

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2008年10月23日 (23.10.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/126325 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 11/30 (2006.01) H04L 12/56 (2006.01)
G06F 9/445 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/057290
- (22) 国際出願日: 2007年3月30日 (30.03.2007)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 富士通株式会社 (FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 土屋 芳浩

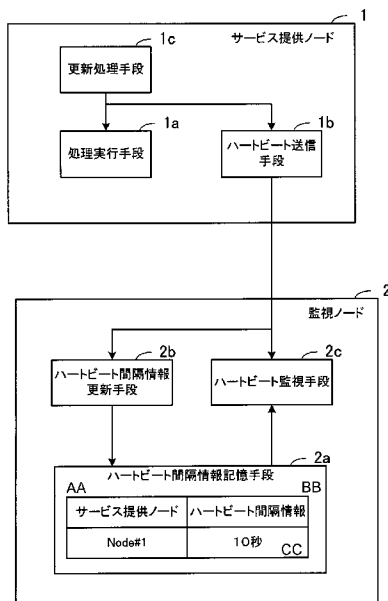
(TSUCHIYA, Yoshihiro) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 武理一郎 (TAKE, Riichiro) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 野口 泰生 (NOGUCHI, Yasuo) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 荻原 一隆 (OGIHARA, Kazutaka) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 田村 雅寿 (TAMURA, Masahisa) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 丸山 哲太郎 (MARUYAMA, Tetsutaro) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 渡辺 高志 (WATANABE, Takashi) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上

[続葉有]

(54) Title: CLUSTER SYSTEM, SOFTWARE UPDATING METHOD, SERVICE PROVISION NODE, AND PROGRAM FOR SERVICE PROVISION

(54) 発明の名称: クラスタシステム、ソフトウェア更新方法、サービス提供ノード、およびサービス提供用プログラム

[図1]



1 SERVICE PROVISION NODE
1c UPDATE PROCESSING MEANS
1a PROCESSING EXECUTING MEANS
1b HEARTBEAT TRANSMISSION MEANS
2 MONITORING NODE
2b HEARTBEAT INTERVAL INFORMATION UPDATING MEANS
2c HEARTBEAT MONITORING MEANS
2a HEARTBEAT INTERVAL INFORMATION STORAGE MEANS
AA SERVICE PROVISION NODE
BB HEARTBEAT INTERVAL INFORMATION
CC 10 SECONDS

(57) Abstract: With a node for providing a service stayed in operation, software for the node is allowed to be updated. When a stop instruction is inputted to a processing executing means (1a), a heartbeat packet including a second heartbeat transmission interval longer than the original first heartbeat transmission interval as heartbeat interval information is transmitted to a monitoring node (2) by a heartbeat transmission means (1b). Thereafter, when software for realizing a function of the processing executing means (1a) is updated and the processing executing means (1a) is restarted, a heartbeat packet including heartbeat interval information indicating a first heartbeat transmission interval is regularly transmitted to the monitoring node by the heartbeat transmission means (1b) at the interval of the first heartbeat transmission. A heartbeat monitoring means (2c) judges the service provision node to be in operation as long as it receives the heartbeat at the interval indicated by the heartbeat interval information.

(57) 要約: サービスを提供するノードを運用状態にしたまま、そのノードのソフトウェアを更新できるようにする。処理実行手段(1a)に停止命令が入力されると、ハートビート送信手段(1b)により、元の第1のハートビート送信間隔よりも長い第2のハートビート送信間隔をハートビート間隔情報として含むハートビートパケットが監視ノード(2)に対して送信される。その後、処理実行手段(1a)の機能を実現するためのソフトウェアが更新され、処理実行手段(1a)が再起動されると、ハートビート送信手段(1b)によって、第1のハートビート送信間隔を示すハートビート間隔情報を含むハートビートパケットが、第1のハートビート送信間隔で定期的に監視ノードに対して送信される。ハートビート監視手段(2c)は、ハートビート間隔情報で示された間隔でハートビートを受信している限り、サービス提供ノードを運用中と判断する。



小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内 Kanagawa
(JP). 熊野 達夫 (KUMANO, Tatsuo) [JP/JP]; 〒2118588
神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富
士通株式会社内 Kanagawa (JP).

MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(74) 代理人: 服部 毅巖 (HATTORI, Kiyoshi); 〒1920082 東
京都八王子市東町 9 番 8 号 八王子東町センタービ
ル 服部特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が
可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH,
BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG,

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可
能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,
SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,
KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

クラスタシステム、ソフトウェア更新方法、サービス提供ノード、およびサービス提供用プログラム

技術分野

[0001] 本発明は分散処理を行うクラスタシステム、ソフトウェア更新方法、サービス提供ノード、およびサービス提供用プログラムに関し、特に運用を継続しながらソフトウェアを更新するクラスタシステム、ソフトウェア更新方法、サービス提供ノード、およびサービス提供用プログラムに関する。

背景技術

[0002] クラスタシステムでは、複数のコンピュータを用いた分散処理が行われる。なお、クラスタシステムを構成するコンピュータを、ノードと呼ぶ。クラスタシステムでは、処理をどのノードに実行させるべきかを判断するために、各ノードが正常に運用されているか否かを認識している必要がある。

[0003] クラスタシステムにおいてノードの運用状況を認識する方法として、各ノードから監視ノードへハートビートを定期的に送信する方法がある。ハートビートは、そのハートビートを送信したノードが正常に運用されていることを示す情報である。監視ノードでは、ハートビートを所定間隔で送信しているノードのみを、正常に運用しているノードと判断する。

[0004] 監視ノードでは、ハートビートが途絶えたノードを検出すると、そのノードに障害が発生したものと判断して、そのノードを処理の要求先から除外する。処理の要求先から除外されたノードは、障害の原因を取り除いた後、運用が再開される。運用再開時には、監視ノードにおいて処理の要求先に追加される。

[0005] なお、ハートビートのような周期的に送信される情報は、その間隔が短い程、情報のリアルタイム性が向上するが、その一方で通信付加が増大する。そこで、通信状態に基づいて周期的に行われる送信の間隔を変更する技術が考えられている（たとえば、特許文献1参照）。

[0006] また、システムを運用しているとき、各ノードのソフトウェアを更新する必要が生じるこ

とがある。通常は、ソフトウェア更新対象のノードの運用を停止してから、ソフトウェアの更新作業が行われる。そのため、ソフトウェアの更新時には、ノードでのサービスの提供が一時的に停止することとなる。サービスを停止すると、監視ノードにおいて障害が検出されエラー処理が実行される。ソフトウェアの更新の場合、更新処理終了後に正常に運用可能となることが明らかである。そのため、エラー処理が実行されると、無駄な処理が発生することとなり、システムの運用効率が低下する。

[0007] そこで、サービスの提供を停止せずに、ソフトウェアを更新する技術が考えられている。たとえば、サービスを提供するためのエージェントと、クラスタシステム内の他のコンピュータと通信を行いながらエージェントを制御するクラスタ制御部を設け、エージェントによるサービスを継続しながらクラスタ制御部のソフトウェアをアップグレードする技術がある(たとえば、特許文献2参照)。

特許文献1:特開2004-364168号公報

特許文献2:特開2005-85114号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0008] しかし、特許文献2の技術を用いたとしても、サービスを提供するためのエージェントのソフトウェアを更新する際には、サービスを停止させなければならない。ノードのサービスを停止させれば、そのノードからのハートビートの送信が停止する。その結果、監視ノードにおいて、ノードに異常が発生したものと解釈される。

[0009] 監視ノードでは、異常を検出したノードを、サービスを提供するノード群から除外する。そして、ソフトウェアの更新処理がノードに対して実行されると、その後、そのノードがサービスを提供するノード群に追加する処理が行われる。その間は、ソフトウェアの更新作業を行ったノードによるサービスは停止している。

[0010] ノードのソフトウェアを更新する毎に、サービスを提供するノード群からの該当ノードの除外と、ソフトウェア更新後の該当ノードのノード群への追加処理を行うことは、サービス停止期間の長期化を招いてしまう。特に、大規模なクラスタシステムにおいて全てのノードのソフトウェアを更新する場合、ソフトウェア更新時のノードの追加、削除処理を行うことは、システム全体としての運用効率の低下を招いてしまう。

[0011] 本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、サービスを提供するノードを運用の状態にしたまま、そのノードのソフトウェアを更新することができるクラスタシステム、ソフトウェア更新方法、サービス提供ノード、およびサービス提供用プログラム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

[0012] 本発明では上記課題を解決するために、図1に示すような複数のサーバで分散処理を行うクラスタシステムが提供される。クラスタシステムは、サービス提供ノード1と監視ノード2とを有している。サービス提供ノード1は、処理実行手段1aとハートビート送信手段1bとを有する。処理実行手段1aは、処理要求が入力されると処理要求に応じた処理を実行し、停止命令が入力されると運用を停止する。ハートビート送信手段1bは、予め設定された第1のハートビート送信間隔を示すハートビート間隔情報を含むハートビート packets を第1のハートビート送信間隔で定期的に監視ノードに対して送信し、処理実行手段1aに対する停止命令が入力されると、第1のハートビート送信間隔よりも長い第2のハートビート送信間隔をハートビート間隔情報として含むハートビート packets を監視ノードに対して送信し、処理実行手段1aが再起動されると、第1のハートビート送信間隔を示すハートビート間隔情報を含むハートビート packets を第1のハートビート送信間隔で定期的に監視ノードに対して送信する。監視ノード2は、ハートビート間隔情報記憶手段2a、ハートビート間隔情報更新手段2b、およびハートビート監視手段2cを有する。ハートビート間隔情報記憶手段2aは、ハートビート packets に含まれるハートビート間隔情報を、サービス提供ノードに対応付けて記憶する。ハートビート間隔情報更新手段2bは、サービス提供ノードから送られるハートビート packets を受信し、取得したハートビート packets に含まれるハートビート間隔情報とハートビート間隔情報記憶手段2aにサービス提供ノードに対応付けて記憶されているハートビート間隔情報とが一致しない場合、サービス提供ノードに対応付けてハートビート間隔情報記憶手段2aに記憶されたハートビート間隔情報を、取得したハートビート packets に含まれるハートビート間隔情報で更新するハートビート監視手段2cは、サービス提供ノード1に対応付けてハートビート間隔情報記憶手段2aに記憶されているハートビート間隔情報で示される間隔でハートビート packets を受信している間は

、処理実行手段1aを運用中と判断する。

[0013] このようなクラスタシステムによれば、サービス提供ノード1に処理要求が入力されると処理実行手段1aによって処理要求に応じた処理が実行される。また、ハートビート送信手段1bによって、第1のハートビート送信間隔を示すハートビート間隔情報を含むハートビートパケットが第1のハートビート送信間隔で定期的に監視ノードに対して送信される。処理実行手段1aに停止命令が入力されると、処理実行手段1aの処理が停止すると共に、ハートビート送信手段1bにより、第2のハートビート送信間隔をハートビート間隔情報として含むハートビートパケットが監視ノード2に対して送信される。すると、監視ノード2のハートビート間隔情報更新手段2bにより、サービス提供ノード1に対応付けてハートビート間隔情報記憶手段2aに記憶されたハートビート間隔情報が、取得したハートビートパケットに含まれるハートビート間隔情報で更新される。

[0014] その後、処理実行手段1aの機能を実現するためのソフトウェアが更新され、処理実行手段1aが再起動されると、ハートビート送信手段1bによって、第1のハートビート送信間隔を示すハートビート間隔情報を含むハートビートパケットが、第1のハートビート送信間隔で定期的に監視ノードに対して送信される。すると、監視ノード2のハートビート間隔情報更新手段2bにより、サービス提供ノード1に対応付けてハートビート間隔情報記憶手段2aに記憶されたハートビート間隔情報が、取得したハートビートパケットに含まれるハートビート間隔情報で更新される。サービス提供ノード1からのハートビートパケットの受信が、サービス提供ノード1に対応付けてハートビート間隔情報記憶手段2aに記憶されているハートビート間隔情報で示される間隔より長い時間途絶えたときは、ハートビート監視手段2cによりエラー処理が実行される。

発明の効果

[0015] 本発明では、処理実行手段に対する停止命令が入力されると、第1のハートビート送信間隔よりも長い第2のハートビート送信間隔をハートビート間隔情報として含むハートビートパケットを監視ノードに対して送信し、監視ノードでは、ハートビート間隔情報で示された間隔でハートビートパケットを取得している間は、処理実行手段を運用中と判断するようにした。これにより、延長されたハートビート送信間隔の間にソフトウェアの更新作業を行うことで、監視ノードでエラーを検出させずにソフトウェアの更新

が可能となる。

- [0016] 本発明の上記および他の目的、特徴および利点は本発明の例として好ましい実施の形態を表す添付の図面と関連した以下の説明により明らかになるであろう。

図面の簡単な説明

- [0017] [図1]発明の概要を示す図である。
[図2]本実施の形態のクラスタシステムの構成例を示す図である。
[図3]本実施の形態に用いる監視ノードのハードウェア構成例を示す図である。
[図4]分散処理システムの機能ブロック図である。
[図5]ハートビートパケットのデータ構造例を示す図である。
[図6]サーバ運用情報テーブルのデータ構造例を示す図である。
[図7]ソフトウェア更新時のハートビート送信間隔変更処理手順を示すシーケンス図である。
[図8]ソフトウェア更新中に代理応答を行う処理手順を示すシーケンス図である。
[図9]更新処理部の処理手順を示すフローチャートである。
[図10]処理要求応答用プロセスの処理手順を示すフローチャートである。
[図11]ノード監視部におけるハートビート取得処理を示す図である。
[図12]ノード監視部の状態監視処理手順を示すフローチャートである。
[図13]処理要求仲介処理の手順を示すフローチャートである。

