刻の最少単位にあわせた単位（この例ではミリ秒）となっている。また、アプリケーション連携情報管理テーブル 3 0 1 に格納される累計処理メッセージ数、累計処理時間および平均処理時間は、メッセージ交換装置 3 の運用開始時に、所定の値（例えば、0 等）に初期化される。

10

【 0 1 6 7 】

共通メッセージ ID 管理テーブル 3 0 4 には、処理中の各メッセージについて、処理時間を算出するための情報が格納される。例えば、共通メッセージ ID 管理テーブル 3 0 4 には、そのメッセージについての処理を開始した時刻として、共通メッセージ ID の発行時刻が格納されてもよい。共通メッセージ ID 管理テーブル 3 0 4 に格納される情報の一例を、図 1 6 に示す。図 1 6 では、共通メッセージ ID に対応付けて、共通メッセージ ID 発行時刻（ミリ秒まで）が格納されている。

20

【 0 1 6 8 】

共通メッセージ ID 管理部 3 2 2 は、本発明の第 2 の実施の形態における共通メッセージ ID 管理部 2 2 2 と同様に構成されることに加えて、各メッセージについて、その処理時間を算出するための情報を、共通メッセージ ID 管理テーブル 3 0 4 に登録する。具体的には、共通メッセージ ID 管理部 3 2 2 は、共通メッセージ ID を生成した後に、共通メッセージ ID 管理テーブル 3 0 4 に、共通メッセージ ID をキーとして共通メッセージ ID の発行時刻を含むレコードを登録する。

30

【 0 1 6 9 】

また、共通メッセージ ID 管理部 3 2 2 は、メッセージの送信完了を通知されると、通知された時刻と、共通メッセージ ID 管理テーブル 3 0 4 に格納されたメッセージ ID 発行時刻との差分を、メッセージ処理時間として算出する。そして、共通メッセージ ID 管理部 3 2 2 は、共通メッセージ ID 管理テーブル 3 0 4 から、その共通メッセージ ID のレコードを削除する。そして、共通メッセージ ID 管理部 3 2 2 は、算出したメッセージ処理時間と、該当するアプリケーション連携についての累計処理メッセージ数および累計処理時間とを用いて、メッセージ処理時間の統計値（例えば、平均処理時間）を算出する。そして、共通メッセージ ID 管理部 3 2 2 は、算出した情報を用いて、アプリケーション連携情報管理テーブル 3 0 1 を更新する。

40

【 0 1 7 0 】

優先度レベル管理部 3 2 3 は、本発明の第 2 の実施の形態における優先度レベル管理部 2 2 3 と同様に構成されることに加えて、優先度レベルを更新後、後述の保留解除通知状況管理テーブル 3 0 5 において通知中優先度を「対象無」に設定し、保留解除通知カウンタを 0 に設定する。

【 0 1 7 1 】

周期処理部 3 4 は、本発明の第 2 の実施の形態における周期処理部 2 4 に対して、保留解除の通知タイミングおよび通知順序が異なる。

【 0 1 7 2 】

50

具体的には、周期処理部 3 4 は、保留解除の通知対象となるアプリケーション連携のうち、優先度に基づく順に、かつ、同じ優先度の中では、各アプリケーション連携における過去のメッセージ処理時間の統計値に基づく順に、保留解除の通知を行う。アプリケーション連携毎のメッセージ処理時間の統計値とは、例えば、前述のように、メッセージの平均処理時間であってもよい。この場合、周期処理部 3 4 は、同じ優先度の中では、平均処理時間の小さい順に、保留解除の通知を行ってもよい。

【 0 1 7 3 】

また、周期処理部 3 4 は、保留解除の通知対象となる各アプリケーション連携について、それぞれを担当するアプリケーション連携メッセージ受信部 2 3 に対して、所定の解除間隔毎に、順次保留解除を通知する。つまり、周期処理部 3 4 は、保留解除の通知対象となるアプリケーション連携のうち、上述の優先度およびメッセージ処理時間の統計値に基づく順序において最初のものについて、まず、保留解除の通知を行う。そして、周期処理部 3 4 は、所定の解除間隔経過後に、その順序において次のアプリケーション連携に対して、保留解除の通知を行う。以降、周期処理部 3 4 は、所定の解除間隔毎に、上述の順序にしたがって、残りの保留解除通知対象のアプリケーション連携について、保留解除の通知を順次行う。

10

【 0 1 7 4 】

例えば、周期処理部 3 4 は、周期処理管理部 3 4 1 と、保留解除通知状況管理部 3 4 2 とを有することにより、上述した機能を実現することができる。周期処理部 3 4 に含まれる各機能ブロックと、これらの機能ブロックによって参照される保留解除通知状況管理テーブル 3 0 5 との構成について、以下に説明する。

20

【 0 1 7 5 】

保留解除通知状況管理テーブル 3 0 5 には、保留解除を通知中の優先度を示す「通知中優先度」と、保留解除通知間隔と、保留解除通知カウンタとが格納される。保留解除通知間隔は、周期処理部 3 4 による周期動作の間隔として定められた単位時間に乗ずるパラメータである。すなわち、単位時間 × 保留解除通知間隔が、前述の解除間隔となる。保留解除通知カウンタは、解除間隔の経過をカウントするために用いられる変数である。

【 0 1 7 6 】

保留解除通知状況管理テーブル 3 0 5 に格納される情報の一例を図 1 7 に示す。図 1 7 は、この時点で保留解除を通知中の優先度は無い（「対象無」である）ことを表している。また、保留解除通知間隔は「2」と定められている。例えば、保留解除通知の対象となる優先度「中」のアプリケーション連携が 2 つ存在する場合について考える。この場合、優先度「中」でメッセージの平均処理時間が小さい一方のアプリケーション連携の保留解除通知を行ってから単位時間 × 保留解除通知間隔経過後に、他方のアプリケーション連携に対して、保留解除通知が行われる。

30

【 0 1 7 7 】

周期処理管理部 3 4 1 は、前回の優先度レベルが新たな優先度レベルより大きい場合、（すなわち、優先度レベルが前回より下がった場合）、通知中優先度が「対象無」であり、保留解除通知間隔が 0 に設定されていれば、次のように動作するよう構成される。この場合、周期処理管理部 3 4 1 は、本発明の第 2 の実施の形態における周期処理部 2 4 と同様に動作する。つまり、この場合、周期処理管理部 3 4 1 は、前回の優先度レベルより低く、かつ、現在の優先度レベル以上の優先度の高い各アプリケーション連携を担当するアプリケーション連携メッセージ受信部 2 1 に対して、保留解除を通知する。

40

【 0 1 7 8 】

また、周期処理管理部 3 4 1 は、優先度レベルが前回より下がった場合で、通知中優先度が「対象無」であり、保留解除通知間隔として 0 より大きい値が設定されていれば、次のように動作するよう構成される。この場合、周期処理管理部 3 4 1 は、前回の優先度レベルより低く、かつ、現在の優先度レベル以上の優先度のうち、最も高いものを処理対象優先度として処理を行う。そして、周期処理管理部 3 4 1 は、処理対象優先度のアプリケーション連携のうち平均処理時間が一番小さいアプリケーション連携について、保留解除

