

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5948933号
(P5948933)

(45) 発行日 平成28年7月6日(2016.7.6)

(24) 登録日 平成28年6月17日(2016.6.17)

(51) Int. Cl. F I
G06F 11/20 (2006.01) G O 6 F 11/20 6 3 0
G06F 9/46 (2006.01) G O 6 F 9/46 3 5 0

請求項の数 6 (全 14 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2012-32771 (P2012-32771) (22) 出願日 平成24年2月17日 (2012.2.17) (65) 公開番号 特開2013-171301 (P2013-171301A) (43) 公開日 平成25年9月2日 (2013.9.2) 審査請求日 平成27年1月19日 (2015.1.19)</p>	<p>(73) 特許権者 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 加藤 晴輝 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 審査官 三坂 敏夫</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ジョブ継続管理装置、ジョブ継続管理方法、及び、ジョブ継続管理プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

1台のサーバ内に構築された複数の仮想サーバの上で動作する、ジョブを実行する複数のジョブ実行手段と、

前記ジョブ単位で、ジョブ識別情報と、実行元の前記ジョブ実行手段の識別情報と、ジョブ実行情報と、ジョブ継続実行優先度とを対応付けて記憶する、前記サーバに備えられたジョブ管理情報記憶手段と、

前記ジョブ実行手段の何れかで障害が発生した場合に、前記ジョブ管理情報記憶手段を参照し、前記ジョブ実行手段の識別情報が障害発生元の前記ジョブ実行手段の識別情報と一致するレコードについて、前記ジョブ継続実行優先度が高いジョブから順番に、前記ジョブ識別情報と前記ジョブ実行情報を、前記サーバ内のメモリコピーにより、前記障害発生元のジョブ実行手段を除く何れかの前記ジョブ実行手段に送付して、送付先の前記ジョブ実行手段に当該ジョブを継続実行させるジョブ継続管理手段と、

を備えるジョブ継続管理装置。

【請求項2】

前記ジョブ管理情報記憶手段は、前記ジョブを実行する特定の時期と、前記特定の時期に限定して当該ジョブの前記継続実行優先度として適用する例外タイミング継続実行優先度とを対応付けて格納し、

前記ジョブ継続管理手段は、システムの現在日時情報と前記ジョブ継続管理手段に格納された前記特定の時期の情報が一致するレコードが存在する場合、当該レコードにおける

前記継続実行優先度を前記例外タイミング継続実行優先度に置き換える

請求項 1 に記載のジョブ継続管理装置。

【請求項 3】

1 台のサーバ内に構築された複数の仮想サーバの上で動作する、複数のジョブ実行手段によりジョブを実行し、

前記ジョブ単位で、ジョブ識別情報と、実行元の前記ジョブ実行手段の識別情報と、ジョブ実行情報と、ジョブ継続実行優先度とを対応付けて前記サーバに備えられた記憶域に記憶し、

前記ジョブ実行手段の何れかで障害が発生した場合に、前記記憶域を参照し、前記ジョブの実行手段の識別情報が障害発生元の前記ジョブ実行手段の識別情報と一致するレコードについて、前記ジョブ継続実行優先度が高いものから順番に、前記ジョブ識別情報と前記ジョブ実行情報を、前記サーバ内のメモリコピーにより、前記障害発生元のジョブ実行手段を除く何れかの前記ジョブ実行手段に送付して、送付先の前記ジョブ実行手段に当該ジョブを継続実行させる

ジョブ継続管理方法。

【請求項 4】

前記ジョブを実行する特定の時期と、前記特定の時期に限定して当該ジョブの前記継続実行優先度として適用する例外タイミング継続実行優先度とを対応付けて前記記憶域に格納し、

システムの現在日時情報と前記記憶域に格納された前記特定の時期の情報が一致するレコードが存在する場合、当該レコードにおける前記継続実行優先度を前記例外タイミング継続実行優先度に置き換える

請求項 3 に記載のジョブ継続管理方法。

【請求項 5】

1 台のサーバ内に構築された複数の仮想サーバの上で動作する、ジョブを実行する複数のジョブ実行手段と記憶域を備えるコンピュータに、

前記ジョブ単位で、ジョブ識別情報と、実行元の前記ジョブ実行手段の識別情報と、ジョブ実行情報と、ジョブ継続実行優先度とを対応付けて前記記憶域に記憶するジョブ管理情報記憶処理と、

前記ジョブ実行手段の何れかで障害が発生した場合に、前記記憶域を参照し、前記ジョブ実行手段の識別情報が障害発生元の前記ジョブ実行手段の識別情報と一致するレコードについて、前記ジョブ継続実行優先度が高いジョブから順番に、前記ジョブ識別情報と前記ジョブ実行情報を、前記サーバ内のメモリコピーにより、前記障害発生元の前記ジョブ実行手段を除く何れかの前記ジョブ実行手段に送付して、送付先の前記ジョブ実行手段に当該ジョブを継続実行させるジョブ継続管理処理と、

を実行させるジョブ継続管理プログラム。

【請求項 6】

前記ジョブ管理情報記憶処理は、前記ジョブを実行する特定の時期と、前記特定の時期に限定して当該ジョブの前記継続実行優先度として適用する例外タイミング継続実行優先度とを対応付けて記憶域に格納し、

前記コンピュータに、システムの現在日時情報と前記記憶域に格納された前記特定の時期の情報が一致するレコードが存在する場合、当該レコードにおける前記継続実行優先度を前記例外タイミング継続実行優先度に置き換える前記ジョブ継続管理処理を実行させる

請求項 5 に記載のジョブ継続管理プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願発明は、システム障害発生時に実行中のジョブを効率的に継続実行するためのジョブ継続管理装置、ジョブ継続管理方法、及び、ジョブ継続管理プログラムに関する。