発明を実施するための最良の形態

- [0018] 以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

図1は、発明の概要を示す図である。本発明に係るクラスタシステムは、サービス提供ノード1と監視ノード2とを有している。サービス提供ノード1は、処理実行手段1a、ハートビート送信手段1b、および更新処理手段1cを有する。また、監視ノード2は、ハートビート間隔情報記憶手段2a、ハートビート間隔情報更新手段2b、およびハートビート監視手段2cを有する。

- [0019] 処理実行手段1aは、処理要求が入力されると処理要求に応じた処理を実行する。また、処理実行手段1aは、停止命令が入力されると運用を停止する。

ハートビート送信手段1bは、予め設定された第1のハートビート送信間隔を示すハ

ートビート間隔情報を含むハートビートパケットを第1のハートビート送信間隔で定期的に監視ノードに対して送信する。また、ハートビート送信手段1bは、処理実行手段1aに対する停止命令が入力されると、第1のハートビート送信間隔よりも長い第2のハートビート送信間隔をハートビート間隔情報として含むハートビートパケットが送信する。なお、第2のハートビート送信間隔は、ソフトウェアの更新作業に必要な時間が設定される。さらに、ハートビート送信手段1bは、処理実行手段1aが再起動されると、第1のハートビート送信間隔を示すハートビート間隔情報を含むハートビートパケットを第1のハートビート送信間隔で定期的に監視ノードに対して送信する。

[0020] 更新処理手段1cは、ソフトウェアの更新要求が入力されると、処理実行手段1aに対する停止命令を出力する。さらに、更新処理手段1cは、処理実行手段1aが停止した後、更新要求に従って処理実行手段1aを機能させるためのソフトウェアを更新する。そして、更新処理手段1cは、更新後のソフトウェアを用いて処理実行手段1aを再起動する。

[0021] ハートビート間隔情報記憶手段2aは、ハートビートパケットに含まれるハートビート間隔情報を、サービス提供ノード1に対応付けて記憶する。また、ハートビート間隔情報更新手段2bは、サービス提供ノード1から送られるハートビートパケットを受信し、取得したハートビートパケットに含まれるハートビート間隔情報とハートビート間隔情報記憶手段2aにサービス提供ノード1に対応付けて記憶されているハートビート間隔情報とが一致しない場合、サービス提供ノード1に対応付けてハートビート間隔情報記憶手段2aに記憶されたハートビート間隔情報を、取得したハートビートパケットに含まれるハートビート間隔情報で更新する。ハートビート監視手段2cは、サービス提供ノード1に対応付けてハートビート間隔情報記憶手段2aに記憶されているハートビート間隔情報で示される間隔でハートビートパケットを受信している間は、処理実行手段を運用中と判断する。なお、ハートビート監視手段2cは、前回のハートビートパケットの受信から、ハートビート間隔情報で示される時間間隔を超えて次のハートビートパケットが受信できなかった場合には、エラー処理を行う。

[0022] このようなクラスタシステムによれば、処理実行手段1aの運用中は、サービス提供ノード1が有する処理実行手段1aにより、処理要求が入力されると処理要求に応じた

処理が実行される。このとき、ハートビート送信手段1bにより、予め設定された第1のハートビート送信間隔を示すハートビート間隔情報を含むハートビートパケットが、第1のハートビート送信間隔で定期的に監視ノード2に対して送信される。監視ノード2が有するハートビート監視手段2cは、サービス提供ノード1からのハートビートパケットを、サービス提供ノードに対応付けてハートビート間隔情報記憶手段2aに記憶されているハートビート間隔情報で示される間隔で受信している間は、処理実行手段1aが運用中であると認識する。

[0023] サービス提供ノード1において、ソフトウェアの更新要求が入力されると、更新処理手段1cにより、処理実行手段1aに対する停止命令が出力される。すると、ハートビート送信手段1bにより、第2のハートビート送信間隔をハートビート間隔情報として含むハートビートパケットが監視ノード2に対して送信される。監視ノード2では、ハートビート間隔情報更新手段2bにより、サービス提供ノード1から送られるハートビートパケットが受信され、サービス提供ノード1に対応付けてハートビート間隔情報記憶手段2aに記憶されたハートビート間隔情報が、取得したハートビートパケットに含まれるハートビート間隔情報で更新される。その後、処理実行手段1aが、停止命令に応答して運用を停止する。

[0024] 処理実行手段1aの運用が停止すると、更新処理手段1cにより、更新要求に従って処理実行手段1aを機能させるためのソフトウェアが更新される。そして、更新処理手段1cにより、更新後のソフトウェアを用いて処理実行手段1aが再起動される。

[0025] 処理実行手段1aが再起動されると、ハートビート送信手段1bにより、第1のハートビート送信間隔を示すハートビート間隔情報を含むハートビートパケットが第1のハートビート送信間隔で定期的に監視ノード2に対して送信される。

[0026] 監視ノード2では、ハートビート監視手段2cにより、サービス提供ノード1に対応付けてハートビート間隔情報記憶手段2aに記憶されているハートビート間隔情報で示される間隔でハートビートパケットを受信している間は、処理実行手段1aが運用中と判断される。

[0027] このようにして、第2のハートビート送信間隔の時間内に処理実行手段1aのソフトウェアの更新作業を行えば、監視ノード2では、ソフトウェアの更新前から更新後まで継

続した処理実行手段1aが運用中であるものと判断される。従って、監視ノード2においてエラー処理を発生させずにすみ、ソフトウェア更新作業を行うことによりクラスタシステムの運用効率の低下を最小限に抑えることができる。

[0028] なお、図1の例では、更新処理手段1cが処理実行手段1aへ停止命令を出力し、ソフトウェアの更新を自動で実行するものとしているが、管理者の操作入力によって、処理実行手段1aに対して停止命令を出力してもよい。また、ソフトウェアの更新作業も、管理者の操作入力に基づくファイル操作(たとえば、CD-ROM(Compact Disc Read Only Memory)からのファイルのコピー)によってソフトウェアの更新作業を行うこともできる。

[0029] また、停止命令に付与する第2のハートビート送信間隔は、ソフトウェアの更新に必要な時間だけ設定される。

ところで、図1の例では、監視ノード2におけるエラー発生を防止するための処理を示しているが、クラスタシステムでは、サービス提供ノード1に対して処理要求を出力するノード(以下、処理要求ノードと呼ぶ)が存在する。この処理要求ノードにおいても、サービス提供ノード1の処理実行手段1aが停止している間のエラー発生を防止することが望まれる。すなわち、処理要求ノードでエラーが検出されると、処理要求の発生元の別の処理が中断してしまうことがある。処理が中断すると、管理者が操作入力を行い中断した処理の再開を指示するまで処理が止まってしまう、システムの運用効率の低下を招く。

[0030] そこで、監視ノードと処理要求ノードとのいずれにおいてもエラーを発生させずにソフトウェアの更新作業を行うためのクラスタシステムの例を用いて、本実施の形態の詳細を説明する。

[0031] 図2は、本実施の形態のクラスタシステムの構成例を示す図である。本実施の形態では、スイッチ10を介して、複数のサービス提供ノード100, 200, 300, 400、監視ノード500、処理要求ノード600、および管理ノード700が接続されている。

[0032] サービス提供ノード100, 200, 300, 400は、たとえば、IA(Intel Architecture)と呼ばれるアーキテクチャのコンピュータである。サービス提供ノード100, 200, 300, 400は、アプリケーションソフトウェアに基づいて、処理要求に応じたデータ処理を実

行する機能を有する。以下、このようなデータ処理サービス機能を、単にサーバと呼ぶこととする。サービス提供ノード100, 200, 300, 400に実装されたサーバは、監視ノード500に対して定期的にハートビートを送信する機能を有している。

[0033] なお、ハートビートの間隔は任意に変更可能である。ハートビートの間隔を変更する場合、サービス提供ノード100, 200, 300, 400から監視ノード500に対して、ハートビートの間隔を示す情報が送信される。

[0034] 監視ノード500は、サービス提供ノード100, 200, 300, 400を制御する。たとえば、監視ノード500は、各サービス提供ノード100, 200, 300, 400から送信されるハートビートを受信して、正常に運用しているサービス提供ノードを認識する。すなわち、監視ノード500は、各サービス提供ノード100, 200, 300, 400から送られてくるハートビートの間隔を示す情報に従って、サービス提供ノード100, 200, 300, 400それぞれ個別の間隔でハートビートを待つ。指定された間隔内でのハートビートが途絶えたサービス提供ノードがあった場合、監視ノード500は、そのサービス提供ノードを障害発生中と認識する。

[0035] 処理要求ノード600には、ネットワーク20を介して複数の端末装置21, 22, 23が接続されている。処理要求ノード600は、サービス提供ノード100, 200, 300, 400それぞれが管理しているデータの格納場所を認識しており、端末装置21, 22, 23からの要求に応答して、サービス提供ノード100, 200, 300, 400へデータアクセスを行う。

[0036] 管理ノード700は、システム全体を管理するためのコンピュータである。たとえば、管理ノード700は、管理者からの操作入力に応答して、サービス提供ノード100, 200, 300, 400に対して、サーバのソフトウェアの更新要求を送信する。

[0037] 図3は、本実施の形態に用いる監視ノードのハードウェア構成例を示す図である。監視ノード500は、CPU (Central Processing Unit) 501によって装置全体が制御されている。CPU 501には、バス507を介してRAM (Random Access Memory) 502、ハードディスクドライブ (HDD: Hard Disk Drive) 503、グラフィック処理装置504、入力インタフェース505、および通信インタフェース506が接続されている。

[0038] RAM 502には、CPU 501に実行させるOS (Operating System) のプログラムやサ

サーバを実行するためのアプリケーションプログラムの少なくとも一部が一時的に格納される。また、RAM502には、CPU501による処理に必要な各種データが格納される。HDD503には、OSやアプリケーションプログラムが格納される。

[0039] グラフィック処理装置504には、モニタ11が接続されている。グラフィック処理装置504は、CPU501からの命令に従って、画像をモニタ11の画面に表示させる。入力インタフェース505には、キーボード12とマウス13とが接続されている。入力インタフェース505は、キーボード12やマウス13から送られてくる信号を、バス507を介してCPU501に送信する。

[0040] 通信インタフェース506は、スイッチ10に接続されている。通信インタフェース506は、スイッチ10を介して、他のコンピュータとの間でデータの送受信を行う。

以上のようなハードウェア構成によって、本実施の形態の処理機能を実現することができる。なお、図3には監視ノードのハードウェア構成例を示したが、サービス提供ノード100、200、300、400、処理要求ノード600、管理ノード700、および端末装置21、22、23も同様のハードウェア構成で実現できる。

[0041] 図4は、分散処理システムの機能ブロック図である。サービス提供ノード100は、サーバ110と更新処理部120とを有している。

サーバ110は、サービス提供を行う処理機能(プロセス)である。具体的には、サーバソフトウェアをサービス提供ノード100が実行することによって、サーバ110の機能が実現される。サーバ110には、処理実行部111とハートビート送信部112とが含まれる。

[0042] 処理実行部111は、処理要求ノード600から送信された処理要求に応じて、処理を実行する。そして、処理実行部111は、処理要求に対する応答として、処理結果を処理要求ノード600に送信する。

[0043] ハートビート送信部112は、監視ノード500に対して定期的にハートビートパケット30を送信する。なお、ハートビート送信部112は、ハートビートパケット30内にハートビートの送信間隔を示す情報(ハートビート間隔情報)を含めることで、現在のハートビートの送信間隔を監視ノード500に伝える。ハートビートパケット30の送信間隔は予め初期状態が決められており、更新処理部120などからの指定によって変更できる。

- [0044] 更新処理部120は、管理ノード700などからのサーバ110を実行するためのソフトウェアの更新要求に応答して、そのソフトウェアを更新する。ソフトウェアの更新は、サーバ110の機能を停止した上で実行される。そこで、更新処理部120は、ソフトウェアの更新要求を受け取ると、サーバ110に対して停止コマンドを発行する。その際、停止コマンドには、ハートビート間隔の延長を指示するパラメータが付与される。これにより、ハートビート間隔を延長させた後に、サーバ110を停止させることができる。
- [0045] また、更新処理部120は、ソフトウェア更新のためにサーバ110を停止させている間に、処理要求ノード600からサーバ110に対する処理要求が出されると、その処理要求を取得する。そして、更新処理部120は、サーバ110に代わって処理要求に対する応答を処理要求ノード600に送信する。更新処理部120が送信する応答の内容には、処理が混んでいることを示す情報(Busy)が含まれる。
- [0046] ソフトウェアの更新処理が完了すると、更新処理部120は、更新後の版数のソフトウェアに基づいてサーバ110を起動する。
- 監視ノード500は、サーバ運用情報記憶部510とノード監視部520とを有している。サーバ運用情報記憶部510は、サーバ運用情報を記憶する。サービス提供ノード100, 200, 300, 400に実装されているサーバが運用中か否かを管理するデータテーブルである。たとえば、RAM502の記憶領域の一部がサーバ運用情報記憶部510として使用される。
- [0047] 処理要求ノード600は、処理要求部610を有している。処理要求部610は、ネットワーク20を介して端末装置21~23から送られてくる処理要求を、いずれかのサービス提供ノード100, 200, 300, 400に送信する。たとえば、処理要求ノード600は、サービス提供ノード100, 200, 300, 400からそれぞれの負荷情報を取得し、負荷の少ないサービス提供ノードに対して処理要求を送信する。また、処理要求部610は、処理要求を送信したサービス提供ノードから応答が返されると、処理要求を出力した端末装置に対してその応答を送信する。
- [0048] 管理ノード700は、更新ファイル記憶部710と更新指示部720とを有している。更新ファイル記憶部710は、サーバ110を更新するためのプログラムファイル(更新ファイル)を記憶する。たとえば、管理ノード700のハードディスク装置の記憶領域の一部