50

通知を送信する。この場合、周期処理管理部 3 4 1 は、1 回の周期動作において、1 つのアプリケーション連携について保留解除の通知を行い、次のアプリケーション連携についての保留解除の通知は、解除間隔経過後の周期動作において行う。そのため、周期処理管理部 3 4 1 は、通知中優先度に処理対象優先度を設定しておく。また、周期処理管理部 3 4 1 は、処理対象優先度のアプリケーション連携のうち、保留解除通知を送信していないものについて、アプリケーション連携情報管理テーブル 3 0 1 の保留通知要フラグを「オン」に設定しておく。

【 0 1 7 9 】

また、周期処理管理部 3 4 1 は、前回の優先度レベルが新たな優先度レベル以下である場合（すなわち、優先度レベルが前回と同じか、上がった場合）、または、通知中優先度
10
にいずれかの優先度が設定されている場合、保留解除通知状況管理部 3 4 2 を呼び出して機能させる。なお、周期処理管理部 3 4 1 は、保留解除通知済フラグを用いて、保留解除通知状況管理部 3 4 2 を呼び出すか否かを判定してもよい。その場合、周期処理管理部 3 4 1 は、周期動作の初めに保留解除通知済フラグをオフに設定しておき、優先度レベルが前回より下がった場合で、かつ、通知中優先度が「対象無」と判定した場合、オンに設定すればよい。この場合、周期処理管理部 3 4 1 は、保留解除通知済フラグがオフである場合に、保留解除通知状況管理部 3 4 2 を呼び出せばよい。

【 0 1 8 0 】

保留解除通知状況管理部 3 4 2 は、アプリケーション連携情報管理テーブル 3 0 1 の通知中優先度が「対象無」でない場合、すなわち、前回までの周期動作における通知中優先
20
度でまだ保留解除を通知していないアプリケーション連携がある場合、次のように動作するよう構成される。この場合、保留解除通知状況管理部 3 4 2 は、通知中優先度が優先度レベル以上であれば、保留解除通知カウンタを 1 加算する。そして、保留解除通知状況管理部 3 4 2 は、保留解除通知間隔の値が保留解除通知カウンタの値と等しければ、前回の保留解除から解除間隔経過したと判断できる。そこで、この場合、保留解除通知状況管理部 3 4 2 は、通知中優先度の示す優先度のアプリケーション連携のうち、保留通知要フラグがオンかつ平均処理時間が一番小さいアプリケーション連携に対して、保留解除通知を送信する。

【 0 1 8 1 】

そして、保留解除通知状況管理部 3 4 2 は、保留解除通知カウンタに 0 を設定するとともに、通知したアプリケーション連携の保留通知要フラグにオフを設定する。そして、保留解除通知状況管理部 3 4 2 は、通知中優先度のアプリケーション連携のうち、他に保留通知要フラグがオンのものが存在しない場合、通知中優先度を、1 つ低い優先度に設定する。このとき、保留解除通知状況管理部 3 4 2 は、通知中優先度が既に「低」であれば、通知中優先度を「対象無」に設定すればよい。
30

【 0 1 8 2 】

なお、通知中優先度が「対象無」でない場合であっても、通知中優先度が優先度レベルより低い場合も想定される。これは、前回の周期動作以降に、優先度レベルが上がっている場合である。その場合、保留解除通知状況管理部 3 4 2 は、これ以上保留解除を通知するアプリケーション連携はないとして、通知中優先度に「対象無」を設定し、保留解除通知カウンタに 0 を設定する。
40

【 0 1 8 3 】

以上のように構成されたメッセージ交換装置 3 の動作について、図面を参照して説明する。なお、以下の動作では、各アプリケーション連携の優先度（高 / 中 / 低）、優先度毎の処理可能メッセージ数が定められ、アプリケーション連携情報管理テーブル 3 0 1、優先度パラメータ管理テーブル 2 0 2 にそれぞれ格納されているものとする。また、保留解除の間隔を定めるためのパラメータである保留解除通知間隔が定められ、保留解除通知状況管理テーブル 3 0 5 に格納されているものとする。また、単位時間の長さが、あらかじめ定められているものとする。

【 0 1 8 4 】

10

20

30

40

50

まず、メッセージ交換装置 3 が、アプリケーション連携のためのメッセージを受信する動作を、図 18 に示す。

【0185】

図 18 では、まず、メッセージ交換装置 3 は、本発明の第 2 の実施の形態と同様にステップ A 1 ~ A 6 まで動作する。すなわち、受信されたメッセージに関わるアプリケーション連携の優先度が、その時点での優先度レベル以上であり（ステップ A 4 で No）、その優先度の「処理中メッセージ数 + 処理済メッセージ数 + 1」（合計値）が、その優先度の処理可能メッセージ数に等しいか否かが判断される（ステップ A 5 ~ A 6）。

【0186】

ここで、その優先度の合計値が、その優先度の処理可能メッセージ数に等しい場合（ステップ A 6 で Yes）、優先度レベル管理部 323 は、優先度レベルに、該当するアプリケーション連携の優先度を設定する。さらに、優先度レベル管理部 323 は、保留解除通知状況管理テーブル 305 の通知中優先度を「対象無」に設定し、保留解除通知カウンタを 0 に設定する（ステップ D 7）。そして、メッセージ交換装置 3 は、本発明の第 2 の実施の形態と同様に、ステップ A 10 ~ A 12 まで動作する。

10

【0187】

また、受信されたメッセージに関わるアプリケーション連携の優先度が、その時点での優先度レベルより小さい場合（ステップ A 4 で Yes）、メッセージ交換装置 3 は、本発明の第 2 の実施の形態と同様に、ステップ A 11 ~ A 12 まで動作する。

【0188】

また、その優先度に関する上述の合計値が、その優先度の処理可能メッセージ数に等しくない場合（ステップ A 6 で No）、メッセージ交換装置 3 は、本発明の第 2 の実施の形態と同様に、ステップ A 8 ~ A 12 まで動作する。

20

【0189】

次に、共通メッセージ ID 生成可否の判定結果が許可である場合（ステップ A 12 で Yes）、共通メッセージ ID 管理部 322 は、そのアプリケーション連携の優先度についての処理中メッセージ数を 1 加算する。そして、共通メッセージ ID 管理部 322 は、そのメッセージに割り当てる共通メッセージ ID を生成する。そして、共通メッセージ ID 管理部 322 は、共通メッセージ ID をキーとして、共通メッセージ ID 発行時刻に現在時刻を設定したレコードを、共通メッセージ ID 管理テーブル 304 に登録する。そして、共通メッセージ ID 管理部 322 は、アプリケーション連携メッセージ受信部 21 に対して、共通メッセージ ID および判定結果「許可」を表す情報を返却する（ステップ D 13）。

30

【0190】

そして、メッセージ交換装置 3 は、本発明の第 2 の実施の形態と同様にステップ A 14 の動作を実行し、連携元の形式から変換した共通メッセージの転送を、共通メッセージ転送部 221 に対して要求する。

【0191】

また、共通メッセージ ID 生成可否の判定結果が保留である場合（ステップ A 12 で No）、メッセージ交換装置 3 は、本発明の第 2 の実施の形態と同様に、ステップ A 15 の動作を実行し、保留解除が通知されるまで、メッセージの処理を保留する。

40

【0192】

以上で、メッセージ交換装置 3 は、アプリケーション連携のためのメッセージを受信する動作を終了する。

【0193】

次に、メッセージ交換装置 3 が、アプリケーション連携のためのメッセージを送信する動作を、図 19 に示す。

【0194】

図 19 では、まず、メッセージ交換装置 3 は、本発明の第 2 の実施の形態と同様に、ステップ B 1 から B 2 まで動作して、共通メッセージから連携先の形式に変換したメッセー