【背景技術】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 2 】

IT環境が高度に発達し日常生活におけるITへの依存度が高まっている現代社会においては、コンピュータシステムの障害による社会への影響が非常に大きく、コンピュータシステムに対する高可用性への要求が益々高まってきている。このような高可用性システムにおいては、障害が発生した場合の復旧をいかに効率的に行うかが、大きな課題の一つである。

【 0 0 0 3 】

高可用性システムを構築するための方式の一つとして、例えば通常の運用で使用する現用系のサーバの他に、予備のサーバを待機系のサーバとして準備しておき、現用系サーバで障害が発生した時に、待機系のサーバに切り替えてシステムを継続するようなことが行われている。また近年では、ハードディスク、メモリの大容量化・低価格化の進行や、1台のサーバを仮想的に複数のサーバに分割する仮想化技術の進歩により、1台のサーバの中に現用系の仮想サーバ、待機系の仮想サーバを構築することも可能となり、高可用性システムを比較的安価に構築する技術環境も整ってきている。

10

【 0 0 0 4 】

このような仮想化技術を活用した高可用性システムの例として、特許文献1には仮想計算機システムにより生成される子OSの一部を待機系として存在させ、現用系の子OSがシステム異常により処理できなくなった場合、その処理を待機系の子OSに引き継がせることで、システムの無停止運用を実現するためのシステムが公開されている。

【 0 0 0 5 】

また、障害発生時の復旧処理を効率的に行うシステムの他の例として、特許文献2には、分散処理システム上の分散ノードで障害が発生した時に、その障害によって喪失されるアプリケーションタスクについて、その引き継ぎ先を決定するためのノードの優先度に従い、正常な分散ノード間で喪失機能代替を行うようにしたシステムが公開されている。

20

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特開平9-288590

【 特許文献 2 】 特開平8-314875

【 発明の概要 】

30

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

前述の特許文献1に記載された技術では、障害が発生した現用系の子OS、あるいは分散ノードが実行していた全ての処理を、待機系の子OS、あるいは正常な分散ノードが同時に引き継ぐことになる。したがって、障害発生元で実行していた処理の引継ぎ先での再スタートは、障害発生元の実行環境に関する全てのデータが引継ぎ先に引き渡された後になり、復旧に時間を要するという問題がある。

【 0 0 0 8 】

また、特許文献2に記載された技術は、障害により実行が中断したアプリケーションタスクを、どのノードが引き継ぐかの優先度に従って引継ぐものであり、アプリケーションタスク自体の処理優先度に従うものではない。したがって、本来処理優先度が高いアプリケーションタスクが最初に継続実行されるとは限らないという問題がある。

40

【 0 0 0 9 】

本願発明の目的は、これらの問題点を解決したジョブ継続管理装置、ジョブ継続管理システム、ジョブ継続管理方法、及び、ジョブ継続管理プログラムを提供することである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 0 】

本願発明の一実施形態のジョブ継続管理装置は、ジョブを実行する複数のジョブ実行手段と、前記ジョブ単位で、ジョブ識別情報と、実行元の前記ジョブ実行手段の識別情報と、ジョブ実行情報と、ジョブ継続実行優先度とを対応付けて記憶するジョブ管理情報記憶

50

手段と、前記ジョブ実行手段の何れかで障害が発生した場合に、前記ジョブ管理情報記憶手段を参照し、前記ジョブ実行手段の識別情報が障害発生元の前記ジョブ実行手段の識別情報と一致するレコードについて、前記ジョブ継続実行優先度が高いジョブから順番に、前記ジョブ識別情報と前記ジョブ実行情報を、前記障害発生元のジョブ実行手段を除く何れかの前記ジョブ実行手段に送付して、送付先の前記ジョブ実行手段に当該ジョブを継続実行させるジョブ継続管理手段と、を備える

本願発明の一実施形態のジョブ継続管理方法は、複数のジョブ実行手段によりジョブを実行し、前記ジョブ単位で、ジョブ識別情報と、実行元の前記ジョブ実行手段の識別情報と、ジョブ実行情報と、ジョブ継続実行優先度とを対応付けて記憶域に記憶し、前記ジョブ実行手段の何れかで障害が発生した場合に、前記記憶域を参照し、前記ジョブの実行手段の識別情報が障害発生元の前記ジョブ実行手段の識別情報と一致するレコードについて、前記ジョブ継続実行優先度が高いものから順番に、前記ジョブ識別情報と前記ジョブ実行情報を、前記障害発生元のジョブ実行手段を除く何れかの前記ジョブ実行手段に送付して、送付先の前記ジョブ実行手段に当該ジョブを継続実行させる。

10

【0011】

本願発明の一実施形態のジョブ継続管理プログラムは、ジョブを実行する複数のジョブ実行手段と記憶域を備えるコンピュータに、前記ジョブ単位で、ジョブ識別情報と、実行元の前記ジョブ実行手段の識別情報と、ジョブ実行情報と、ジョブ継続実行優先度とを対応付けて前記記憶域に記憶するジョブ管理情報記憶処理と、前記ジョブ実行手段の何れかで障害が発生した場合に、前記記憶域を参照し、前記ジョブ実行手段の識別情報が障害発生元の前記ジョブ実行手段の識別情報と一致するレコードについて、前記ジョブ継続実行優先度が高いジョブから順番に、前記ジョブ識別情報と前記ジョブ実行情報を、前記障害発生元の前記ジョブ実行手段を除く何れかの前記ジョブ実行手段に送付して、送付先の前記ジョブ実行手段に当該ジョブを継続実行させるジョブ継続管理処理と、を実行させる。