が更新ファイル記憶部710として使用される。

- [0049] 更新指示部720は、管理者からの操作入力に応答して、サービス提供ノード100, 200, 300, 400に対してソフトウェアの更新要求を送信する。なお、更新要求を送信する際には、更新指示部720は、更新ファイル記憶部710から更新ファイルを取得し、その更新ファイルを更新要求と共にサービス提供ノード100, 200, 300, 400に送信する。
- [0050] このような構成の分散処理システムによって、各サービス提供ノード100のサーバ110を実行するためのソフトウェアを更新する際には、ハートビートパケット30の送信間隔を延長することで、監視ノード500における障害検出を回避できる。
- [0051] 図5は、ハートビートパケットのデータ構造例を示す図である。ハートビートパケット30には、送信元アドレス、宛先アドレス、アプリケーション識別番号、パケット種別識別子、ハートビート間隔情報などのフィールドが設けられている。
- [0052] 送信元アドレスのフィールドには、ハートビートパケット30を送信したサービス提供ノードをネットワーク上で一意に識別するためのアドレスが設定される。たとえば、サービス提供ノードのIPアドレスが、送信元アドレスとして設定される。
- [0053] 宛先アドレスのフィールドには、ハートビートパケット30の宛先となる監視ノード500をネットワーク上で一意に識別するためのアドレスが設定される。たとえば、監視ノード500のIPアドレスが、送信元アドレスとして設定される。
- [0054] なお、送信元アドレスと宛先アドレスとのフィールドは、ハートビートパケット30のヘッダ情報に含まれている。
- アプリケーション識別番号のフィールドには、ハートビートを出力するサーバ110の種別を監視ノード500が一意に識別するための識別番号が設定される。この識別番号としては、たとえば、サーバ110の通信用のポート番号を使用することもできる。
- [0055] パケット種別識別子のフィールドには、ハートビートパケット30がハートビートを通知するパケットであることを示す識別子が設定される。
- ハートビート間隔情報のフィールドには、ハートビートの送信間隔を示す秒単位の数値が設定される。
- [0056] このようなハートビートパケット30を受信した監視ノード500は、サーバ運用情報記

憶部510内のサーバ運用情報テーブルにハートビートに基づく各サーバの運用状況を登録する。

[0057] 図6は、サーバ運用情報テーブルのデータ構造例を示す図である。サーバ運用情報テーブル511には、サービス提供ノードアドレス、アプリケーション識別番号、ハートビート間隔、ハートビート取得時刻および状態の欄が設けられている。

[0058] サービス提供ノードアドレスの欄には、スイッチ10を介して接続されている各サービス提供ノード100, 200, 300, 400のアドレスが設定されている。

アプリケーション識別番号の欄には、各サービス提供ノード100, 200, 300, 400に実装されているサーバのアプリケーション識別番号が設定されている。

[0059] ハートビート間隔の欄には、対応するアプリケーション識別番号で示されるサーバがハートビートを送信する間隔が秒単位で設定されている。ハートビートの間隔は、ハートビートパケット30におけるハートビート間隔情報に基づいて設定される。

[0060] ハートビート取得時刻の欄には、対応するアプリケーション識別番号で示されるサーバからハートビートパケットを取得した時刻(ハートビート取得時刻)が設定される。このハートビート取得時刻と現在の時刻との差を計算することで、前回のハートビート取得からの経過時間を知ることができる。

[0061] 状態の欄には、対応するアプリケーション識別番号で示されるサーバが運用中か否かを示す状態情報が設定される。すなわち、ハートビート間隔で示される間隔でサーバからハートビートが送られてきている間は、そのサーバが運用中であると判断される。サーバからのハートビートが途切れると、そのサーバに障害が発生したものと判断され、状態情報として障害発生を示す情報が設定される。

[0062] 次に、ソフトウェア更新時のハートビート送信間隔変更処理について詳細に説明する。

図7は、ソフトウェア更新時のハートビート送信間隔変更処理手順を示すシーケンス図である。以下、図7に示す処理をステップ番号に沿って説明する。

[0063] [ステップS11]サービス提供ノード100のサーバ110が有するハートビート送信部112は、サーバ110が起動されている間、予めデフォルト値として設定されたハートビート送信間隔でハートビートパケット30を送信する。この際、ハートビートの送信間隔

が10秒と指定されているものとする。

[0064] [ステップS12]監視ノード500のノード監視部520は、ハートビートパケット30を取得する。そして、ノード監視部520は、サーバ運用情報記憶部510内のサーバ110に対応するハートビート取得時刻の欄に、現在の時刻を設定する。

[0065] [ステップS13]ハートビート送信部112は、前回のハートビートパケット30の送信から10秒経過前に、次のハートビートパケット30を送信する。

[ステップS14]ノード監視部520は、ハートビートパケット30を取得する。この際、ノード監視部520は、前回のハートビート取得時刻からハートビート間隔で指定された時間を経過していないことから、サーバ110が正常に動作していることを認識する。また、ステップS12と同様に、サーバ運用情報記憶部510内のハートビート取得時刻を更新する。

[0066] [ステップS15]サービス提供ノード100の更新処理部120は、管理ノード700から更新要求を受け取る。

[ステップS16]更新処理部120は、サーバ110に対して停止コマンドを発行する。この停止コマンドには、ハートビート間隔の延長を指示するパラメータが付与される。図7の例では、ハートビート間隔を120秒にすることを示すパラメータが付与されている。

[0067] [ステップS17]サーバ110は、ハートビート間隔を変更する処理を伴う停止命令(停止用の処理ルーチン)をRAMから読み出す。

[ステップS18]サーバ110は、停止処理を開始する。

[0068] [ステップS19]サーバ110内のハートビート送信部112は、ハートビートパケット30を監視ノード500に対して送信する。この際、ハートビートパケット30には、ハートビートの送信間隔を120秒にするハートビート間隔情報が含まれる。

[0069] [ステップS20]監視ノード500のノード監視部520は、ハートビートパケット30を取得する。この際、ノード監視部520は、前回のハートビート取得時刻からハートビート間隔で指定された時間を経過していないことから、サーバ110が正常に動作していることを認識する。また、サーバ運用情報記憶部510内のハートビート取得時刻を更新する。

- [0070] [ステップS21]ノード監視部520は、ハートビートパケット30で指定されたハートビート間隔が、サーバ運用情報テーブル511内においてサーバ110に対応付けて設定されたハートビート間隔と一致するか否かを判断する。なお、ステップS12, S14では省略したが、この判断処理はハートビートパケット30を受信する度に行われる。この例では、ハートビート間隔が変更されているため一致しない。そこで、ノード監視部520は、サーバ運用情報記憶部510内のサーバ110に対応するハートビート間隔の欄に、ハートビートパケット30で指定されたハートビート間隔(この例では120秒)を設定する。
- [0071] [ステップS22]サービス提供ノード100のサーバ110は停止処理を続行する。たとえば、サーバ110が使用していたメモリ領域の開放処理が行われる。
- [ステップS23]サーバ110は運用を停止する。すなわち、旧版のプログラムによってサーバ110の機能を提供していたプロセスが停止する。
- [0072] [ステップS24]更新処理部120は、サーバ110が停止したことを確認する。例えば、サーバ110の機能を提供していたプロセスが停止したことを確認する。
- [ステップS25]更新処理部120は、更新要求と共に管理ノード700から送られた更新ファイル(プログラムファイルや環境定義ファイルなどを含む)を、サーバ110を実行するために用意されたフォルダにコピーする。
- [0073] [ステップS26]更新処理部120は、サーバ110の起動コマンドを発行する。すなわち、更新処理部120は、OSに対してサーバ110を実現するためのプログラムの名称(パスとファイル名)を指定した実行要求を発行する。
- [0074] [ステップS27]ファイルの更新が行われたサーバ110の機能を提供するプロセスがOSによって生成され、そのプロセスが更新後のプログラムファイルに示されるプログラムの実行を開始する。その際、サーバ110は、最初に初期化処理を行う。初期化処理では、たとえば、メモリ領域の獲得や、動作環境の設定が行われる。
- [0075] [ステップS28]サーバ110は、起動処理が終了すると、通常の運用を開始する。
- [ステップS29]サーバ110内のハートビート送信部112は、ハートビートパケット30を監視ノード500に対して送信する。この際、ハートビートパケット30には、予め設定されたデフォルト値(この例では10秒)をハートビート間隔として指定したハートビート

間隔情報が含まれる。

[0076] [ステップS30]ノード監視部520は、ハートビートパケット30を取得する。この際、ノード監視部520は、前回のハートビート取得時刻からハートビート間隔で指定された時間(120秒)を経過していないことから、サーバ110が正常に動作していることを認識する。また、ステップS12と同様に、サーバ運用情報記憶部510内のハートビート取得時刻を更新する。

[0077] [ステップS31]ノード監視部520は、ハートビートパケット30で指定されたハートビート間隔が、サーバ運用情報テーブル511内においてサーバ110に対応付けて設定されたハートビート間隔と一致するか否かを判断する。この例では、ハートビート間隔が変更されているため一致しない。そこで、ノード監視部520は、サーバ運用情報記憶部510内のサーバ110に対応するハートビート間隔の欄に、ハートビートパケット30で指定されたハートビート間隔(この例では10秒)を設定する。

[0078] [ステップS32]ハートビート送信部112は、前回のハートビートパケット30の送信から10秒経過前に、次のハートビートパケット30を送信する。

[ステップS33]ノード監視部520は、ハートビートパケット30を取得する。この際、ノード監視部520は、前回のハートビート取得時刻からハートビート間隔で指定された時間を経過していないことから、サーバ110が正常に動作していることを認識する。また、ステップS12と同様に、サーバ運用情報記憶部510内のハートビート取得時刻を更新する。

[0079] このようにしてサーバ110のソフトウェアを更新する際に、一時的にハートビート間隔を延長することができる。その結果、ノード監視部520において故障扱いされずにすむ。

[0080] すなわち、ノード監視部520においてサーバ110が故障していると判断されてしまうと、監視ノード500においてサービス提供ノード100に関するエラー処理が実行されてしまう。エラー処理には、サービスの処理要求の送信先となるノード群からサービス提供ノード100を除外する処理が含まれる。サービスの処理要求の送信先からサービス提供ノード100が除外されると、サーバ110の再起動後に、サービスの処理要求の送信先となるノード群としてサービス提供ノード100を追加する処理を行わなけれ

ばならない。これらのエラー処理とエラーからの復旧処理を行うことは、サービス停止期間の長期化の要因となる。

- [0081] 本実施の形態のように、ハートビート間隔の延長によってエラーの発生を防止すれば、サービスの停止期間は、ソフトウェアの更新処理の期間だけですむ。その結果、ソフトウェア更新に伴うシステム全体としての運用効率の低下を最小限に抑えることができる。
- [0082] 次に、ソフトウェア更新中に処理要求をサービス提供ノード100に対して送信した処理要求ノード600でエラーが発生するのを防止する処理について説明する。この処理は、更新処理部120において、処理要求に対してサーバ110の資源が不足していることを示す応答を返すことによって実現される。資源不足を示す応答には、たとえば、UNIX(登録商標)におけるEAGAINなどがある。
- [0083] すなわち、処理要求部610では、処理要求をサービス提供ノード100に送信したとき、その処理要求に対する応答を待つ。所定期間待っても応答が受け取れない場合、処理要求部610はエラー処理を行う。エラー処理としては、たとえば、処理要求部610は、処理要求の送信元である端末装置へエラーメッセージを送信する。
- [0084] このようなエラー処理を発生させないためには、サーバ110のソフトウェアを更新中であっても、処理要求に対して所定期間内に何らかの応答を返す必要がある。サーバ110の運用が停止しているときに処理結果を応答することはできないため、本実施の形態では、更新処理部120がサーバ110に代わって資源不足を示す応答を返すこととする。資源不足は、サービス提供ノード100におけるハードウェアやソフトウェアの障害と異なり、一定時間待つことで解消されることが期待できる。そのため、資源不足の応答を受け取った処理要求部610は、処理要求のリトライを行う。通常は、リトライを何度か繰り返しても資源不足が解消されない場合に、処理要求部610はエラー処理を行う。従って、処理要求部610がリトライを繰り返している間にサーバ110のソフトウェアを更新し、再起動させることで、処理要求ノード600でエラーが検出されることを防止できる。
- [0085] 図8は、ソフトウェア更新中に代理応答を行う処理手順を示すシーケンス図である。以下、図8に示す処理をステップ番号に沿って説明する。

[ステップS41]処理要求ノード600の処理要求部610は、端末装置から出された処理要求をサービス提供ノード100に送信する。このとき、処理要求に送信先のポート番号として、サーバ110が開設しているポート番号が指定される。