50

ジを、連携先に送信する。

【0195】

次に、アプリケーション連携メッセージ送信部23は、担当するアプリケーション連携の識別情報および共通メッセージIDを指定して、共通メッセージID管理部322に対してメッセージ処理完了を通知する(ステップE3)。

【0196】

そして、メッセージ交換装置3は、本発明の第2の実施の形態と同様に、ステップB4の動作を実行し、該当する優先度の処理中メッセージ数および処理済メッセージ数を更新する。

【0197】

次に、共通メッセージID管理部322は、共通メッセージIDをキーとして共通メッセージID管理テーブル304を参照することにより、共通メッセージID発行時刻を取得する。そして、共通メッセージID管理部322は、現在時刻と共通メッセージID発行時刻との差分を、メッセージ処理時間として算出する。そして、共通メッセージID管理部322は、共通メッセージID管理テーブル304から、その共通メッセージIDのレコードを削除する(ステップE5)。

【0198】

次に、共通メッセージID管理部322は、該当するアプリケーション連携についてアプリケーション連携情報管理テーブル301に格納された累計処理メッセージ数、累計処理時間および平均処理時間を更新する。具体的には、共通メッセージID管理部322は、累計処理メッセージ数に、1を加算して更新する、また、共通メッセージID管理部322は、累計処理時間に、ステップE5で算出したメッセージ処理時間を加算して更新する。また、共通メッセージID管理部322は、平均処理時間として、累計処理時間を累計処理メッセージ数で割った商を算出して更新する(ステップE6)。

【0199】

以上で、メッセージ交換装置3は、アプリケーション連携のためのメッセージを送信する動作を終了する。

【0200】

次に、メッセージ交換装置3が、優先度レベルを見直すための周期動作を、図12および図20~図22を用いて説明する。

【0201】

まず、メッセージ交換装置3は、本発明の第2の実施の形態と同様に、図12に示したステップC1からC7まで動作して、前回の優先度レベルを退避し、今回の優先度レベルを設定する。

【0202】

次に、図20において、周期処理管理部341は、優先度状況管理テーブル203の優先度レベルに今回の優先度レベルを設定し、保留解除通知済フラグをオフに設定する(ステップF8)。前述のように、保留解除通知済フラグは、後のステップにおいて、保留解除通知状況管理部342を呼び出すか否かを判定するフラグとして用いられる。

【0203】

次に、周期処理管理部341は、前回の優先度レベルが、新たな優先度レベルより大きく、かつ、通知中優先度が「対象無」であるか否かを判断する(ステップF9)。

【0204】

ここで、前回の優先度レベルが、新たな優先度レベル以下であるか、または、通知中優先度が「対象無」でない場合(ステップF9でNo)、メッセージ交換装置3の動作は、後述のステップF23に移行する。

【0205】

一方、前回の優先度レベルが、新たな優先度レベルより大きく、かつ、通知中優先度が「対象無」である場合(ステップF9でYes)、周期処理管理部341は、処理対象優先度に、前回の優先度レベルより1段低い優先度を設定し、保留解除通知済フラグにオン

10

20

30

40

50

を設定する（ステップ F 1 0）。処理対象優先度とは、前述のように、以降の処理で対象となる優先度をいう。

【 0 2 0 6 】

次に、周期処理管理部 3 4 1 は、保留解除通知状況管理テーブル 3 0 5 に設定された保留解除通知間隔が 0 より大きいかなかを判断する（ステップ F 1 1）。

【 0 2 0 7 】

ここで、保留解除通知間隔に 0 が設定されている場合（ステップ F 1 1 で N o）、周期処理管理部 3 4 1 は、アプリケーション連携情報管理テーブル 3 0 1 において優先度が処理対象優先度と一致する全てのアプリケーション連携に関して、そのアプリケーション連携を担当するアプリケーション連携メッセージ受信部 2 1 に対して、保留解除通知を送信する（ステップ F 1 2）。

10

【 0 2 0 8 】

次に、保留解除通知を受信した各アプリケーション連携メッセージ受信部 2 1 は、保留していたアプリケーション連携のメッセージ処理を再開する。すなわち、各アプリケーション連携メッセージ受信部 2 1 は、本周期動作とは非同期に、保留していたメッセージについて図 1 8 に示した動作を実行する（ステップ F 1 3）。

【 0 2 0 9 】

次に、周期処理管理部 3 4 1 は、処理対象優先度が「低」より大きいかなかを判断する（ステップ F 1 4）。

【 0 2 1 0 】

20

ここで、処理対象優先度が「低」より大きい場合（ステップ F 1 4 で Y e s）、周期処理管理部 3 4 1 は、処理対象優先度に一段低い優先度を設定して（ステップ F 1 5）、ステップ F 1 2 からの動作を繰り返す。

【 0 2 1 1 】

一方、処理対象優先度が「低」である場合（ステップ F 1 4 で N o）、今回の周期動作での保留解除通知動作は終了し、メッセージ交換装置 3 の動作は、後述のステップ F 2 3 に移行する。

【 0 2 1 2 】

また、ステップ F 1 1 において、保留解除通知間隔に 0 より大きい値が設定されている場合（ステップ F 1 1 で Y e s）、周期処理管理部 3 4 1 は、図 2 1 に示すように動作する。

30

【 0 2 1 3 】

図 2 1 では、周期処理管理部 3 4 1 は、優先度が処理対象優先度と一致するアプリケーション連携のうち、平均処理時間が一番小さいものを担当するアプリケーション連携メッセージ受信部 2 1 に対して、保留解除通知を送信する。そして、周期処理管理部 3 4 1 は、保留解除通知状況管理テーブル 3 0 5 の通知中優先度に、処理対象優先度を設定する（ステップ F 1 6）。

【 0 2 1 4 】

次に、保留解除通知を受信したアプリケーション連携メッセージ受信部 2 1 は、保留していたアプリケーション連携のメッセージ処理を再開する。すなわち、アプリケーション連携メッセージ受信部 2 1 は、本周期動作とは非同期に、保留していたメッセージについて図 1 8 に示した動作を実行する（ステップ F 1 7）。

40

【 0 2 1 5 】

次に、周期処理管理部 3 4 1 は、アプリケーション連携情報管理テーブル 3 0 1 を参照することにより、ステップ F 1 6 において保留解除通知を送信したアプリケーション連携以外に、同じ処理対象優先度が定められたアプリケーション連携が存在するかなかを判断する（ステップ F 1 8）。

【 0 2 1 6 】

ここで、同じ処理対象優先度が定められた他のアプリケーション連携が存在する場合（ステップ F 1 8 で Y e s）、周期処理管理部 3 4 1 は、次のように動作する。すなわち、

50

周期処理管理部 3 4 1 は、処理対象優先度の各アプリケーション連携のうち、ステップ F 1 6 で保留解除通知を送信したもの以外について、アプリケーション連携情報管理テーブル 3 0 1 における保留通知要フラグをオンに設定する（ステップ F 1 9）。

【 0 2 1 7 】

一方、同じ処理対象優先度が定められた他のアプリケーション連携が存在しない場合（ステップ F 1 8 で No）、周期処理管理部 3 4 1 は、保留解除通知状況管理テーブル 3 0 5 の通知優先度が「低」より大きいかなかを判断する（ステップ F 2 0）。