20

【発明の効果】

【0012】

本願発明は、コンピュータシステムの障害により中断したジョブを、効率的に継続させることを実現する。

【図面の簡単な説明】

【0013】

- 【図1】本願発明の第1の実施形態の構成を示すブロック図である。
- 【図2】本願発明の第1の実施形態の動作を示すフローチャートである。
- 【図3】本願発明の第1の実施形態におけるジョブ管理情報の構成例である。
- 【図4】本願発明の第1の実施形態におけるマシン管理情報の構成例である。
- 【図5】本願発明の第1の実施形態のバリエーションの構成を示すブロック図である。
- 【図6】本願発明の第2の実施形態の構成を示すブロック図である。
- 【図7】本願発明の第2の実施形態におけるジョブ管理情報の構成例である。
- 【図8】本願発明の第3の実施形態の構成を示すブロック図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0014】

本願発明の第一の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

40

【0015】

図1は、本実施形態の構成を示すブロック図である。

【0016】

本実施形態のジョブ継続管理システムは、ホストサーバ1と、クライアント端末16と、入出力データ格納部17とを包含している。

【0017】

ホストサーバ1は、仮想サーバシステムを構築しており、現用系仮想サーバ10乃至11と、待機系仮想サーバ12と、仮想サーバ監視部13と、共有メモリ14と、ジョブ継続管理部15とを包含している。

50

【 0 0 1 8 】

現用系仮想サーバ10乃至11は、ホストサーバ1によって構築された仮想サーバであり、それぞれ、サーバ1、サーバ2の名称がホストサーバ1により付与されている。現用系仮想サーバ10乃至11は、通常運用時にジョブを実行する仮想サーバであり、それぞれ、ジョブ実行部100と110、および、ローカルメモリ101と111を包含している。ローカルメモリ101と111は、それぞれ、ジョブ実行部100と110が実行するジョブのプログラムやデータを格納している。

【 0 0 1 9 】

待機系仮想サーバ12も同様に、ホストサーバ1によって構築された仮想サーバであり、サーバ3の名称がホストサーバ1により付与されている。待機系仮想サーバ12は、通常運用時にはジョブを実行せず、現用系仮想サーバ10乃至11の何れかで障害が発生し、障害サーバでジョブを実行できなくなった場合に、障害サーバからジョブを引き継いで、中断したジョブを継続実行する。待機系仮想サーバ12はジョブ実行部120とローカルメモリ121を包含している。ローカルメモリ121は、ジョブ実行部120が実行するジョブのプログラムやデータを格納している。

10

【 0 0 2 0 】

仮想サーバ監視部13は、現用系仮想サーバ10乃至11における障害発生を監視しており、何れかの仮想サーバで障害が発生した場合、障害の発生した仮想サーバから障害メッセージを受信し、そのサーバのサーバ名称をジョブ継続管理部15へ送信する。

【 0 0 2 1 】

共有メモリ14は、ホストサーバ1が直接管理しているメモリであり、現用系仮想サーバ10乃至11、および、待機系仮想サーバ12からもアクセス可能である。共有メモリ14は、現用系仮想サーバ10乃至11、待機系仮想サーバ12が実行するジョブのプログラムやデータの写しを格納している。

20

【 0 0 2 2 】

共有メモリ14は、ジョブ管理情報記憶部140を包含している。ジョブ管理情報記憶部140は、現用系仮想サーバ10乃至11が実行している各々のジョブに関する管理情報であるジョブ管理情報141を格納している。

【 0 0 2 3 】

ジョブ管理情報141の構成例を図3に示す。ジョブ管理情報141は、ジョブ名と、ジョブ実行サーバと、ジョブ処理エンジンと、結果通知先と、処理中の入力データと、継続優先度を対応付けている。「ジョブ名」は、ホストサーバ1の中で実行されている全てのジョブを識別できるように、ホストサーバ1によってユニークに付与されている。「ジョブ実行サーバ」は、当該ジョブを実行しているサーバを示すものであり、例えば、ジョブ1とジョブ2は現用系仮想サーバ10(サーバ1)で実行され、ジョブ2とジョブ3は現用系仮想サーバ11(サーバ2)で実行されていることを示している。「ジョブ処理エンジン」は、ジョブが実行するプログラムの名称を示すものであり、例えば、ジョブ1はaddition(入力データの加算)、ジョブ2はmultiplication(入力データの乗算)のプログラムを実行することを示している。「結果通知先」はジョブ実行結果の出力先を示すものであり、本構成例では、ジョブ1乃至4ともクライアント端末16に出力することを示している。「処理中の入力データ」は、ジョブが現在処理している入力データを示すものであり、例えば、ジョブ1は入力データNUM1(5)とNUM2(5)を処理中であり、ジョブ2はNUM1(3)とNUM2(3)を処理中であることを示している。「継続優先度」はホストサーバ1により設定された、障害発生時にジョブを継続実行するときの実行優先度を示すものであり、値の小さい方の優先順位が高く、本構成例では、ジョブ1、ジョブ3、ジョブ2、ジョブ4の優先順位であることを示している。

30

40

【 0 0 2 4 】

共有メモリ14は、システムの管理情報であるマシン管理情報142も格納している。

【 0 0 2 5 】

50

マシン管理情報 1 4 2 の構成例を図 4 に示す。マシン管理情報 1 4 2 は、サーバ名と、IP アドレスと、最大同時実行ジョブ数を対応付けている。「IP アドレス」は本実施形態のシステム管理者により付与された、各サーバやクライアント端末の IP アドレスである。「最大同時実行ジョブ数」は、現用系仮想サーバ 1 0 (サーバ 1) 乃至 1 1 (サーバ 2) や待機系仮想サーバ 1 2 (サーバ 3) が同時に実行可能な最大ジョブ数を示しており、現用系仮想サーバ 1 0 乃至 1 1 の最大ジョブ数は 2、待機系仮想サーバ 1 2 の最大ジョブ数は 1 であることを示している。待機系仮想サーバ 1 2 の最大ジョブ数が、現用系仮想サーバ 1 0 乃至 1 1 の最大ジョブ数と比較して小さいのは、ハードウェアリソースの有効活用のため、通常運用時には使用しない待機系仮想サーバ 1 2 へ割り当てるハードウェアリソースを小さくしているからである。