[0086] [ステップS42]サービス提供ノード100のサーバ110内の処理実行部111が処理要求を受信する。

[ステップS43]処理実行部111は、処理要求に応じた処理を実行する。

[0087] [ステップS44]処理実行部111は、処理結果を処理要求に対する応答として処理要求ノード600に送信する。

[ステップS45]処理要求ノード600の処理要求部610は、応答を受信し、応答で示される処理結果を端末装置に送信する。

[0088] [ステップS46]サービス提供ノード100の更新処理部120は、管理ノード700から更新要求を受け取る。

[ステップS47]更新処理部120は、サーバ110に対して停止コマンドを発行する。

[0089] [ステップS48]サーバ110は、受信ポートを閉塞する。

[ステップS49]サーバ110は、停止処理を開始する。

[ステップS50]更新処理部120は、サーバ110が使用していた受信ポートを、自己の受信ポートとして開設する。

[0090] [ステップS51]処理要求ノード600の処理要求部610は、端末装置から出された処理要求をサービス提供ノード100に送信する。このとき、処理要求に送信先のポート番号として、サーバ110が開設していたポート番号であり、現在は更新処理部120が開設しているポート番号が指定される。

[0091] [ステップS52]更新処理部120は、サービス提供ノード100のサーバ110内の処理実行部111が処理要求を受信する。

[ステップS53]更新処理部120は、資源不足を示す応答(Busy)を処理要求ノード600に送信する。

[0092] [ステップS54]処理要求ノード600の処理要求部610は、資源不足を示す応答(Busy)を受信する。処理要求部610は、応答の内容により、サービス提供ノード100の資源が不足していることにより処理が実行できないものと認識する。

- [0093] [ステップS55]サービス提供ノード100のサーバ110は運用を停止する。すなわち、旧版のプログラムによってサーバ110の機能を提供していたプロセスが停止する。
- [0094] [ステップS56]処理要求ノード600の処理要求部610は、サーバ110が停止したことを確認する。例えば、サーバ110の機能を提供していたプロセスが停止したことを確認する。
- [0095] [ステップS57]更新処理部120は、更新要求と共に管理ノード700から送られた更新ファイル(プログラムファイルや環境定義ファイルなどを含む)を、サーバ110を実行するために用意されたフォルダにコピーする。
- [0096] [ステップS58]更新処理部120は、サーバ110の起動コマンドを発行する。すなわち、更新処理部120は、OSに対してサーバ110を実現するためのプログラムの名称(パスとファイル名)を指定した実行要求を発行する。
- [0097] [ステップS59]ファイルの更新が行われたサーバ110の機能を提供するプロセスがOSによって生成され、そのプロセスが更新後のプログラムファイルに示されるプログラムの実行を開始する。その際、サーバ110は、最初に初期化処理を行う。初期化処理では、たとえば、メモリ領域の獲得や、動作環境の設定が行われる。
- [0098] [ステップS60]サーバ110は、起動処理が終了すると、通常の運用を開始する。
[ステップS61]処理要求ノード600の処理要求部610は、ステップS50で開設した受信ポートを閉塞する。
- [0099] [ステップS62]サーバ110は、受信ポートを開設する。
[ステップS63]処理要求ノード600の処理要求部610は、端末装置から出された処理要求をサービス提供ノード100に再度送信する(リトライ)。
- [0100] [ステップS64]サービス提供ノード100のサーバ110内の処理実行部111が処理要求を受信する。
[ステップS65]処理実行部111は、処理要求に応じた処理を実行する。
- [0101] [ステップS66]処理実行部111は、処理結果を処理要求に対する応答として処理要求ノード600に送信する。
[ステップS67]処理要求ノード600の処理要求部610は、応答を受信し、応答で示される処理結果を端末装置に送信する。

[0102] このようにして、処理要求を送信する処理要求ノード600でエラーを発生させることなく、サービス提供ノード100のサーバ110を実現するためのソフトウェアを更新することができる。

[0103] なお、図7と図8に示した処理の中には、両方のシーケンス図に重複して示されている処理がある。そこで、更新処理部120の処理のみを整理した処理手順を以下に示す。

図9は、更新処理部の処理手順を示すフローチャートである。以下、図9に示す処理をステップ番号に沿って説明する。

[0104] [ステップS71]更新処理部120は、管理ノード700から更新要求を受け取る。

[ステップS72]更新処理部120は、サーバ110に対して停止コマンドを発行する。この停止コマンドには、ハートビート間隔の延長を指示するパラメータが付与される。

[0105] [ステップS73]更新処理部120は、サーバ110が使用していた受信ポートを、自己の受信ポートとして開設する。

[ステップS74]更新処理部120は、処理要求応答用プロセスを起動する。起動された処理要求応答用プロセスは、並列処理で処理要求に対する(Busy)応答を行う。この処理の詳細は図10に示す。

[0106] [ステップS75]更新処理部120は、サーバ110が停止したことを確認する。例えば、サーバ110の機能を提供していたプロセスが停止したことを確認する。

[ステップS76]更新処理部120は、更新要求と共に管理ノード700から送られた更新ファイルを、サーバ110を実行するために用意されたフォルダにコピーする。

[0107] [ステップS77]更新処理部120は、サーバ110の起動コマンドを発行する。

[ステップS78]更新処理部120は、受信ポートを閉塞する。

[ステップS79]更新処理部120は、処理要求応答用プロセスを停止する。その後、処理が終了する。

[0108] 図10は、処理要求応答用プロセスの処理手順を示すフローチャートである。以下、図10に示す処理をステップ番号に沿って説明する。

[ステップS91]更新処理部120は、処理要求を受信したか否かを判断する。処理要求を受信した場合、処理がステップS92に進められる。処理要求を受信していない

場合、処理がステップS94に進められる。

[0109] [ステップS92]更新処理部120は、処理要求を取得する。

[ステップS93]更新処理部120は、処理要求に対して資源不足を示す応答(Busy)を送信する。その後、処理がステップS91に進められる。

[0110] [ステップS94]更新処理部120は、処理要求応答用プロセスの停止タイミングとなったか否かを判断する。停止タイミングとは、図9のステップS79に達したときである。停止タイミングでなければ、処理がステップS91に進められる。停止タイミングになったら、処理要求応答用プロセスが停止する。

[0111] 次に、ノード監視部520の処理を詳細に説明する。ノード監視部520の処理は、ハートビート取得処理と状態監視処理に分かれる。

図11は、ノード監視部におけるハートビート取得処理を示す図である。以下、図11に示す処理をステップ番号に沿って説明する。

[0112] [ステップS101]ノード監視部520は、ハートビートパケットを受信したか否かを判断する。ハートビートパケットを受信した場合、処理がステップS102に進められる。ハートビートパケットを受信していなければ、ステップS101の処理が繰り返される。

[0113] [ステップS102]ノード監視部520は、受信したハートビートパケットの送信元であるサービス提供ノードのアドレスとアプリケーション識別番号を取得し、サーバ運用情報テーブル511内の該当するレコードを参照する。

[0114] [ステップS103]ノード監視部520は、参照しているレコードのハートビート間隔の値が、受信したハートビートパケットに示されるハートビート間隔情報の値と一致するか否かを判断する。一致した場合、処理がステップS105に進められる。一致しない場合、処理がステップS104に進められる。

[0115] [ステップS104]ノード監視部520は、ハートビート送信間隔の値を変更する。具体的には、ノード監視部520は、受信したハートビートパケットに示されるハートビート間隔情報の値を、参照しているレコードにおけるハートビート間隔の欄に登録する。

[0116] [ステップS105]ノード監視部520は、参照しているレコードのハートビート取得時刻の欄に、現在の時刻を記録する。

[ステップS106]ノード監視部520は、参照しているレコードの状態が運用停止状

態か否かを判断する。運用停止状態であれば、処理がステップS107に進められる。運用停止状態でなければ、処理がステップS101に進められる。

[0117] [ステップS107]ノード監視部520は、参照しているレコードの状態を運用中に変更し、処理をステップS101に進める。

図12は、ノード監視部の状態監視処理手順を示すフローチャートである。以下、図12に示す処理をステップ番号に沿って説明する。なお、この処理は、所定の時間間隔で定期的に行われる処理である。

[0118] [ステップS111]ノード監視部520は、サービス提供ノードを1つ選択する。具体的には、ノード監視部520は、サーバ運用情報テーブル511内のサービス提供ノードアドレスを1つ選択する。

[0119] [ステップS112]ノード監視部520は、選択したサービス提供ノードで運用されるサーバを1つ選択する。具体的には、ノード監視部520は、サーバ運用情報テーブル511内において、選択したサービス提供ノードアドレスに対応付けられたアプリケーション識別番号から1つを選択する。

[0120] [ステップS113]ノード監視部520は、ハートビート取得時刻からの経過時間を算出する。具体的には、サーバ運用情報テーブル511内の選択したアプリケーション識別番号に対応するハートビート取得時刻の値を、現在の時刻から減算する。減算結果が経過時間である。

[0121] [ステップS114]ノード監視部520は、経過時間に基づいて、ハートビート間隔以上経過したか否かを判断する。具体的には、ノード監視部520は、サーバ運用情報テーブル511内の選択したアプリケーション識別番号に対応するハートビート間隔の値と、ステップS113で算出した経過時間を比較する。ノード監視部520は、経過時間の方が所定の遅延許容値以上に大きい場合に、ハートビート間隔以上経過したものと判断する。たとえば、ハートビート間隔の1割を遅延許容値とした場合、ハートビート間隔を1.1倍した値よりも経過時間が大きければ、ハートビート間隔以上経過したことになる。ハートビート間隔以上経過した場合、処理がステップS115に進められる。ハートビート間隔以上経過していなければ、処理がステップS117に進められる。

[0122] [ステップS115]ノード監視部520は、ハートビート間隔以上経過していた場合、選

択中のサーバを運用停止状態にする。具体的には、ノード監視部520は、サーバ運用情報テーブル511内の選択したアプリケーション識別番号に対応する状態の欄の値を、エラーに変更する。

[0123] [ステップS116]ノード監視部520は、エラー処理を実行する。たとえば、ノード監視部520は、処理要求ノード600に対して、処理要求の送信先の候補から、選択中のサービス提供ノードを除外すべき旨の指示を送信する。この指示を受信した処理要求ノード600の処理要求部610は、指定されたサービス提供ノードを処理要求の送信先の候補から除外する。

[0124] [ステップS117]ノード監視部520は、選択中のサービス提供ノードで運用されている全てのサーバを選択したか否かを判断する。具体的には、ノード監視部520は、サーバ運用情報テーブル511内において、ステップS111で選択したサービス提供ノードアドレスに対応付けられたすべてのアプリケーション識別番号についてステップS113～S116の処理を実行した場合、全てのサーバを選択したと判断する。全てのサーバを選択した場合、処理がステップS118に進められる。未選択のサーバがある場合、処理がステップS112に進められる。

[0125] [ステップS118]ノード監視部520は、全てのサービス提供ノードを選択したか否かを判断する。具体的には、ノード監視部520は、サーバ運用情報テーブル511内のサービス提供ノードアドレスを全て選択済み場合、全てのサービス提供ノードを選択したものと判断する。全てのサービス提供ノードを選択した場合、処理が終了する。未選択のサービス提供ノードがある場合、処理がステップS111に進められる。

[0126] 次に、処理要求部610が行う端末装置からの処理要求の仲介処理の詳細について説明する。

図13は、処理要求仲介処理の手順を示すフローチャートである。以下、図13に示す処理を、ステップ番号に沿って説明する。なお、この処理は、端末装置から処理要求が入力されたときに実行される。

[0127] [ステップS121]処理要求部610は、端末装置からの処理要求を取得する。

[ステップS122]処理要求部610は、処理要求の送信先とするサービス提供ノードを決定する。たとえば、処理要求部610は、現在の処理負荷の少ないサービス提供

ノードを送信先とする。

[0128] [ステップS123]処理要求部610は、ステップS122で決定したサービス提供ノードに対して、端末装置から送られた処理要求を送信する。

[ステップS124]処理要求部610は、サービス提供ノードから応答があったか否かを判断する。応答があった場合、処理がステップS127に進められる。応答がない場合、処理がステップS125に進められる。

[0129] [ステップS125]処理要求部610は、処理要求を送信してから応答が無いまま所定の時間経過したか否かを判断する。所定時間経過した場合、処理がステップS126に進められる。所定時間経過していない場合、処理がステップS124に進められる。

[0130] [ステップS126]処理要求部610は、エラー処理を行う。たとえば、処理要求部610は、処理要求を出力した端末装置に対して、エラーメッセージを送信する。その後、処理を終了する。

[0131] [ステップS127]処理要求部610は、受信した応答の内容が資源不足を示す応答(Busy)か否かを判断する。資源不足を示す応答であれば、処理がステップS129に進められる。資源不足の応答でなければ、処理がステップS128に進められる。

[0132] [ステップS128]処理要求部610は、サービス提供ノードからの応答を端末装置に送信する。その後、処理を終了する。

[ステップS129]処理要求部610は、リトライ回数が、予め設定された所定回数を超えたか否かを判断する。リトライ回数は、リトライ回数カウンタの値を参照して判断される。なお、リトライ回数カウンタの値は、端末装置からの処理要求を受け取ったときに0に初期化されているものとする。リトライ回数が所定回数を超えた場合、処理がステップS132に進められる。リトライ回数が所定回数を超えていなければ、処理がステップS130に進められる。