【 0 2 1 8 】

ここで、通知中優先度が「低」より大きい場合（ステップ F 2 0 で Yes）、周期処理管理部 3 4 1 は、保留解除通知状況管理テーブル 3 0 5 の通知中優先度に、一段低い優先度を設定する。そして、周期処理部 3 4 は、新たな通知中優先度の各アプリケーション連携についてアプリケーション連携情報管理テーブル 3 0 1 における保留通知要フラグをオンに設定する（ステップ F 2 1）。そして、メッセージ交換装置 3 の動作は、後述のステップ F 2 3 に移行する。

10

【 0 2 1 9 】

一方、通知中優先度が「低」である場合（ステップ F 2 0 で No）、周期処理管理部 3 4 1 は、保留解除通知状況管理テーブル 3 0 5 の通知中優先度に「対象無」を設定する（ステップ F 2 2）、そして、メッセージ交換装置 3 の動作は、後述のステップ F 2 3 に移行する。

【 0 2 2 0 】

そして、図 2 0 のステップ F 2 3 において、周期処理管理部 3 4 1 は、保留解除通知済フラグがオンであるかなかを判断する（ステップ F 2 3）。

20

【 0 2 2 1 】

ここで、保留解除通知済フラグがオンの場合（ステップ F 2 3 で Yes）、周期処理管理部 3 4 1 は、動作を終了する。

【 0 2 2 2 】

一方、保留解除通知済フラグがオフの場合（ステップ F 2 3 で No）、周期処理管理部 3 4 1 は、保留解除通知状況管理部 3 4 2 を呼び出して動作を終了する（ステップ F 2 4）。

【 0 2 2 3 】

次に、ステップ F 2 4 で呼び出された保留解除通知状況管理部 3 4 2 が、段階的に行う保留解除通知の動作を、図 2 2 に示す。

30

【 0 2 2 4 】

図 2 2 では、まず、保留解除通知状況管理部 3 4 2 は、保留解除通知状況管理テーブル 3 0 5 の通知中優先度が「対象無」ではないかなかを判断する（ステップ G 1）。

【 0 2 2 5 】

ここで、通知中優先度が「対象無」の場合（ステップ G 1 で No）、保留解除通知状況管理部 3 4 2 は、動作を終了する。

【 0 2 2 6 】

一方、通知中優先度が「対象無」ではない場合（ステップ G 1 で Yes）、保留解除通知状況管理部 3 4 2 は、保留解除通知状況管理テーブル 3 0 5 の通知中優先度が、優先度レベル以上であるかなかを判断する（ステップ G 2）。

40

【 0 2 2 7 】

ここで、通知中優先度が、優先度レベル以上でない場合（ステップ G 2 で No）、保留解除通知状況管理部 3 4 2 は、後述のステップ G 1 0 を実行してから、動作を終了する。

【 0 2 2 8 】

一方、通知中優先度が、優先度レベル以上である場合（ステップ G 2 で Yes）、保留解除通知状況管理部 3 4 2 は、保留解除通知状況管理テーブル 3 0 5 の保留解除通知カウンタに 1 加算する（ステップ G 3）。

【 0 2 2 9 】

50

次に、保留解除通知状況管理部 3 4 2 は、保留解除通知状況管理テーブル 3 0 5 において、保留解除通知間隔が保留解除通知カウンタに等しいか否かを判断する（ステップ G 4）。

【 0 2 3 0 】

ここで、保留解除通知間隔が保留解除通知カウンタに等しくない場合（ステップ G 4 で N o ）、保留解除通知状況管理部 3 4 2 は、動作を終了する。

【 0 2 3 1 】

一方、保留解除通知間隔が保留解除通知カウンタに等しい場合（ステップ G 4 で Y e s ）、保留解除通知状況管理部 3 4 2 は、次のように動作する。すなわち、保留解除通知状況管理部 3 4 2 は、アプリケーション連携情報管理テーブル 3 0 1 において、優先度が通知中優先度と一致するアプリケーション連携のうち、保留通知要フラグが「オン」かつ平均処理時間が一番小さいアプリケーション連携を特定する。そして、保留解除通知状況管理部 3 4 2 は、特定したアプリケーション連携を担当するアプリケーション連携メッセージ受信部 2 1 に対して、保留解除通知を送信する（ステップ G 5）。

10

【 0 2 3 2 】

次に、保留解除通知状況管理部 3 4 2 は、ステップ G 5 において保留解除通知を送信したアプリケーション連携について、アプリケーション連携情報管理テーブル 3 0 1 における保留通知要フラグを「オフ」に設定する。また、保留解除通知状況管理部 3 4 2 は、保留解除通知状況管理テーブル 3 0 5 の保留解除通知カウンタを 0 に設定する（ステップ G 6）。

20

【 0 2 3 3 】

次に、保留解除通知を受信したアプリケーション連携メッセージ受信部 2 1 は、保留していたアプリケーション連携のメッセージ処理を再開する。すなわち、アプリケーション連携メッセージ受信部 2 1 は、本動作とは非同期に、保留していたメッセージについて図 1 8 に示した動作を実行する（ステップ G 7）。

【 0 2 3 4 】

次に、保留解除通知状況管理部 3 4 2 は、アプリケーション連携情報管理テーブル 3 0 1 において優先度が通知中優先度と一致するアプリケーション連携のうち、保留通知要フラグがオンのアプリケーション連携が存在するか否かを判断する（ステップ G 8）。

【 0 2 3 5 】

ここで、そのようなアプリケーション連携が存在する場合（ステップ G 8 で Y e s ）、保留解除通知状況管理部 3 4 2 は、動作を終了する。つまり、この場合、通知中優先度を変更しないで今回の動作を終了することにより、次の解除間隔以降の周期動作において、現行の通知中優先度で保留通知要フラグが「オン」の他のアプリケーション連携が、保留解除の通知対象になる。

30

【 0 2 3 6 】

一方、そのようなアプリケーション連携が存在しない場合（ステップ G 8 で N o ）、保留解除通知状況管理部 3 4 2 は、保留解除通知状況管理テーブル 3 0 5 の通知中優先度が「低」であるか否かを判断する（ステップ G 9）。

【 0 2 3 7 】

ここで、通知中優先度が「低」である場合（ステップ G 9 で Y e s ）、保留解除通知状況管理部 3 4 2 は、保留解除通知状況管理テーブル 3 0 5 の通知中優先度を「対象無」に設定する。また、保留解除通知状況管理部 3 4 2 は、保留解除通知カウンタを 0 に設定する（ステップ G 1 0 ）。そして、保留解除通知状況管理部 3 4 2 は、動作を終了する。

40

【 0 2 3 8 】

一方、通知中優先度が「低」でない場合（ステップ G 9 で N o ）、保留解除通知状況管理部 3 4 2 は、保留解除通知状況管理テーブル 3 0 5 の通知中優先度を一段低い優先度に設定する。そして、周期処理管理部 3 4 1 は、新たな通知中優先度の各アプリケーション連携についてアプリケーション連携情報管理テーブル 3 0 1 における保留通知要フラグを「オン」に設定し（ステップ G 1 1 ）、動作を終了する。つまり、この場合、次の解除間