10

【 0 0 2 6 】

ジョブ継続管理部 1 5 は、現用系仮想サーバ 1 0 乃至 1 1 の何れかで障害が発生した場合に、障害が発生した仮想サーバで実行していたジョブを、待機系仮想サーバ 1 2 に引き継がせて実行させる。

【 0 0 2 7 】

例えば現用系仮想サーバ 1 0 (サーバ 1) で障害が発生した場合、仮想サーバ監視部 1 3 は、現用系仮想サーバ 1 0 から発信された障害発生情報を受信して、現用系仮想サーバ 1 0 で障害が発生したことをジョブ継続管理部 1 5 へ報告する。

【 0 0 2 8 】

ジョブ継続管理部 1 5 は障害発生の報告を受けて、ジョブ管理情報記憶部 1 4 0 におけるジョブ管理情報 1 4 1 の中から、ジョブ実行サーバがサーバ 1 であるレコードを検索し、サーバ 1 が実行していたジョブ 1 とジョブ 2 に関するレコードを抽出する。

20

【 0 0 2 9 】

ジョブ継続管理部 1 5 は、ジョブ管理情報 1 4 1 から現時点で待機系仮想サーバ 1 2 が実行しているジョブ数が 0 であり、マシン管理情報 1 4 2 から待機系仮想サーバ 1 2 の最大同時実行ジョブ数が 1 であることから、待機系仮想サーバ 1 2 がジョブ実行可能な状態であることを確認する。

【 0 0 3 0 】

ジョブ実行管理部 1 5 は、上述で抽出したジョブ 1 とジョブ 2 に関するレコードにおける継続優先度の比較を行い、継続優先度が高いジョブ 1 のレコードにおけるジョブ名と、ジョブ処理エンジンと、結果通知先と、処理中の入力データの情報を、待機系仮想サーバ 1 2 のジョブ実行部 1 2 0 に送信して、ジョブ 1 の継続実行を指示する。ジョブ継続管理部 1 5 は同時に、ジョブ管理情報 1 4 1 におけるジョブ 1 のレコードのジョブ実行サーバのデータを、サーバ 1 からサーバ 3 に書き換える。

30

【 0 0 3 1 】

待機系仮想サーバ 1 2 のジョブ実行部 1 2 0 は、ジョブ継続管理部 1 5 からのジョブ 1 継続実行の指示を受けて、ジョブ処理エンジンの `addition` のプログラムと、入力データの `NUM 1 (I)` と `NUM 2 (I)` を共有メモリ 1 4 からローカルメモリ 1 2 1 にロードして、`I = 5` からジョブの継続実行を開始する。

【 0 0 3 2 】

ジョブ継続管理部 1 5 は、ジョブ 1 に引き続いて、ジョブ 2 についても同様に、待機系仮想サーバ 1 2 のジョブ実行部 1 2 0 にジョブ継続実行を指示する準備をする。待機系仮想サーバ 1 2 におけるジョブ 1 の継続実行が完了していない時点では、待機系仮想サーバ 1 2 が実行しているジョブ数は 1 である。また、マシン管理情報 1 4 2 から待機系仮想サーバ 1 2 の最大同時実行ジョブ数は 1 である。したがって、ジョブ継続管理部 1 5 は、待機系仮想サーバ 1 2 にジョブを追加実行させることができない状態であることを確認する。この場合、ジョブ継続管理部 1 5 は、待機系仮想サーバ 1 2 におけるジョブ 1 の継続実行が完了するまで、待機系仮想サーバ 1 2 に対するジョブ 2 の継続実行の指示を保留する。

40

【 0 0 3 3 】

50

ジョブ実行部 120 は、ジョブ 1 の継続実行を完了すると、ジョブ継続管理部 15 に対してジョブ 1 の実行完了を報告する。ジョブ継続管理部 15 は、ジョブ 1 の実行完了報告を受けて、ジョブ管理情報 141 におけるジョブ 1 のレコードを削除する。この時点で、ジョブ管理情報 141 における待機系仮想サーバ 12 が実行しているジョブ数が 0 となる。したがって、ジョブ継続実行管理部 15 は、待機系仮想サーバ 12 がジョブ実行可能な状態であることを確認して、保留していた待機系仮想サーバ 12 に対するジョブ 2 の継続実行の指示を、ジョブ実行部 120 に出力する。ジョブ継続管理部 15 は同時に、ジョブ管理情報 141 におけるジョブ 2 のレコードのジョブ実行サーバのデータを、サーバ 1 からサーバ 3 に書き換える。

【 0034 】

10

ジョブ実行部 120 は、ジョブ継続管理部 15 からのジョブ 2 継続実行の指示を受けて、ジョブ処理エンジンの `multiplication` のプログラムと、入力データの `NUM1(I)` と `NUM2(I)` を共有メモリ 14 からローカルメモリ 121 にロードして、`I = 3` からジョブの継続実行を開始する。

【 0035 】

この時点で、現用系仮想サーバ 10 で実行していたジョブで、継続実行されていないジョブが無くなり、ホストサーバ 1 は、待機系仮想サーバ 120 を現用系サーバに昇格させる。