[0133] [ステップS130]処理要求部610は、所定時間待機する。

[ステップS131]処理要求部610は、リトライ回数カウンタに1を加算し、処理をステップS123に進める。

[0134] [ステップS132]処理要求部610は、リトライ回数が所定回数を超えると、エラー処理を行う。たとえば、処理要求部610は、処理要求を出力した端末装置に対して、エ

ラーメッセージを送信する。その後、処理を終了する。

[0135] 以上のようにして、エラーを発生させずに、サーバのソフトウェアの更新が可能となる。その結果、ソフトウェア更新作業時のシステムの運用効率の低下を最小限に抑えることができる。

[0136] 特に、サービス提供ノードがストレージサーバとして機能していた場合、サービス提供ノードの運用が停止すると、そのサービス提供ノードで管理していたデータを、全ての他のストレージサーバ内に生成する必要がある。

[0137] たとえば、複数のストレージサーバを用いてミラーリングを行っていた場合、一方のストレージサーバの運用が停止したままだと、システムの信頼性が損なわれてしまう。そこで、正常に運用しているストレージサーバから新たにミラーリングの相手となるストレージサーバに対して、データをコピーする必要がある。簡単なソフトウェアの更新作業を行うだけで、大量のデータのコピー処理が発生したのでは、ネットワーク負荷が増大し、システムの運用効率が極めて低下してしまう。本実施の形態の技術を適用すれば、ソフトウェアの更新時にエラーを発生させずに済み、運用効率の低下が最小限に抑えられる。

[0138] ところで、上記の実施の形態では、ハートビートの送信間隔を延長することで、監視ノード500でのエラーの発生を防いでいるが、処理要求部610がサーバ110の代理でハートビートパケットを送信することで、監視ノード500でのエラーの発生を防ぐこともできる。その場合、更新処理部120は、図8に示す受信ポート開設(ステップS50)から受信ポート閉塞(ステップS61)まで、所定間隔(たとえば10秒間隔)でハートビートパケット30を監視ノード500に対して送信する。このとき、更新処理部120は、ハートビートパケット30のアプリケーション識別番号のフィールドにサーバ110の識別番号を設定する。これにより、監視ノード500では、サーバ110が出力したハートビートパケット30と認識される。この処理を行えば、図7に示すサーバ110のハートビート送信間隔を120秒としたハートビート送信処理(ステップS19)を行う必要がなくなる。

[0139] また、上記の例では、サーバ110の運用停止後にソフトウェアの更新作業を行っているが、サーバ110を運用したまま新たなソフトウェアのインストール作業ができる場合もある。たとえば、処理要求の実行対象がポート番号のみで決定され実行ファイル

のファイル名に依存しない場合、別のファイル名で新規のソフトウェアをインストールできる。その場合、旧版のソフトウェアと新版のソフトウェアとを同時に起動させることができる。そこで、旧版のソフトウェアに基づくサーバから新版のソフトウェアに基づくサーバへ通信ポートを引き継がせることで、エラーを発生させずにソフトウェアの更新が可能となる。

- [0140] 通信ポートの引継を行うため、新版のソフトウェアに基づくサーバは、旧版のソフトウェアに基づくサーバがポートを閉塞させるまで、ポート開設の処理を繰り返し実行する。旧版のソフトウェアに基づくサーバが停止すると、そのサーバは使用していたポートを閉塞する。その後、新版のソフトウェアに基づくサーバによるポートの開設処理が成功し、以後、新版のソフトウェアに基づくサーバが処理要求に応じた処理、および定期的なハートビートの送信を行う。
- [0141] なお、通信ポートの引継は、旧版のソフトウェアに基づくサーバと新版のソフトウェアに基づくサーバとが同一の通信ポートを使用するために必要な処理である。そのため、ソフトウェアの更新前後において、異なるポート番号を使用することができる場合、通信ポートを引き継ぐ必要はない。ただし、異なるポート番号を使用した場合、ソフトウェア更新前のサーバに渡されていた処理要求を、ソフトウェア更新後のサーバに渡すように制御する仕組みが必要である。
- [0142] たとえば、Sun Microsystems社のRPC(Remote Procedure Call)を使用するサービスでは、サービス名とバージョン名をポートマップに登録する。この技術を用いて、処理要求を渡すサーバの変更が可能となる。
- [0143] 具体的には、ソフトウェア更新後の新しいサーバを、更新前のサーバと同じ名前のサービス名、別のバージョン番号でポートマップに登録する。クラスタ内の他の機能(たとえば、処理要求部610)は、今までのサーバとの通信が不能になると、同じIPアドレスに対し、そのサービスの新しいバージョン番号のポート番号をとりなおす。バージョン番号についてはあらかじめルール化しておく。たとえば、新しいバージョン番号をポートマップに登録するごとに、バージョン番号が昇順に番号が増えてゆくように、バージョン番号の設定方式を取り決めておく。
- [0144] この方法では、明示的にバージョン番号を意識するので、ソフトウェア更新とともに

プロトコルの更新を行なうこともできる。また、全てのノードにおいて、一斉にソフトウェア更新を行なうこともできる。

[0145] なお、上記の処理機能は、コンピュータによって実現することができる。その場合、サービス提供ノードや監視ノードが有すべき機能の処理内容を記述したプログラムが提供される。そのプログラムをコンピュータで実行することにより、上記処理機能がコンピュータ上で実現される。処理内容を記述したプログラムは、コンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録しておくことができる。コンピュータで読み取り可能な記録媒体としては、磁気記録装置、光ディスク、光磁気記録媒体、半導体メモリなどがある。磁気記録装置には、ハードディスク装置(HDD)、フレキシブルディスク(FD)、磁気テープなどがある。光ディスクには、DVD(Digital Versatile Disc)、DVD-RAM、CD-ROM、CD-R(Recordable)/RW(ReWritable)などがある。光磁気記録媒体には、MO(Magneto-Optical disk)などがある。

[0146] プログラムを流通させる場合には、たとえば、そのプログラムが記録されたDVD、CD-ROMなどの可搬型記録媒体が販売される。また、プログラムをサーバコンピュータの記憶装置に格納しておき、ネットワークを介して、サーバコンピュータから他のコンピュータにそのプログラムを転送することもできる。

[0147] プログラムを実行するコンピュータは、たとえば、可搬型記録媒体に記録されたプログラムもしくはサーバコンピュータから転送されたプログラムを、自己の記憶装置に格納する。そして、コンピュータは、自己の記憶装置からプログラムを読み取り、プログラムに従った処理を実行する。なお、コンピュータは、可搬型記録媒体から直接プログラムを読み取り、そのプログラムに従った処理を実行することもできる。また、コンピュータは、サーバコンピュータからプログラムが転送される毎に、逐次、受け取ったプログラムに従った処理を実行することもできる。

[0148] なお、本発明は、上述の実施の形態にのみ限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々の変更を加えることができる。

上記については単に本発明の原理を示すものである。さらに、多数の変形、変更が当業者にとって可能であり、本発明は上記に示し、説明した正確な構成および応用例に限定されるものではなく、対応するすべての変形例および均等物は、添付の請

求項およびその均等物による本発明の範囲とみなされる。

符号の説明

- [0149] 1 サービス提供ノード
- 1a 処理実行手段
- 1b ハートビート送信手段
- 1c 更新処理手段
- 2 監視ノード
- 2a ハートビート間隔情報記憶手段
- 2b ハートビート間隔情報更新手段
- 2c ハートビート監視手段

請求の範囲

- [1] 複数のサーバで分散処理を行うクラスタシステムにおいて、
- 処理要求が入力されると前記処理要求に応じた処理を実行し、停止命令が入力されると運用を停止する処理実行手段と、予め設定された第1のハートビート送信間隔を示すハートビート間隔情報を含むハートビート packets を前記第1のハートビート送信間隔で定期的に監視ノードに対して送信し、前記処理実行手段に対する前記停止命令が入力されると、前記第1のハートビート送信間隔よりも長い第2のハートビート送信間隔を前記ハートビート間隔情報として含む前記ハートビート packets を前記監視ノードに対して送信し、前記処理実行手段が再起動されると、前記第1のハートビート送信間隔を示すハートビート間隔情報を含む前記ハートビート packets を前記第1のハートビート送信間隔で定期的に前記監視ノードに対して送信するハートビート送信手段と、を有するサービス提供ノードと、
- 前記ハートビート packets に含まれる前記ハートビート間隔情報を、前記サービス提供ノードに対応付けて記憶するハートビート間隔情報記憶手段と、前記サービス提供ノードから送られる前記ハートビート packets を受信し、取得した前記ハートビート packets に含まれる前記ハートビート間隔情報と前記ハートビート間隔情報記憶手段に前記サービス提供ノードに対応付けて記憶されている前記ハートビート間隔情報とが一致しない場合、前記サービス提供ノードに対応付けて前記ハートビート間隔情報記憶手段に記憶された前記ハートビート間隔情報を、取得した前記ハートビート packets に含まれる前記ハートビート間隔情報で更新するハートビート間隔情報更新手段と、前記サービス提供ノードに対応付けて前記ハートビート間隔情報記憶手段に記憶されている前記ハートビート間隔情報で示される間隔で前記ハートビート packets を受信している間は、前記処理実行手段を運用中と判断するハートビート監視手段と、を具備する前記監視ノードと、
- を有することを特徴とするクラスタシステム。
- [2] 前記ハートビート送信手段は、前記停止命令において指定された時間を、前記第2のハートビート送信間隔とすることを特徴とする請求の範囲第1項記載のクラスタシステム。

- [3] 前記サービス提供ノードは、さらに、ソフトウェアの更新要求が入力されると、前記処理実行手段に対する前記停止命令を出力し、前記処理実行手段が停止した後、前記更新要求に従って前記処理実行手段を機能させるためのソフトウェアを更新し、更新後のソフトウェアを用いて前記処理実行手段を再起動する更新処理手段をさらに有することを特徴とする請求の範囲第1項記載のクラスタシステム。
- [4] 前記更新処理手段は、前記処理実行手段の受信ポートが閉塞すると、前記処理実行手段が閉塞した受信ポートと同じポート番号の受信ポートを開設し、開設した受信ポート宛ての処理要求が他のコンピュータから入力されると、資源不足を示す応答を前記他のコンピュータ宛てに送信することを特徴とする請求の範囲第3項記載のクラスタシステム。
- [5] 前記更新処理手段は、ハートビート送信間隔を示す所定の時間を指定した前記停止命令を出力し、
前記ハートビート送信手段は、前記停止命令において指定された時間を、前記第2のハートビート送信間隔とすることを特徴とする請求の範囲第1項記載のクラスタシステム。
- [6] 複数のサーバで分散処理を行うクラスタシステムにおけるソフトウェア更新方法において、
サービス提供ノードが有する処理実行手段が、処理要求が入力されると前記処理要求に応じた処理を実行し、
前記サービス提供ノードが有するハートビート送信手段が、予め設定された第1のハートビート送信間隔を示すハートビート間隔情報を含むハートビートパケットを前記第1のハートビート送信間隔で定期的に監視ノードに対して送信し、
前記サービス提供ノードが有する更新処理手段が、ソフトウェアの更新要求が入力されると、前記処理実行手段に対する停止命令を出力し、
前記サービス提供ノードが有するハートビート送信手段が、前記処理実行手段に対する前記停止命令が入力されると、前記第1のハートビート送信間隔よりも長い第2のハートビート送信間隔を前記ハートビート間隔情報として含む前記ハートビートパケットを前記監視ノードに対して送信し、

前記監視ノードが有するハートビート間隔情報更新手段が、前記サービス提供ノードから送られる前記ハートビートパケットを受信し、前記サービス提供ノードに対応付けてハートビート間隔情報記憶手段に記憶された前記ハートビート間隔情報を、取得した前記ハートビートパケットに含まれる前記ハートビート間隔情報で更新し、

前記サービス提供ノードが有する前記処理実行手段が、前記停止命令に応答して運用を停止し、

前記サービス提供ノードが有する前記更新処理手段が、前記更新要求に従って前記処理実行手段を機能させるためのソフトウェアを更新し、更新後のソフトウェアを用いて前記処理実行手段を再起動し、

前記サービス提供ノードが有するハートビート送信手段が、前記処理実行手段が再起動されると、前記第1のハートビート送信間隔を示すハートビート間隔情報を含む前記ハートビートパケットを前記第1のハートビート送信間隔で定期的に前記監視ノードに対して送信し、

前記監視ノードが有する前記ハートビート間隔情報更新手段が、前記サービス提供ノードから送られる前記ハートビートパケットを受信し、前記サービス提供ノードに対応付けて前記ハートビート間隔情報記憶手段に記憶された前記ハートビート間隔情報を、取得した前記ハートビートパケットに含まれる前記ハートビート間隔情報で更新し、

前記監視ノードが有するハートビート監視手段が、前記サービス提供ノードに対応付けて前記ハートビート間隔情報記憶手段に記憶されている前記ハートビート間隔情報で示される間隔で前記ハートビートパケットを受信している間は、前記処理実行手段を運用中と判断する、

ことを特徴とするソフトウェア更新方法。

[7] 分散処理を行うクラスタシステムを構成するサービス提供ノードにおいて、

処理要求が入力されると前記処理要求に応じた処理を実行し、停止命令が入力されると運用を停止する処理実行手段と、

予め設定された第1のハートビート送信間隔を示すハートビート間隔情報を含むハートビートパケットを前記第1のハートビート送信間隔で定期的に監視ノードに対して

送信し、前記処理実行手段に対する前記停止命令が入力されると、前記第1のハートビート送信間隔よりも長い第2のハートビート送信間隔を前記ハートビート間隔情報として含む前記ハートビート packets を前記監視ノードに対して送信し、前記処理実行手段が再起動されると、前記第1のハートビート送信間隔を示すハートビート間隔情報を含む前記ハートビート packets を前記第1のハートビート送信間隔で定期的に前記監視ノードに対して送信するハートビート送信手段と、