50

隔以降の周期動作において、一段低い優先度に設定された通知中優先度で保留通知要フラグが「オン」の他のアプリケーション連携が、保留解除の通知対象になる。

【0239】

以上で、保留解除通知状況管理部342は、段階的に行う保留解除通知の動作を終了する。

【0240】

次に、本発明の第3の実施の形態の効果について述べる。

【0241】

本発明の第3の実施の形態としてのメッセージ交換装置は、全体のサービスレベルを低下させることなく効率的なメッセージ処理を行うために送信を保留した、メッセージの滞留数を、より効率よく低減することができる。

10

【0242】

その理由は、以下の構成を備えるからである。すなわち、周期処理部が、前回の優先度レベルより低く新たな優先度レベル以上のアプリケーション連携のうち、最も高い優先度かつその優先度で平均処理時間が一番小さいアプリケーション連携にまず保留解除通知を行う。そして周期処理部は、初めの保留解除通知以降は、所定の解除間隔毎に、優先度の高い順に、かつ、同一の優先度の中では、過去のメッセージの処理時間の統計値に基づく順に、保留解除通知を行う。さらに、周期処理部は、対象となっている優先度のアプリケーション連携への保留解除通知が全て完了してから、一段低い優先度のアプリケーション連携に対して保留解除通知を行う。

20

【0243】

このように、本実施の形態は、保留解除の対象となるアプリケーション連携について、保留解除の通知を段階的に行うので、メッセージ交換装置全体で滞留しているメッセージ処理を一度に再開してメッセージ処理を一時的に増加させることがない。したがって、本実施の形態は、保留されたメッセージ数の低減を効率よく促進することができる。しかも、本実施の形態は、段階的に行う保留解除通知を、優先度の順に行うので、優先度がより高いアプリケーション連携について、早期に滞留メッセージを低減することができる。さらに、本実施の形態は、段階的に行う保留解除通知を、同じ優先度の中では処理時間の統計値に基づく順に行うので、より早期により多くのアプリケーション連携について滞留メッセージを低減することができる。

30

【0244】

なお、本実施の形態において、共通メッセージID管理テーブルの共通メッセージID発行時刻の例として、ミリ秒までの情報を格納する例を記載しているが、マイクロ秒等の他の時間単位まで格納するように構成してもよい。その場合、アプリケーション連携情報管理テーブルの累計処理時間および平均処理時間にも、同じ単位を使用すればよい。

【0245】

また、本実施の形態において、アプリケーション毎の過去のメッセージ処理時間の統計値として、平均処理時間を用いる例について説明したが、メッセージ処理時間に関するその他の統計値を用いてもよい。

【0246】

また、本実施の形態において、アプリケーション連携情報管理テーブルの累計処理メッセージ数と累計処理時間と平均処理時間とを、運用開始時に初期化する例を記載しているが、1時間や1日等の一定周期で初期化するように構成してもよい。

40

【0247】

また、本発明の第2および第3の実施の形態において、アプリケーション連携がそれぞれ3種類または4種類存在するケースについて説明したが、アプリケーション連携の種類数は、3または4に限定されるものではない。各実施の形態は、1種類以上の各アプリケーション連携に関する情報をアプリケーション連携情報管理テーブルに格納しておくとともに、各アプリケーション連携に対応させた数の、アプリケーション連携メッセージ受信部およびアプリケーション連携メッセージ送信部を設けることにより、同様に動作可能で

50

ある。

【0248】

また、本発明の第2および第3の実施の形態において、アプリケーション連携毎に定められる優先度として、「高」、「中」、「低」の3段階が使用されるケースについて説明したが、優先度の段階数は3に限定されるものではない。例えば、優先度として、「高」、「低」の2段階が使用されるよう構成してもよい。また、4段階以上の優先度が使用されるよう構成されてもよい。また、優先度を表す情報として、数値を用いるようにしてもよい。

【0249】

また、本発明の第2および第3の実施の形態において、優先度の各段階に少なくとも1つのアプリケーション連携が割り当てられるケースについて説明したが、アプリケーション連携に割り当てない優先度が存在してもよい。

10

【0250】

また、本発明の第2および第3の実施の形態において、優先度状況管理テーブルおよび優先度パラメータ管理テーブルに格納される情報は、1つのテーブルに格納されていてもよい。その他、各実施の形態において各機能ブロックによって参照および更新される情報を格納する管理テーブルのデータ構造は、その他の構造であってもよい。また、これらの管理テーブルは、ストレージ装置に格納されていてもよいし、データベースとして格納されていてもよい。あるいは、これらの管理テーブルは、メモリ上に格納されていてもよい。

20

【0251】

また、本発明の第2および第3の実施の形態において、アプリケーション連携の性能要件に基づき単位時間が定められる例について説明したが、単位時間は、その他のデータに基づいて定められてもよい。例えば、単位時間は、アプリケーション連携の性能測定結果等に基づいて定められてもよい。

【0252】

また、上述した本発明の第2および第3の実施の形態において、送信元サーバは、送信先サーバの機能を含んでいてもよい。また、本発明における送信先サーバは、送信元サーバの機能を含んでいてもよい。また、複数の送信元サーバまたは送信先サーバが、同一の装置上に実現されていてもよい。また、1つの送信元サーバまたは1つの送信先サーバが、複数のアプリケーションを有していてもよい。

30

【0253】

また、本発明の各実施の形態において、連携先のアプリケーションは、受信したメッセージに対する返信メッセージを、メッセージ交換装置を介して連携元のアプリケーションへ返信してもよい。その場合、アプリケーション連携メッセージ送信部は、返信メッセージを受信すると、アプリケーション連携メッセージ受信部と同様に動作すればよい。また、この場合、アプリケーション連携メッセージ受信部は、返信メッセージを連携元のアプリケーションへ転送するため、アプリケーション連携メッセージ送信部と同様に動作すればよい。

【0254】

また、上述した本発明の各実施の形態において、メッセージ交換装置の各機能ブロックが、記憶装置またはROMに記憶されたコンピュータ・プログラムを実行するCPUによって実現される例を中心に説明した。このような構成の他、各実施の形態において、各機能ブロックの一部、全部、または、それらの組み合わせが専用のハードウェアにより実現されていてもよい。

40

【0255】

また、上述した本発明の各実施の形態において、メッセージ交換装置の機能ブロックは、複数の装置に分散されて実現されてもよい。

【0256】

また、上述した本発明の各実施の形態において、各フローチャートを参照して説明した

50

メッセージ交換装置の動作を、本発明のコンピュータ・プログラムとしてコンピュータ装置の記憶装置（記憶媒体）に格納しておき、係るコンピュータ・プログラムを当該CPUが読み出して実行するようにしてもよい。そして、このような場合において、本発明は、係るコンピュータ・プログラムのコードあるいは記憶媒体によって構成される。