【 0036 】

クライアント端末 16 は、本実施形態のシステムの利用者が、ジョブ実行を指示し、ジョブの実行結果を確認する端末である。

20

【 0037 】

入出力データ格納部 17 は、本実施形態のシステムが実行するジョブが使用するプログラムや入力データ、あるいはジョブの実行結果の出力データを格納するディスク装置である。

【 0038 】

次に図 2 のフローチャートを参照して、本実施形態の動作について詳細に説明する。

【 0039 】

仮想サーバ監視部 13 は、現用系仮想サーバ 10 乃至 11 の何れかから障害発生情報を受信し、障害発生情報をジョブ継続管理部 15 へ送付する (`S101`)。ジョブ継続管理部 15 は、ジョブ管理情報 141 を参照し、障害の発生した仮想サーバで実行中のジョブが存在するか確認する (`S102`)。障害の発生した仮想サーバで実行中のジョブが存在しない場合 (`S103` で `No`)、ホストサーバ 1 は、待機系仮想サーバ 12 を現用系仮想サーバに昇格させ (`S110`)、全体の処理は終了する。

30

【 0040 】

障害の発生した仮想サーバで実行中のジョブが存在する場合 (`S103` で `Yes`)、ジョブ継続管理部 15 は、マシン管理情報 142 における待機系仮想サーバ 12 の最大同時実行ジョブ数と、ジョブ管理情報 141 におけるジョブ実行サーバの情報から算出した待機系仮想サーバ 12 で実行中のジョブ数との差分を算出する (`S104`)。差分が 1 以上でない場合 (`S105` で `No`)、ジョブ継続管理部 15 は、この状態で待機する。

40

【 0041 】

差分が 1 以上である場合 (`S105` で `Yes`)、ジョブ継続管理部 15 はジョブ管理情報記憶部 140 におけるジョブ管理情報 141 を参照し、ジョブ実行サーバが障害発生元のサーバと一致するレコードの中から、継続優先度が一番高いレコードのデータを読み出す (`S106`)。ジョブ継続管理部 15 は、読み出した継続優先度が一番高いレコードの情報を待機系仮想サーバ 12 におけるジョブ実行部 120 に送付し、そのレコードのジョブの継続実行を指示する。そして、ジョブ継続管理部 15 は、ジョブ管理情報 141 における当該ジョブに関するレコードのジョブ実行サーバの情報を、待機系仮想サーバの「サーバ 3」に書き換える (`S107`)。

【 0042 】

50

ジョブ実行部 120 は、ジョブ継続管理部 15 から指示されたジョブの継続実行に必要なデータを、共有メモリ 14 からローカルメモリ 121 にロードして当該ジョブの継続実行を開始し、ジョブ実行が完了したらジョブ継続管理部 15 へ報告する (S108)。ジョブ継続管理部 15 は、ジョブ管理情報 141 から、実行完了の報告を受けたジョブに関するレコードを削除し、S102 に戻る (S109)。

【0043】

本実施形態には、システム障害の発生により実行が中断されたジョブを、短時間で効率的に継続実行を開始するという効果がある。第一の理由は、ジョブ継続管理部 15 が、ジョブ管理情報記憶部 140 に格納されたジョブの継続優先度の情報に従い、継続優先度の高いジョブから順次、ジョブの継続実行に必要な情報を待機系仮想サーバ 12 に引き渡し、ジョブの継続実行を指示するからである。待機系仮想サーバ 12 は、優先順位の高いジョブの継続実行に必要な情報を入手できた時点で、そのジョブの継続実行を開始することが可能となり、障害発生元のサーバで実行していた全てのジョブの継続実行のための情報を入手してから継続実行を開始する方式と比較して、短時間でジョブの継続実行を開始することが可能となる。

10

【0044】

また、第二の理由は、ジョブ継続管理部 15 による待機系仮想サーバ 12 へのジョブ継続実行情報の引渡し、仮想サーバシステムを構築しているホストサーバ 1 内のメモリコピーで行われるからである。ジョブ引継ぎ先へのジョブ継続情報の引渡し、異なる物理サーバ間で行われる場合と比較して、データ転送に要する時間が短いため、短時間でジョブの継続実行を開始することが可能となる。

20

【0045】

以上、ジョブ継続管理装置が、2 台の現用系仮想サーバと 1 台の待機系仮想サーバを包含するシステムを例に本実施形態を説明したが、本実施形態は、この構成に限定されるものではない。仮想サーバは実プロセッサなどでもよい。また、現用系サーバが待機系サーバの機能を兼ね備えてもよい。

【0046】

本実施形態のバリエーションの構成のブロック図を図 5 に示す。本構成例では、ジョブ継続管理装置 1 は、上述の構成例における現用系仮想サーバ 10 乃至 11、待機系仮想サーバ 12 の代わりに、ジョブ実行ユニット 20 乃至 22 を包含している。ジョブ実行ユニット 20 乃至 22 は、それぞれ、ジョブ実行部 100、110、120 と、ローカルメモリ 101、111、121 を包含している。ジョブ実行部 100、110、120 は、それぞれ 1 つのプロセッサである。ジョブ実行ユニット 20 乃至 22 は運用系であるとともに待機系の機能も兼ねており、ジョブ実行ユニット 20 乃至 22 の何れかで障害が発生した場合は、ジョブ継続管理部 15 の指示により、障害が発生していない 2 台のジョブ実行ユニットが中断したジョブを引き継ぐ。

30

< 第二の実施形態 >

次に、本願発明の第二の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0047】

図 6 は、本実施形態の構成を示すブロック図である。

40

【0048】

本実施形態のジョブ継続管理システムの構成は、ジョブ継続管理部 15 の中に例外タイミング継続優先度設定部 150 を追加したことを除いては、図 1 に示す第一の実施形態の構成と同様である。