を有するサービス提供ノード。

- [8] 分散処理を行うクラスタシステムを構成するコンピュータのサービス提供用プログラムにおいて、

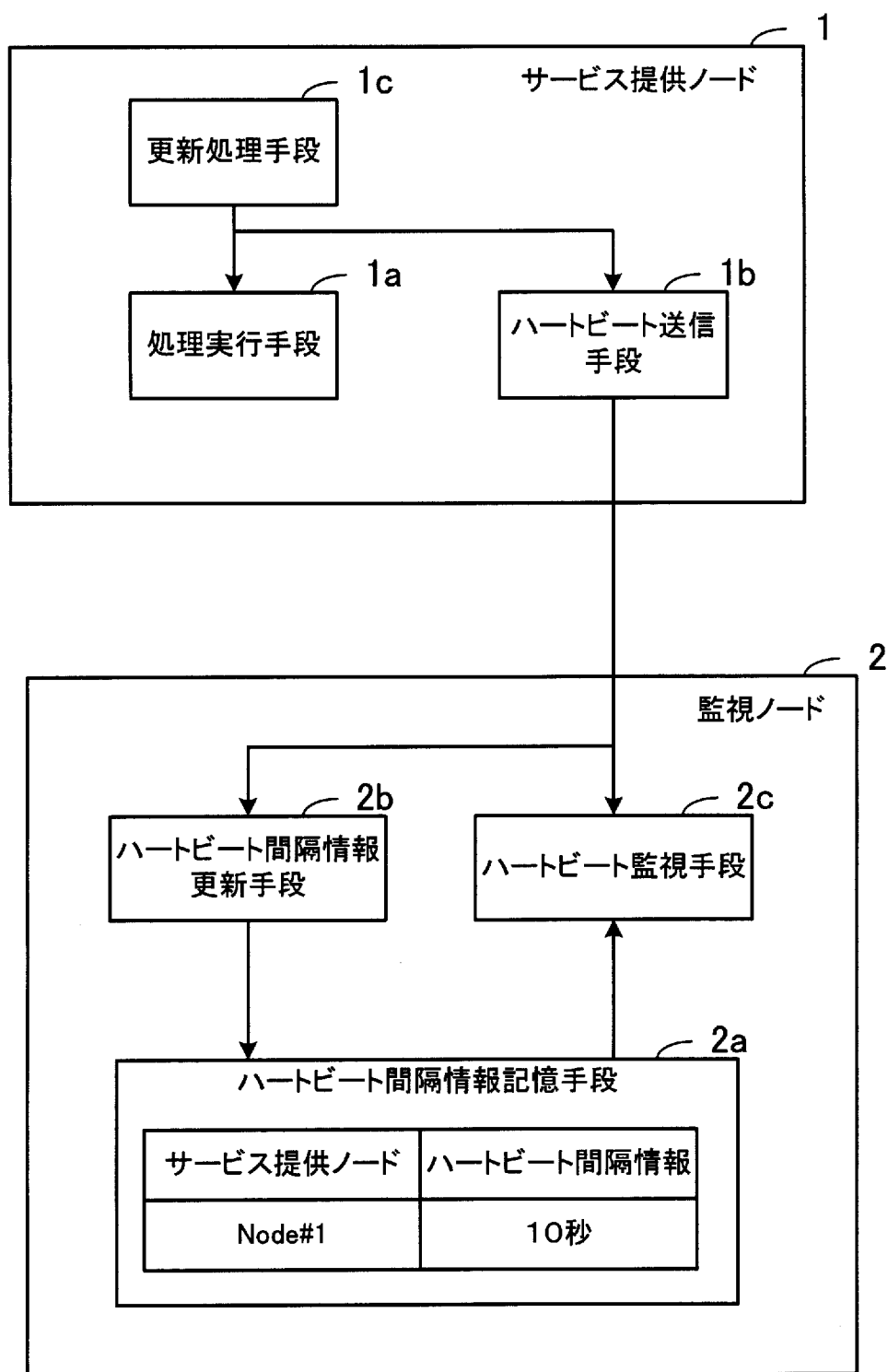
前記コンピュータを、

処理要求が入力されると前記処理要求に応じた処理を実行し、停止命令が入力されると運用を停止する処理実行手段、

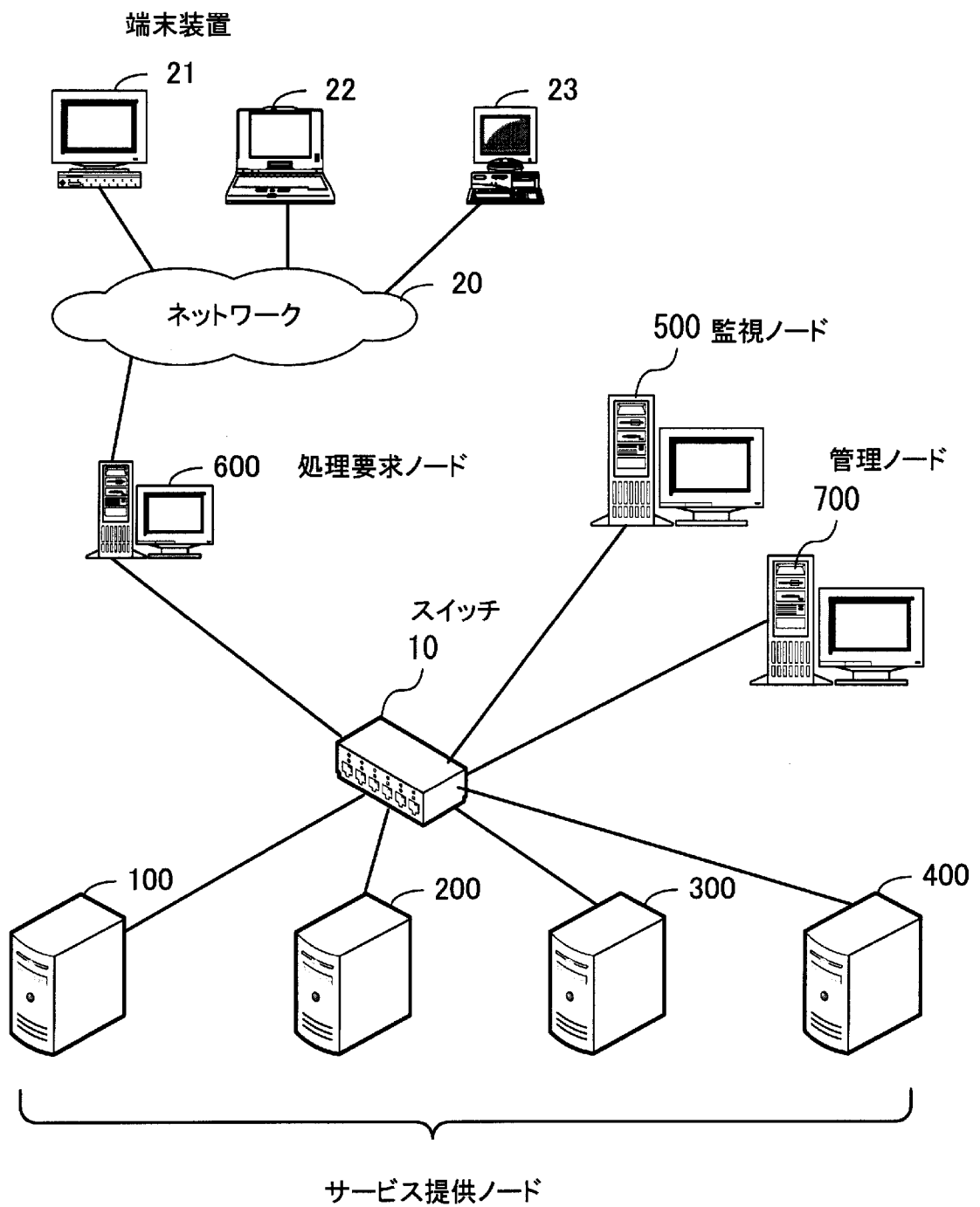
予め設定された第1のハートビート送信間隔を示すハートビート間隔情報を含むハートビート packets を前記第1のハートビート送信間隔で定期的に監視ノードに対して送信し、前記処理実行手段に対する前記停止命令が入力されると、前記第1のハートビート送信間隔よりも長い第2のハートビート送信間隔を前記ハートビート間隔情報として含む前記ハートビート packets を前記監視ノードに対して送信し、前記処理実行手段が再起動されると、前記第1のハートビート送信間隔を示すハートビート間隔情報を含む前記ハートビート packets を前記第1のハートビート送信間隔で定期的に前記監視ノードに対して送信するハートビート送信手段、

として機能させることを特徴とするサービス提供用プログラム。

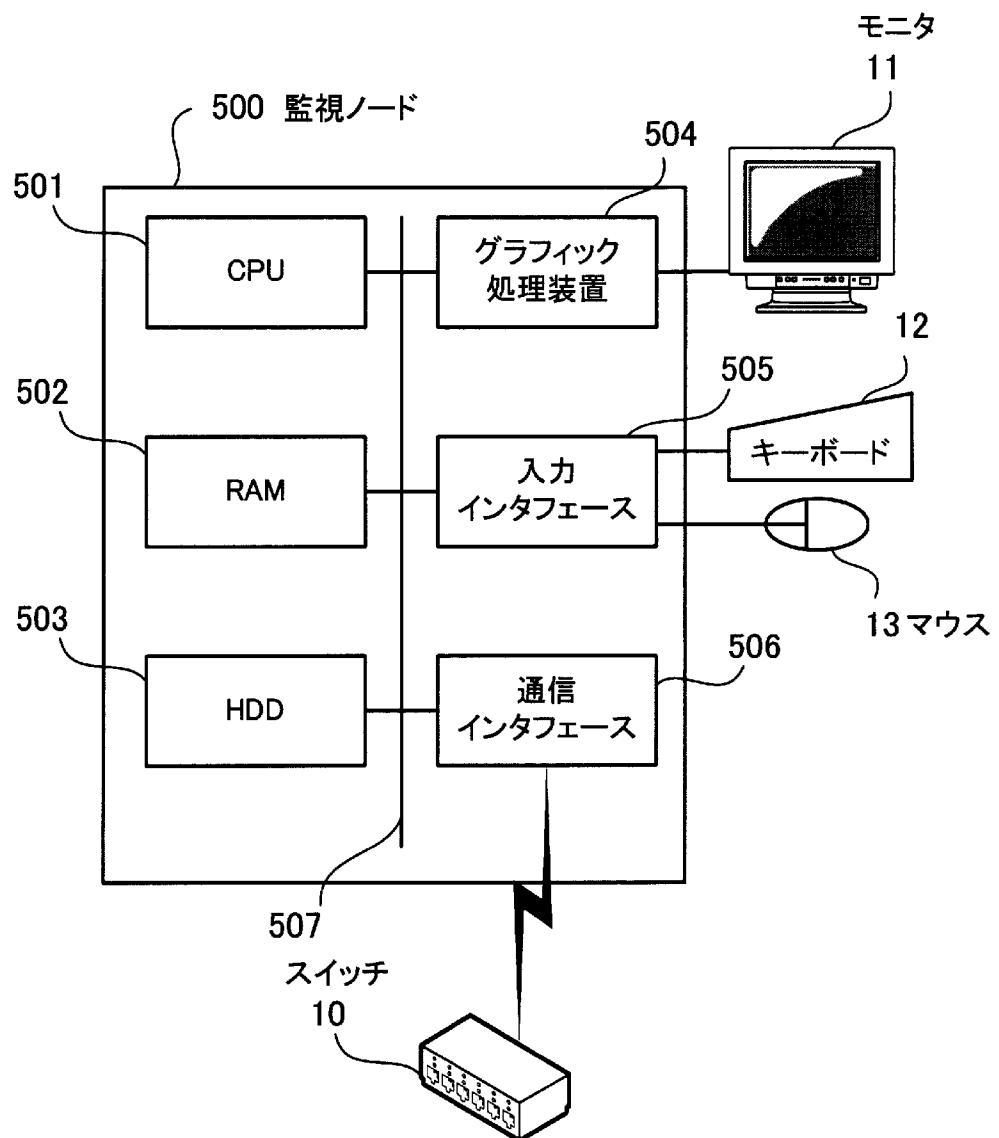
[図1]