【0257】

また、上述した各実施の形態は、適宜組み合わせられて実施されることが可能である。

【0258】

また、本発明は、上述した各実施の形態に限定されず、様々な態様で実施されることが可能である。

【符号の説明】

10

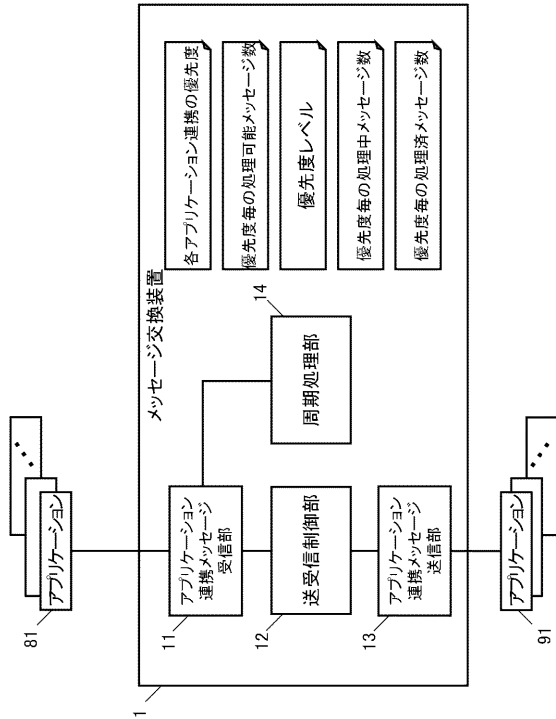
【0259】

- 1、2、3 メッセージ交換装置
- 11、21d アプリケーション連携メッセージ受信部
- 12、22、32 送受信制御部
- 221 共通メッセージ転送部
- 222、322 共通メッセージID管理部
- 223、323 優先度レベル管理部
- 13、23 アプリケーション連携メッセージ送信部
- 14、24、34 周期処理部
- 341 周期処理管理部
- 342 保留解除通知状況管理部
- 80 送信元サーバ
- 90 送信先サーバ
- 81、91 アプリケーション
- 221 共通メッセージ転送部
- 222、322 共通メッセージID管理部
- 223、323 優先度レベル管理部
- 201、301 アプリケーション連携情報管理テーブル
- 202 優先度パラメータ管理テーブル
- 203 優先度状況管理テーブル
- 304 共通メッセージID管理テーブル
- 305 保留解除通知状況管理テーブル
- 1001 CPU
- 1002 RAM
- 1003 ROM
- 1004 記憶装置
- 1005 ネットワークインタフェース

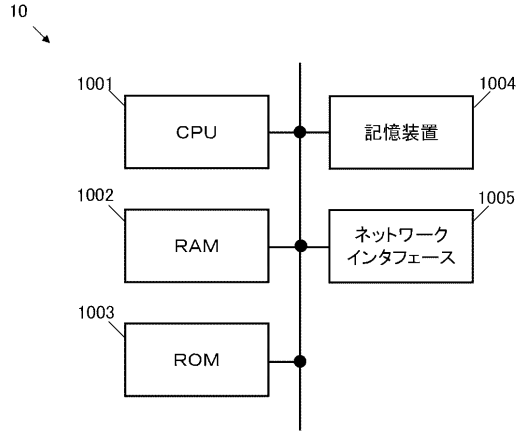
20

30

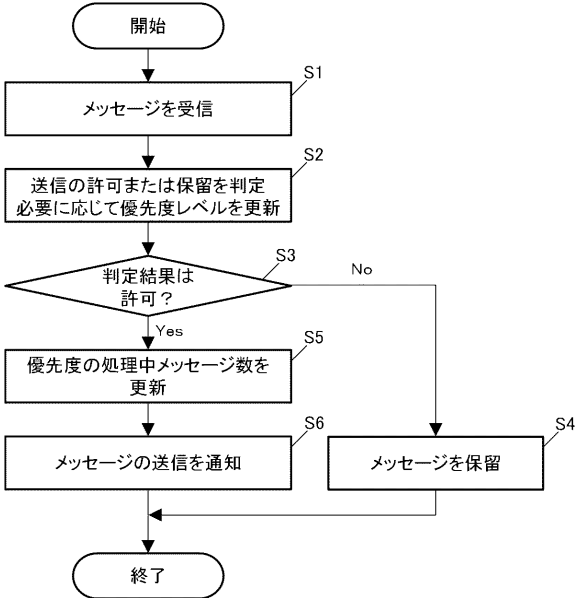
【 図 1 】



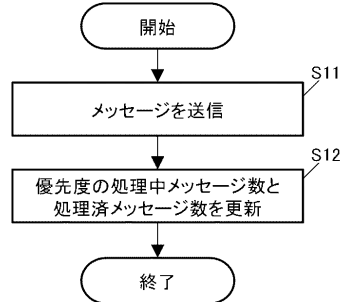
【 図 2 】



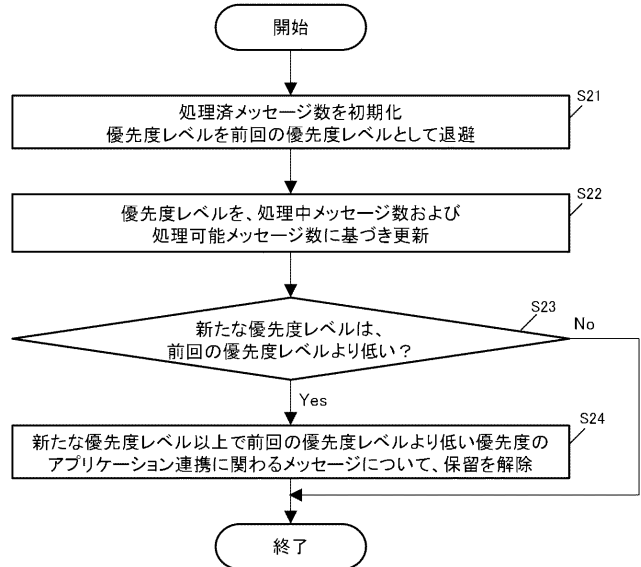
【 図 3 】



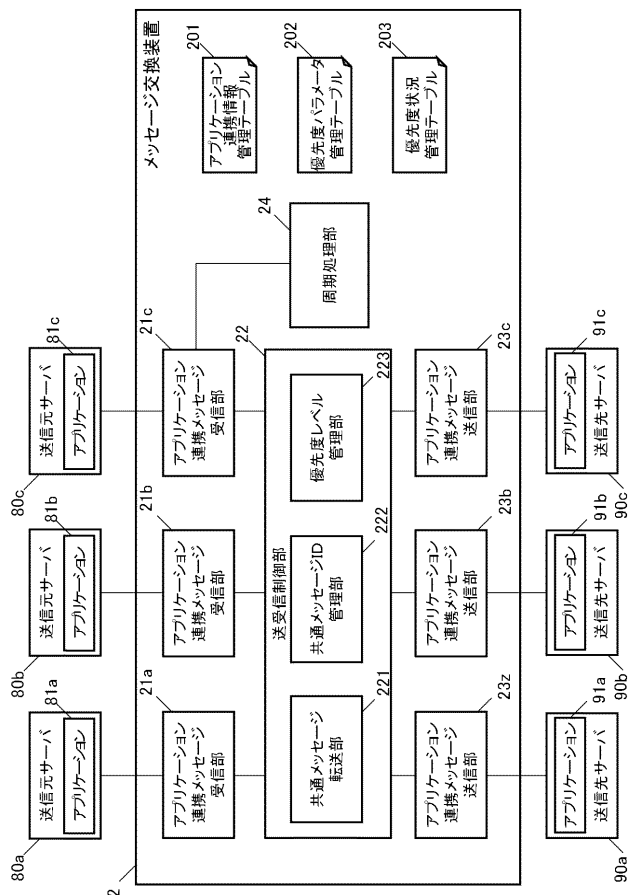
【 図 4 】



【 図 5 】



【図6】



【図7】

アプリケーション連携名	優先度	アプリケーション連携メッセージ受信部	アプリケーション連携メッセージ送信部
A	低	21a	23a
B	中	21b	23b
C	高	21c	23c