【0049】

また、本実施形態では、ジョブ管理情報記憶部 140 が記憶するジョブ管理情報 241 が、第一の実施形態におけるジョブ管理情報 141 とは異なる。ジョブ管理情報 241 の構成例を図 7 に示す。

【0050】

ジョブ管理情報 241 は、第一の実施形態におけるジョブ管理情報 141 に対して、例

50

外タイミングと、例外タイミング継続優先度の情報を追加している。これらは、「例外タイミング」に示す月末や期末等のある特定の時期においては、通常の時期とは異なり、ジョブ継続管理部 15 が「例外タイミング継続優先度」に示す値を継続優先度として使用するための情報である。

【0051】

例外タイミング継続優先度設定部 150 は、ホストサーバ 1 が保持している現在日時情報と、ジョブ管理情報 241 における例外タイミングの情報を照らし合わせる。例外タイミング継続優先度設定部 150 は、現在日時が例外タイミングに記載された時期であるレコードが存在する場合、当該レコードのジョブについて、当該レコードにおける継続優先度の値を、例外タイミング継続優先度の値に置き換えてジョブ継続の動作を行うよう、ジョブ継続管理部 15 に指示する。

10

【0052】

例えば、5 月末日（月末）に現用系仮想サーバ 10（サーバ 1）で障害が発生した場合、例外タイミング継続優先度設定部 150 は、ジョブ管理情報 241 においてジョブ 1 の例外タイミングが月末であることから、ジョブ 1 の継続優先度の値を 4 から 2 に置き換えてジョブ継続の動作を行うよう、ジョブ継続管理部 15 に指示する。

【0053】

ジョブ継続管理部 15 は、ジョブ 1 の継続優先度を 4 から 2 に置き換えた上で、第一の実施形態と同様の動作を行う。この場合、ジョブ 1、ジョブ 2 の継続優先度はそれぞれ 2 と 5 になり、ジョブ継続管理部 15 は、ジョブ 1、ジョブ 2 の順番でジョブ継続動作を行う。

20

【0054】

また、9 月末日（期末）に現用系仮想サーバ 10（サーバ 1）で障害が発生した場合は、9 月末日は月末でもあり期末でもあることから、ジョブ 1、ジョブ 2 の継続優先度は、それぞれ 2 と 0 になり、ジョブ継続管理部 15 は、ジョブ 2、ジョブ 1 の順番でジョブ継続動作を行う。

【0055】

本実施形態には、ある特定の時期に限定してジョブの継続優先度の設定を変更したい場合に、その設定変更を自動で行う効果がある。その理由は、例外タイミング継続優先度設定部 150 が、ジョブ管理情報 241 に記載された例外タイミングの時期とその時期に適用する例外タイミング継続優先度の値を参照し、例外タイミングの時期であれば、例外タイミング継続優先度の値を継続優先度として使用するようジョブ継続管理部 15 に指示するからである。

30

【0056】

通常時期における優先度はそれほど高くないが、月末や期末などの特定の時期における優先度が高いジョブについて、人手で優先度の設定変更を行う場合は、設定漏れによる最優先ジョブの処理の遅れが発生する可能性がある。本実施形態では、優先度の設定変更を例外タイミング継続優先度設定部 150 が自動で行うため、上述の問題は解消される。

< 第三の実施形態 >

次に、本願発明の第三の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。

40

【0057】

図 7 は、本実施形態の構成を示すブロック図である。

【0058】

本実施形態のジョブ継続管理装置 1 は、複数、例えば 2 個のジョブ実行部 301 乃至 302 と、ジョブ管理情報記憶部 340 と、ジョブ継続管理部 35 とを包含している。

【0059】

ジョブ実行部 301 乃至 302 はジョブを実行する装置である。これらは通常プロセッサの場合もあれば、第一の実施形態における現用系仮想サーバ 10 乃至 11 のような仮想サーバの場合もある。

【0060】

50

ジョブ管理情報記憶部 340 は、ジョブ実行部 301 乃至 302 が実行する各ジョブに対して、ジョブの識別情報と、実行元のジョブ実行部の識別情報と、ジョブ実行情報と、ジョブ継続実行優先度とを対応付けて記憶している。その詳細構成は、図 3 に示す第一の実施形態のジョブ管理情報 141 と同様である。

【0061】

ジョブの識別情報は、全てのジョブを識別できるように、システム管理部（図示せず）が付与したユニークな名称である。実行元のジョブ実行部の識別情報は、ジョブ実行部 301、もしくはジョブ実行部 302 のいずれかの名称となる。

【0062】

ジョブ実行情報は、図 3 に示すとおり、ジョブ処理エンジンと結果通知先と処理中の入力データとを包含しており、それらの詳細は、第一の実施形態で記載した通りである。ジョブ継続実行優先度は、システム管理部により設定された、障害発生時にジョブを継続実行するときの実行優先度を示すものであり、その詳細は、第一の実施形態で記載した通りである。

【0063】

ジョブ継続管理部 35 は、例えば、ジョブ実行部 301 で障害が発生した場合に、ジョブ管理情報記憶部 340 を参照する。そして、ジョブ継続管理部 35 は、実行元のジョブ実行部の識別情報が、ジョブ実行部 301 であるレコードについて、ジョブ継続実行優先度が高いジョブから順番に、当該ジョブの識別情報と当該ジョブの実行情報を、ジョブ実行部 302 に送付して、ジョブ実行部 302 に当該ジョブを継続実行させる。

【0064】

本実施形態には、第一の実施形態と同様に、ジョブ実行部 301 乃至 302 の何れかにおける障害の発生により実行が中断されたジョブを、短時間で効率的に継続実行を開始するという効果がある。その理由は、ジョブ継続管理部 35 が、ジョブ管理情報記憶部 340 に格納されたジョブの継続優先度の情報に従い、継続優先度の高いジョブから順次、ジョブの継続実行に必要な情報を、障害が発生していない方のジョブ実行部に引き渡して、ジョブの継続実行を指示するからである。