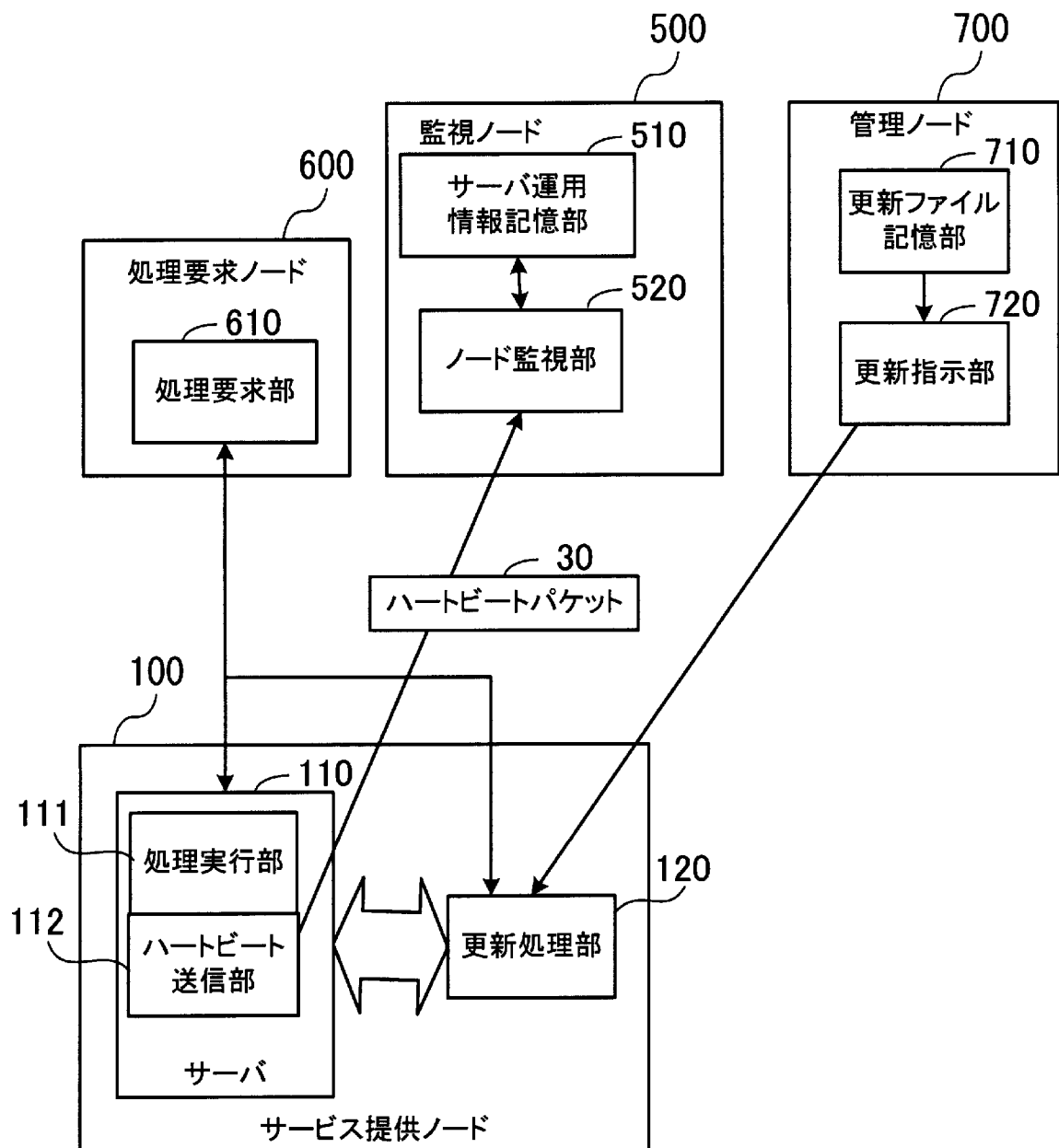
[図2]



[図3]



[図4]



[図5]

30 ハートビートパケット

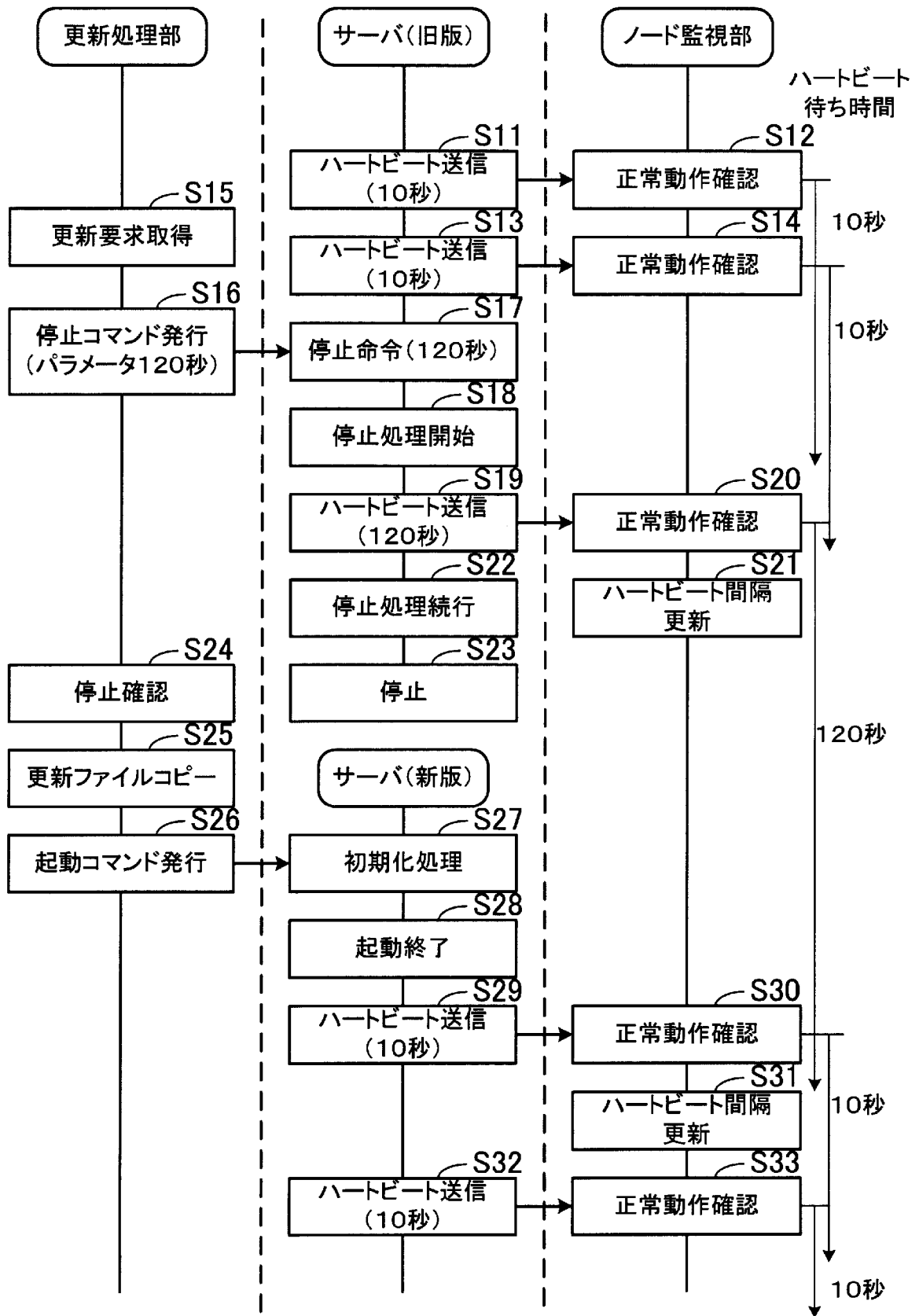
送信元アドレス	宛先アドレス	アプリケーション識別番号	パケット種別識別子 (ハートビート)	ハートビート間隔情報	...
---------	--------	--------------	-----------------------	------------	-----

[図6]

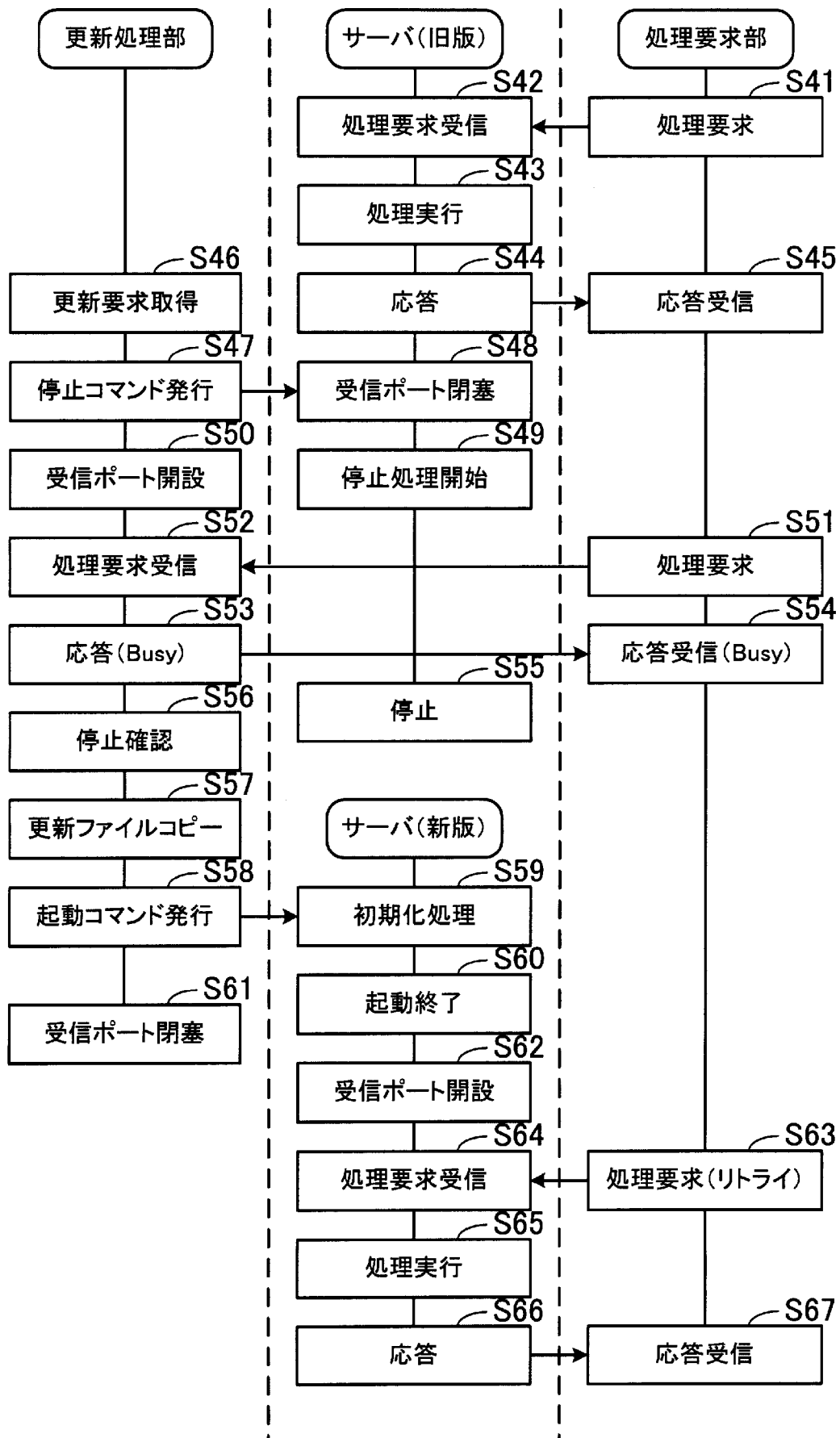
511 サーバ運用情報テーブル

サービス提供ノードアドレス	アプリケーション識別番号	ハートビート 間隔	ハートビート 取得時刻	状態
Node#1	SW#1	10秒	17時31分 14秒	運用中
	SW#2	120秒	17時30分 32秒	運用中
Node#2	SW#1	10秒	17時31分 08秒	運用中
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

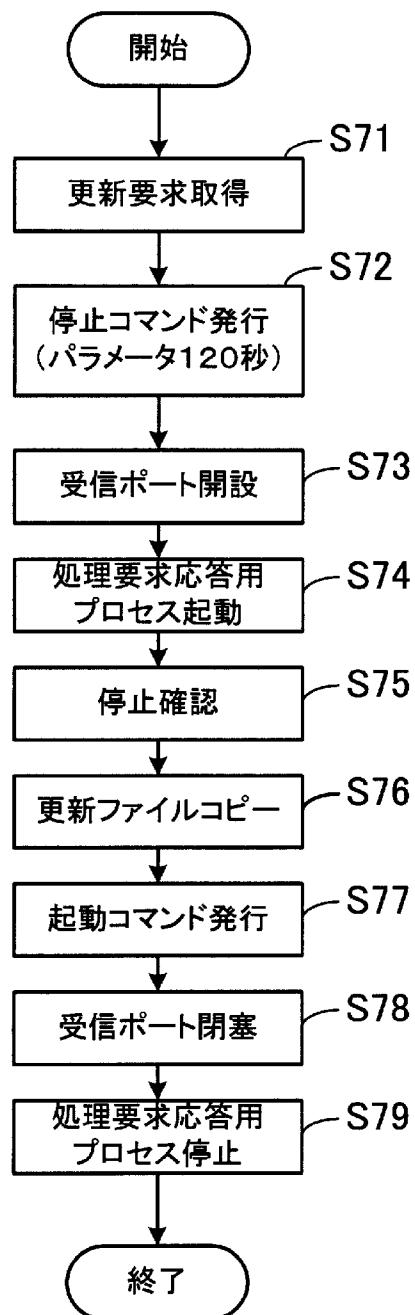
[図7]