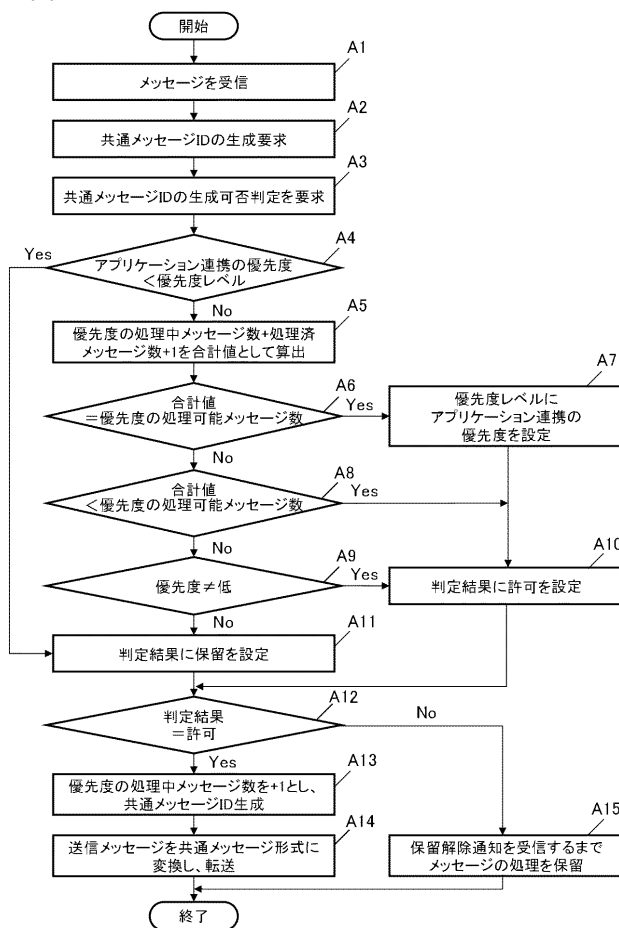
【図8】

優先度	処理可能メッセージ数
高	30
中	20
低	10

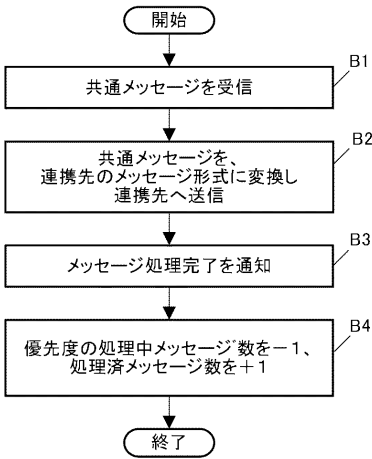
【図9】

優先度レベル	処理中メッセージ数	処理済メッセージ数
低		
高	13	15
中	10	5
低	5	2

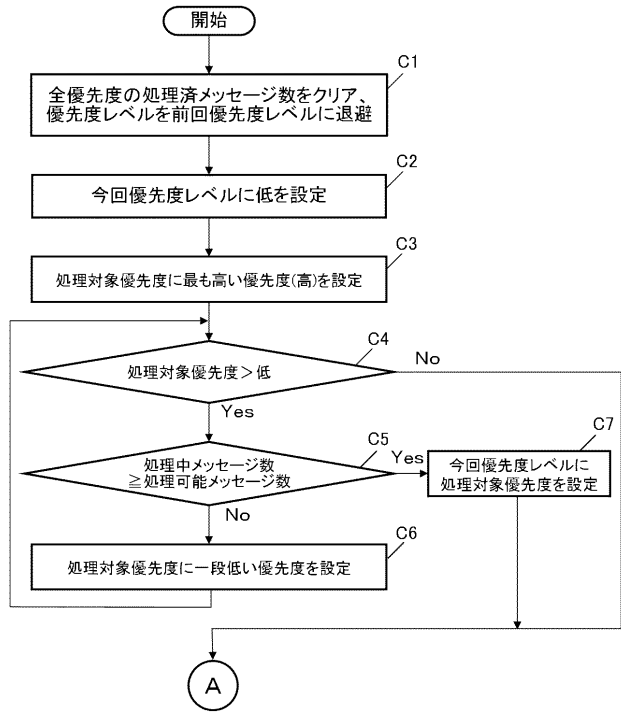
【図10】



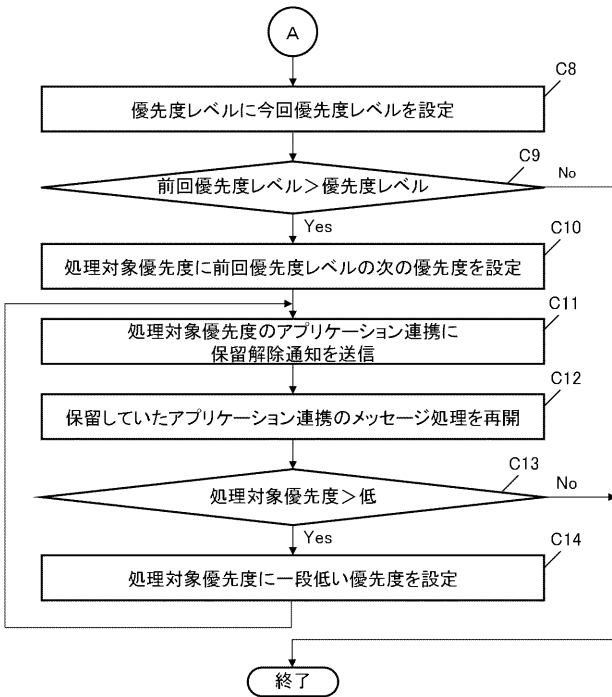
【 図 1 1 】



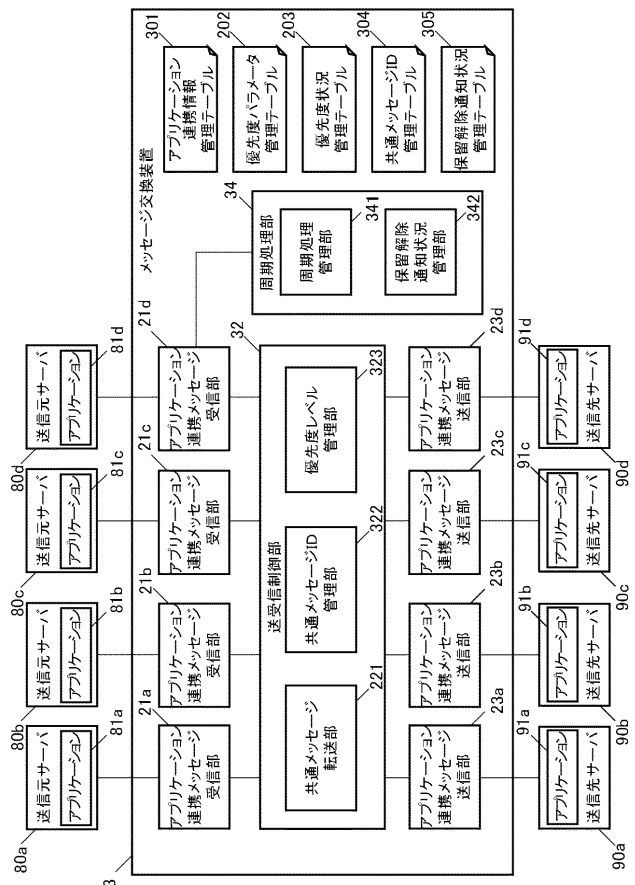
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【図 15】