【0065】

本実施形態は、第一、第二の実施形態のような待機系のサーバを備えていないが、上述の効果を実現している。

【0066】

以上、実施形態を参照して本願発明を説明したが、本願発明は上記実施形態に限定されたものではない。本願発明の構成や詳細には、本願発明のスコープ内で当業者が理解し得る様々な変更をすることができる。

【符号の説明】

【0067】

- 1 ホストサーバ（ジョブ継続管理装置）
- 10 乃至 11 現用系仮想サーバ
- 12 待機系仮想サーバ
- 100、110、120 ジョブ実行部
- 101、111、121 ローカルメモリ
- 13 仮想サーバ監視部
- 14 共有メモリ
- 140、340 ジョブ管理情報記憶部
- 141、241 ジョブ管理情報
- 142 マシン管理情報
- 15、35 ジョブ継続管理部
- 16 クライアント端末
- 17 入出力データ格納部
- 20 乃至 22 ジョブ実行ユニット

10

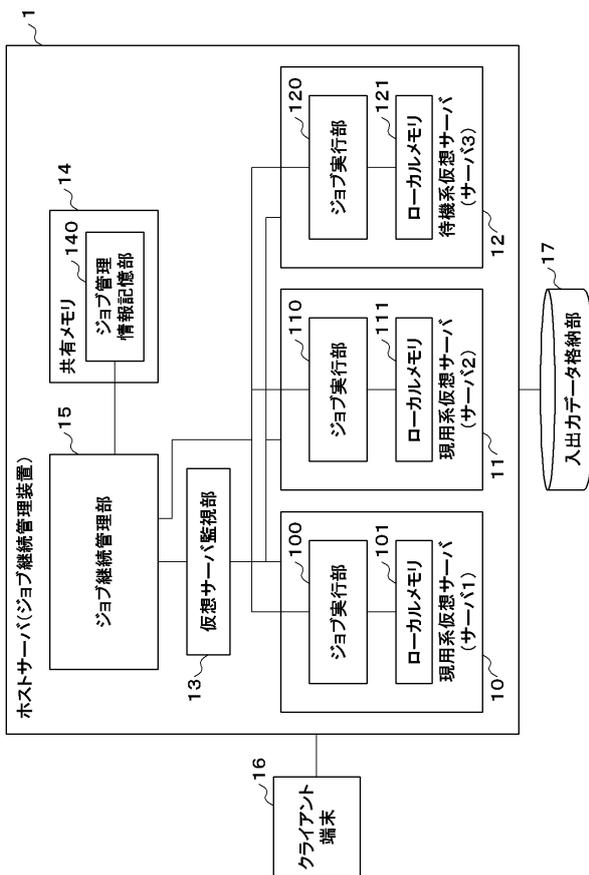
20

30

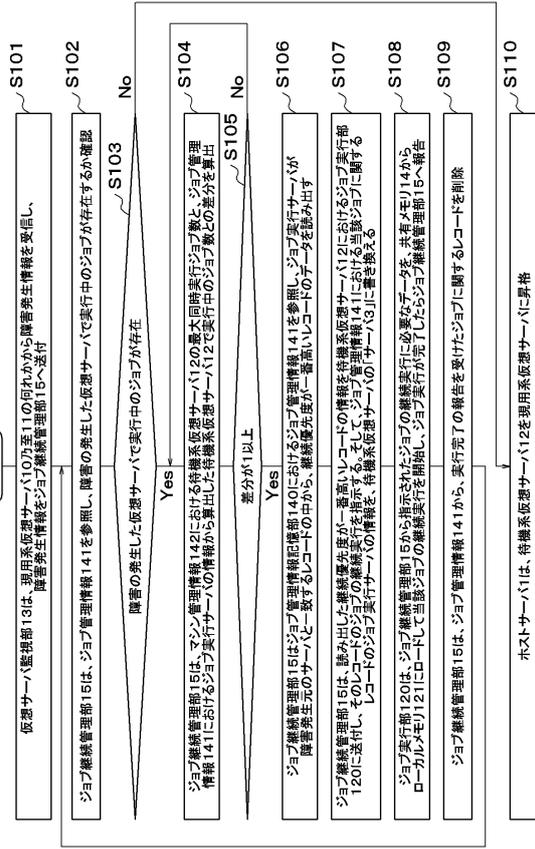
40

50

【図1】



【図2】



【図3】

141 ジョブ管理情報

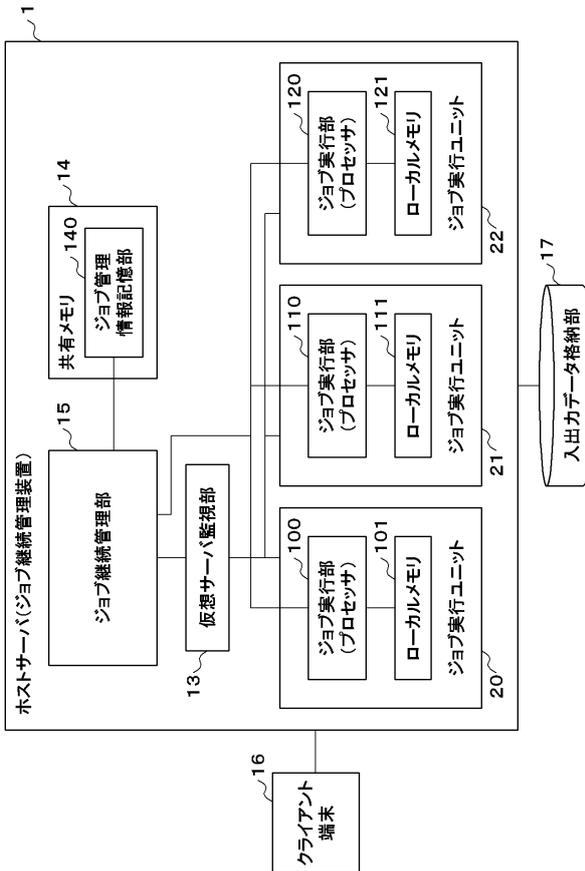
ジョブ名	ジョブ実行サーバ	ジョブ実行情報			継続優先度
		ジョブ処理エンジン	結果通知先	処理中の入カデータ	
ジョブ1	サーバ1	addition	クライアント	NUM1(0).NUM2(0).I=5	1
ジョブ2	サーバ1	multiplication	クライアント	NUM1(0).NUM2(0).I=3	3
ジョブ3	サーバ2	subtraction	クライアント	NUM1(0).NUM2(0).I=4	2