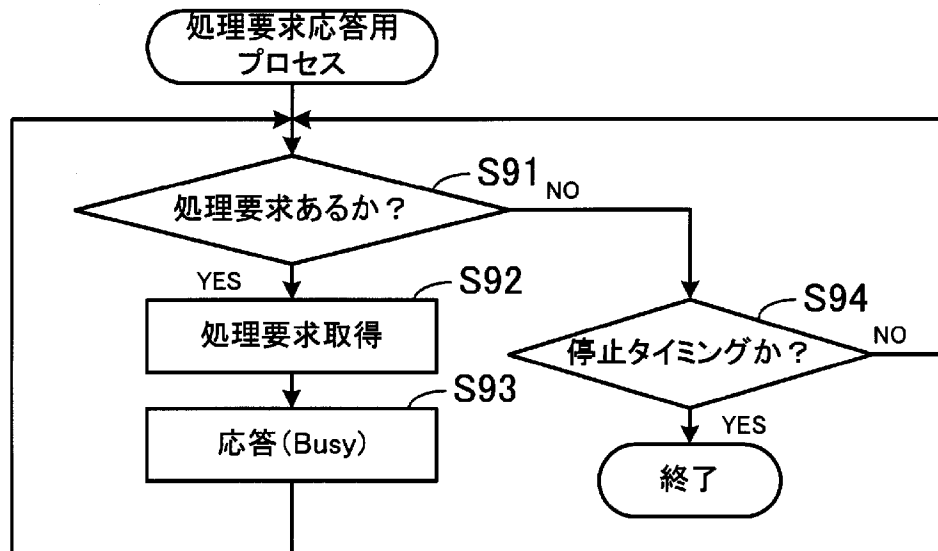
[図8]



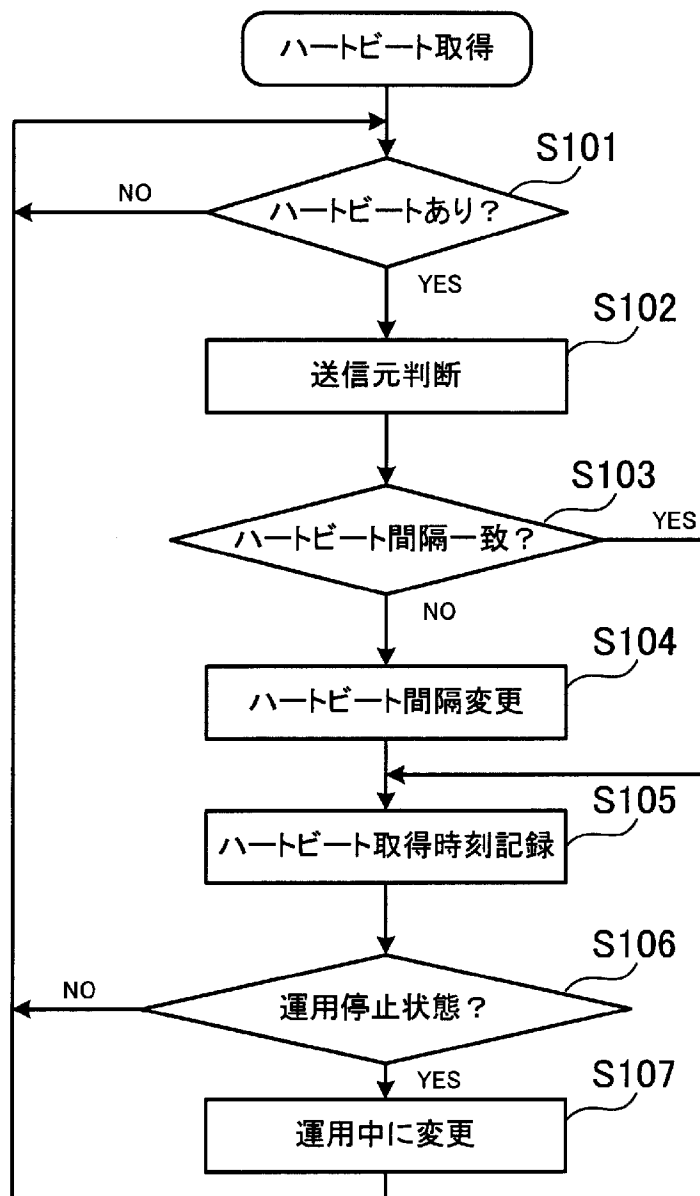
[図9]



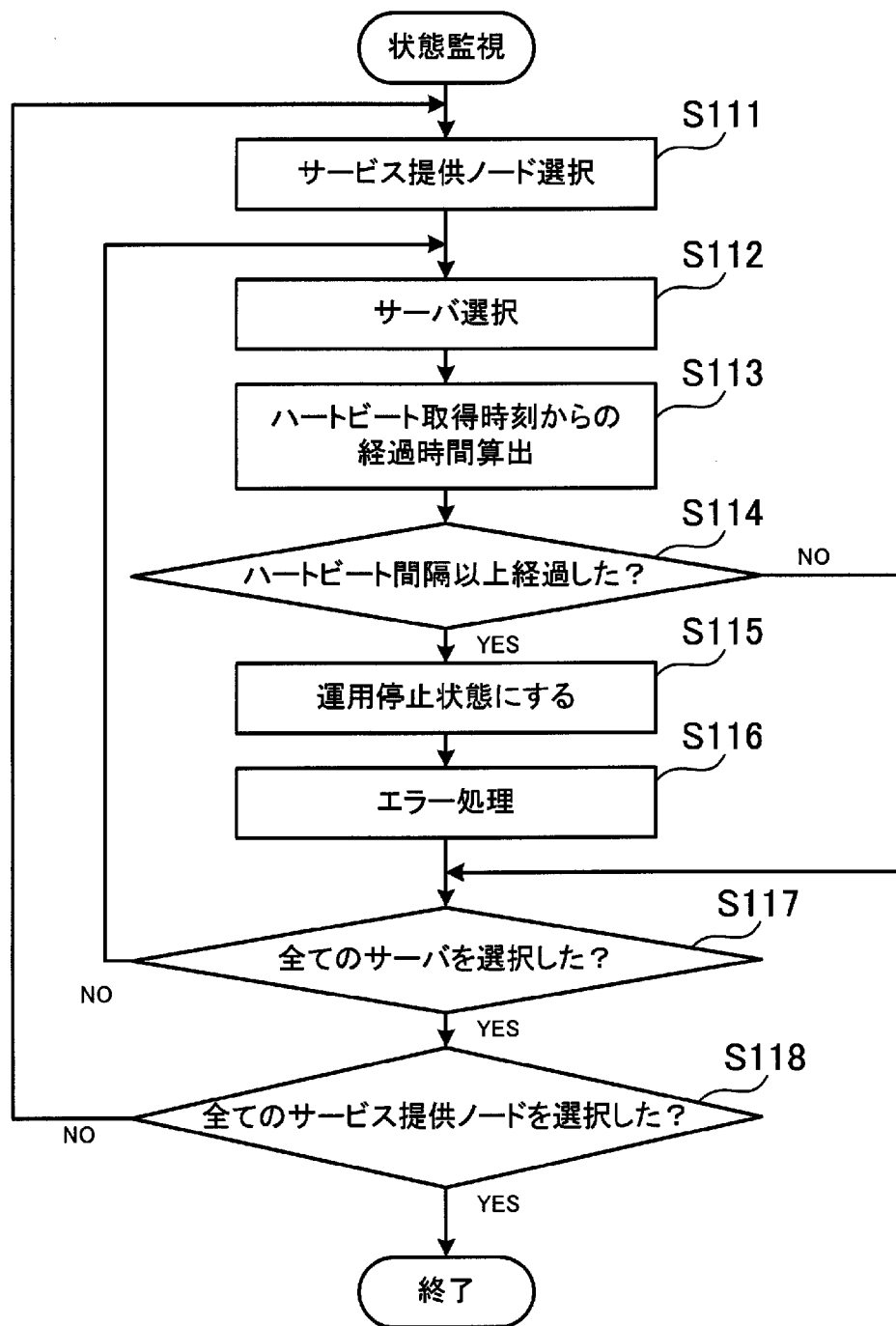
[図10]



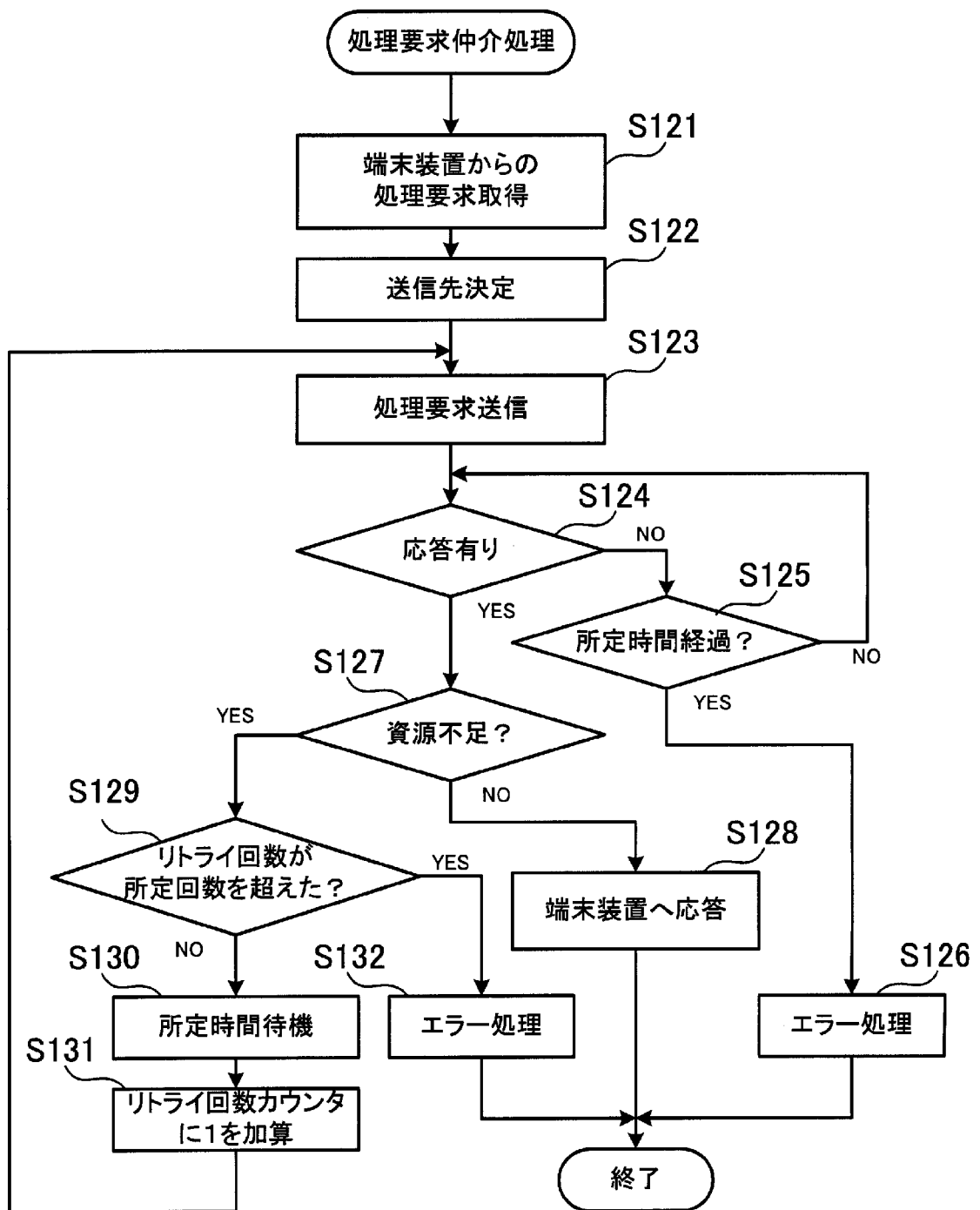
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/057290

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F11/30(2006.01)i, G06F9/445(2006.01)i, H04L12/56(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F11/30, G06F9/445, H04L12/56

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 06-250830 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 09 September, 1994 (09.09.94), Full text; all drawings (Family: none)	1-8
Y	JP 2006-235668 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 07 September, 2006 (07.09.06), Full text; all drawings (Family: none)	1-8
Y	Document 3: JP 2006-323563 A (Hitachi Electronics Services Co., Ltd.), 30 November, 2006 (30.11.06), Full text; all drawings (Family: none)	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
13 April, 2007 (13.04.07)

Date of mailing of the international search report
24 April, 2007 (24.04.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/057290

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-034666 A (NEC Corp.), 08 February, 2007 (08.02.07), Par. Nos. [0026], [0040] to [0042]; Figs. 3 to 5 (Family: none)	4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G06F11/30(2006.01)i, G06F9/445(2006.01)i, H04L12/56(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G06F11/30, G06F9/445, H04L12/56

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 7 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 7 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 7 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 0 6 - 2 5 0 8 3 0 A (日本電信電話株式会社) 1 9 9 4 . 0 9 . 0 9、全文、全図 (ファミリーなし)	1 - 8
Y	J P 2 0 0 6 - 2 3 5 6 6 8 A (松下電器産業株式会社) 2 0 0 6 . 0 9 . 0 7、全文、全図 (ファミリーなし)	1 - 8
Y	文献 3 : J P 2 0 0 6 - 3 2 3 5 6 3 A (日立電子サービス株式会社) 2 0 0 6 . 1 1 . 3 0、全文、全図 (ファミリーなし)	1 - 8

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 3 . 0 4 . 2 0 0 7

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 4 . 2 0 0 7

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

多胡 滋

5 B

3 5 6 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 4 5

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 2 0 0 7 - 0 3 4 6 6 6 A (日本電気株式会社) 2 0 0 7 . 0 2 . 0 8、段落0 0 2 6、0 0 4 0 - 0 0 4 2、図3 - 5 (ファミリーなし)	4