アプリケーション連携名	優先度	アプリケーション連携メッセージ受信部	アプリケーション連携メッセージ送信部	累計処理メッセージ数	累計処理時間 (msec)	平均処理時間 (msec)	保留通知要フラグ
A	低	21a	23a	10	1000	100	オフ
B	中	21b	23b	30	600	20	オン
C	高	21c	23c	100	900	9	オフ
D	中	21d	23d	20	300	15	オフ

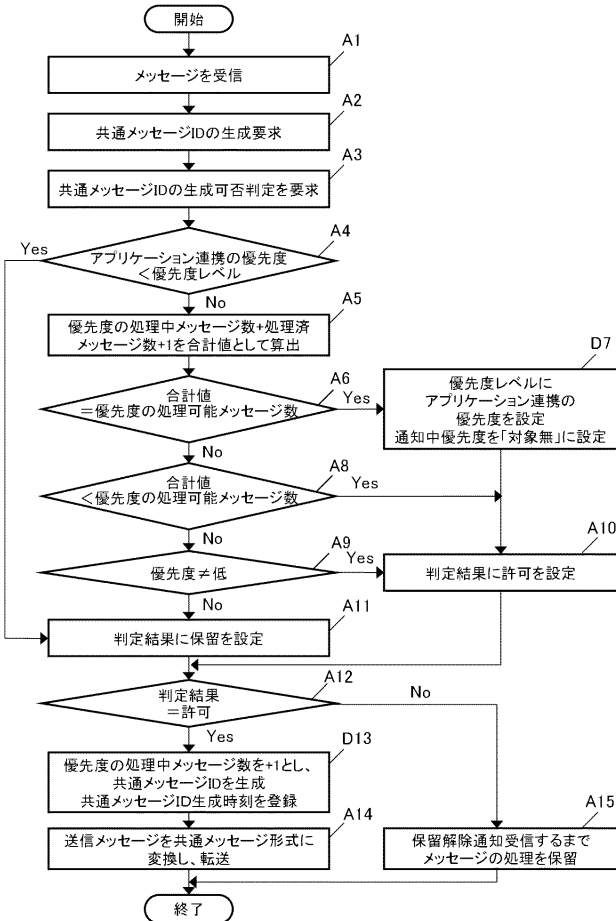
【図 16】

共通メッセージID	共通メッセージID発行時刻
123	yyyy/mm/dd 01:02:03.123
456	yyyy/mm/dd 01:02:03.456
789	yyyy/mm/dd 01:02:03.789

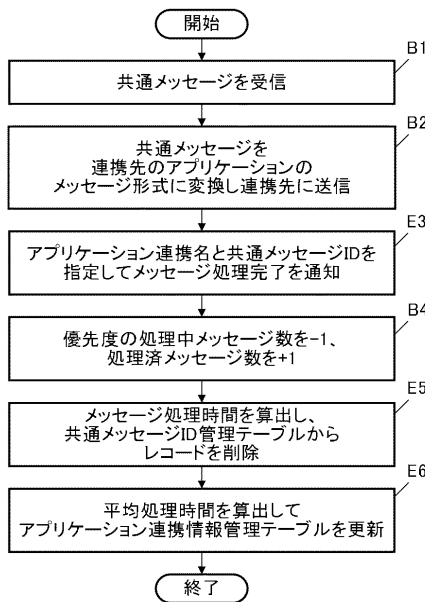
【図 17】

通知中優先度	保留解除通知間隔	保留解除通知カウンタ
対象無	2	0

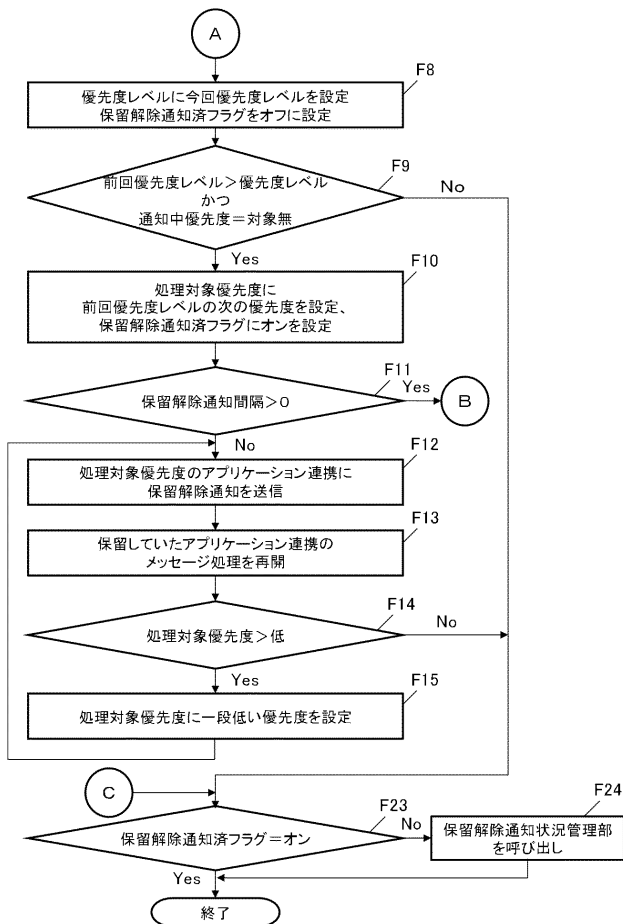
【図 18】



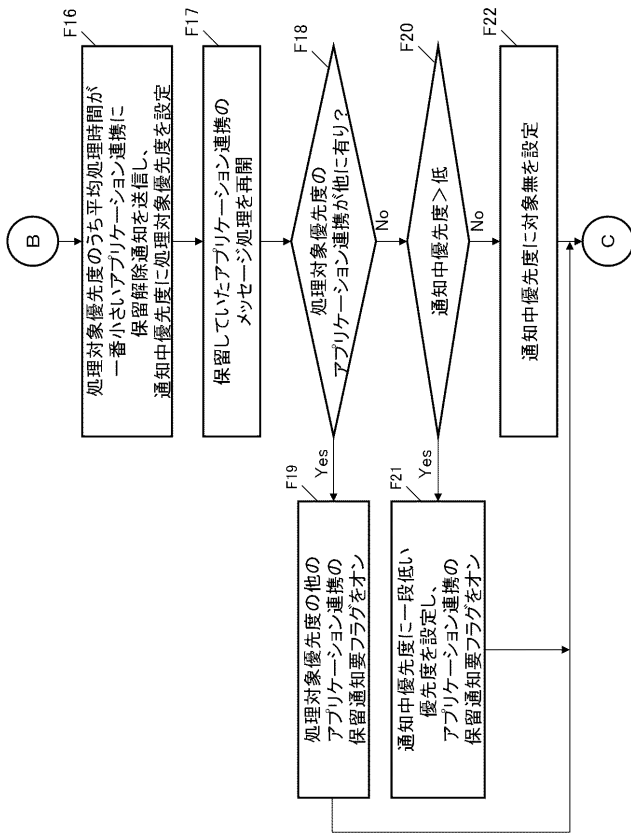
【図 19】



【図20】



【図21】



【図22】