ジョブ4	サーバ2	division	クライアント	NUM1(0).NUM2(0).I=2	4

【図4】

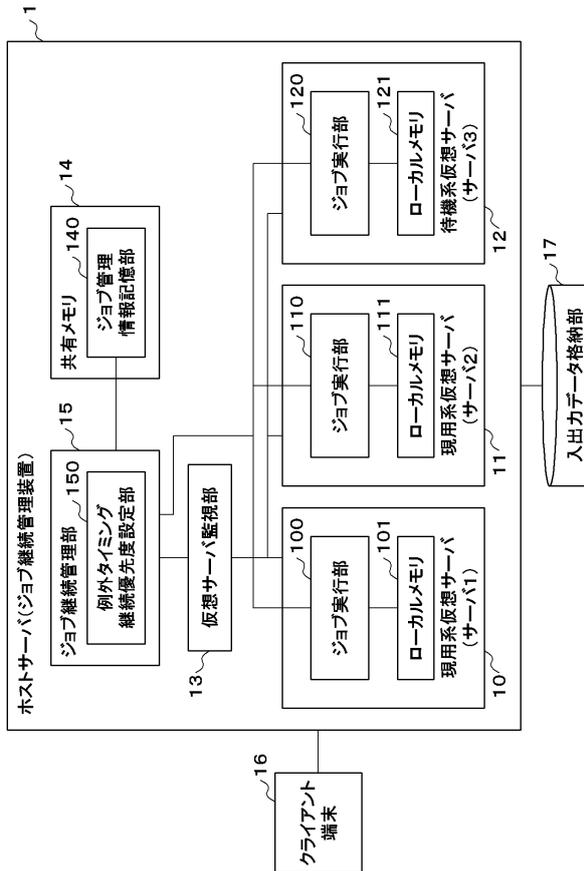
142 マシン管理情報

サーバ名	IPアドレス	最大同時実行ジョブ数
ホストサーバ	192.168.0.10	-
サーバ1	192.168.0.101	2
サーバ2	192.168.0.102	2
サーバ3	192.168.0.103	1
クライアント	192.168.0.200	-

【図5】



【図6】

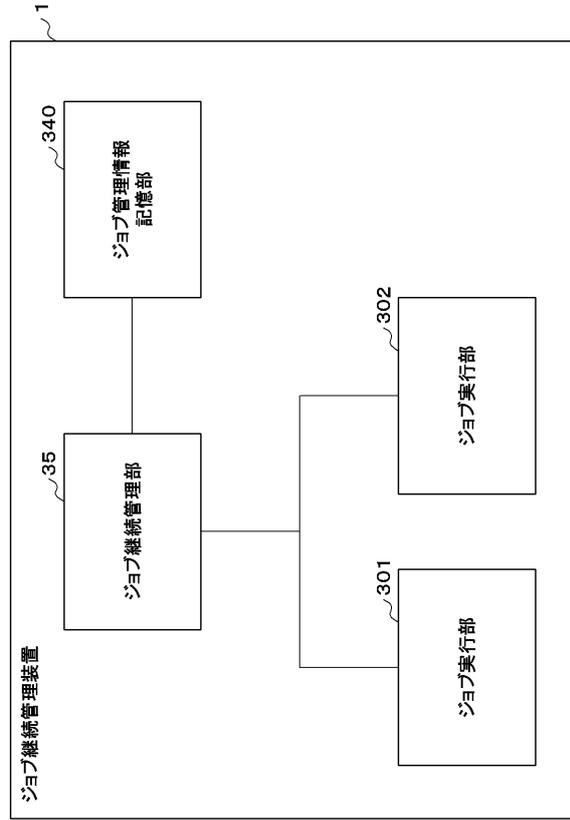


【 図 7 】

2.41 ジョブ管理情報

ジョブ名	ジョブ実行サーバ	ジョブ実行情報			継続優先度	例外タイミン	例外タイミン 継続優先度
		ジョブ処理エンジン	結果通知先	処理中の入力データ			
ジョブ1	サーバ1	addition	クライアント	NUM1(0),NUM2(0),I=5	4	月末	2
ジョブ2	サーバ1	multiplication	クライアント	NUM1(0),NUM2(0),I=3	5	期末	0
ジョブ3	サーバ2	subtraction	クライアント	NUM1(0),NUM2(0),I=4	4	月末	3
ジョブ4	サーバ2	division	クライアント	NUM1(0),NUM2(0),I=2	5	期末	1

【 図 8 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2009-282714(JP,A)
特開2009-252204(JP,A)
特開平08-263454(JP,A)
特開2011-128967(JP,A)
特開2011-203937(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 11/20

G06F 9/46