(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4815547号
(P4815547)
(45)発行日　平成23年11月16日(2011.11.16)　(24)登録日　平成23年9月2日(2011.9.2)

(51)Int.Cl.　　F I
H04L 12/56 (2006.01)　　H04L 12/56 100Z
G06F 13/00 (2006.01)　　H04L 12/56 200Z
　　G06F 13/00 351A

請求項の数 15　(全 21 頁)

(21)出願番号　特願2011-505833 (P2011-505833)
(86)(22)出願日　平成22年2月23日(2010.2.23)
(86)国際出願番号　PCT/JP2010/001199
(87)国際公開番号　WO2010/109767
(87)国際公開日　平成22年9月30日(2010.9.30)
審査請求日　平成23年3月29日(2011.3.29)
(31)優先権主張番号　特願2009-75970 (P2009-75970)
(32)優先日　平成21年3月26日(2009.3.26)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

（出願人による申告）平成２０年度、独立行政法人情報通信研究機構、ネットワーク仮想化を活用したデータサービスアプリケーション基盤技術に関する研究開発　委託事業、産業技術力強化法第１９条の適用を受ける特許出願

(73)特許権者　000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区丸の内一丁目６番６号
(74)代理人　110000350
ポレール特許業務法人
(72)発明者　小澤　洋司
日本国東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目２８０番地　株式会社日立製作所　中央研究所内
(72)発明者　松原　大典
日本国東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目２８０番地　株式会社日立製作所　中央研究所内

審査官　松崎　孝大

最終頁に続く

(54)【発明の名称】データ同期システム、データ同期方法、及び同期管理サーバ

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
データを転送するパスを構築するデータ同期システムであって、
前記データを同期して利用するアプリケーションが接続する複数の同期サーバと、
複数の前記同期サーバを管理する同期管理サーバと、
前記データを転送する転送装置と、
前記転送装置を管理するパス管理サーバを備え、
前記同期管理サーバは、処理部と、管理対象である前記同期サーバの情報を記憶する記憶部とを有し、
前記同期管理サーバの前記処理部は、前記アプリケーションが接続する前記同期サーバの識別子、前記アプリケーションがデータを利用する頻度とそのサイズと、及び同期が完了するまでに許容される遅延を含む設定要求情報を受信し、
受信した前記設定要求情報に基づき、複数の前記同期サーバ間のパスの帯域と許容遅延を算出し、算出した前記パスの帯域と許容遅延をパス設定要求として前記パス管理サーバに送信し、
前記パス管理サーバは、処理部と、前記転送装置と前記パスの情報を記憶する記憶部とを有し、
前記パス管理サーバの前記処理部は、前記パス設定要求を受信し、前記パスの新規構築、または既存の前記パスの帯域と許容遅延を変更するため、前記転送装置の設定内容を生成して前記転送装置に送信し、

前記転送装置は、受信した前記設定内容に基づき設定を行う、
ことを特徴とするデータ同期システム。
【請求項２】
請求項１に記載のデータ同期システムであって、
前記同期管理サーバの前記記憶部は、前記パスを使用している前記アプリケーションの識別子、及びその帯域と許容遅延の情報を更に記憶し、
前記同期管理サーバの前記処理部は、前記設定要求情報を受信した際、設定対象の前記アプリケーションの帯域と許容遅延を算出し、前記記憶部に記憶している前記情報を更新すると共に、前記パス設定要求として前記パス管理サーバに送信する、
ことを特徴とするデータ同期システム。
【請求項３】
請求項１に記載のデータ同期システムであって、
前記同期管理サーバの前記記憶部は、前記同期サーバ間の重み情報を更に記憶し、
前記同期管理サーバの前記処理部は、前記設定要求情報を受信した際、前記重み情報を用いて、前記設定要求情報に含まれる前記アプリケーションが接続する全ての前記同期サーバを接続するようパスを選択する、
ことを特徴とするデータ同期システム。
【請求項４】
請求項３に記載のデータ同期システムであって、
前記同期管理サーバの前記処理部は、前記同期サーバ間の重み情報が最小になるように、前記同期サーバを接続するパスを選択する、
ことを特徴とするデータ同期システム。
【請求項５】
請求項３に記載のデータ同期システムであって、
前記設定要求情報は、前記アプリケーションが接続する前記同期サーバ毎に、前記アプリケーションの書込み、読込み権限に関する情報を更に含み、
前記同期管理サーバの前記処理部は、前記読込み権限のみの前記アプリケーションが接続される前記同期サーバ同士を接続しないように、前記同期サーバを接続するパスを選択する、
ことを特徴とするデータ同期システム。
【請求項６】
請求項１に記載のデータ同期システムであって、
前記同期管理サーバの前記記憶部は、前記同期サーバ間に設定できるパスの方向性の情報を更に記憶しており、
前記同期管理サーバの前記処理部は、前記パスの方向性の情報に基づき、前記同期サーバ間を接続するため選択したパスが、片方向で構築できるか、双方向で構築できるかを判定し、片方向の場合は、方向が異なるもう一つのパスを選択し、選択したそれぞれの前記パスに、送信元の前記同期サーバの帯域と許容遅延を設定する、
ことを特徴とするデータ同期システム。
【請求項７】
請求項１に記載のデータ同期システムであって、
前記同期サーバは、処理部と、所定期間ごとに前記アプリケーション毎のデータの操作要求数とデータサイズをアプリケーション動作情報として記憶する記憶部とを有し、
前記同期サーバの前記処理部は、前記アプリケーションからデータ利用の操作要求を受信すると、記憶した前記アプリケーション動作情報を更新し、
前記同期管理サーバの前記処理部は、前記同期サーバから前記アプリケーション動作情報を定期的に取得し、取得した前記アプリケーション動作情報に基づき、前記同期サーバ間の前記パスの帯域を算出する、
ことを特徴とするデータ同期システム。
【請求項８】

データを同期して利用するアプリケーションが接続される複数の同期サーバと、複数の前記同期サーバを管理する同期管理サーバと、前記データを転送する転送装置と、前記転送装置を管理するパス管理サーバをネットワーク上に備えるシステムにおけるデータ同期方法であって、
前記同期管理サーバは、管理対象である前記同期サーバの情報を記憶し、
前記アプリケーションが接続する前記同期サーバの識別子、前記アプリケーションがデータを利用する頻度とそのサイズと、及び同期が完了するまでに許容される遅延を含む設定要求情報を受信し、
受信した前記設定要求情報に基づき、複数の前記同期サーバ間のパスの帯域と許容遅延を算出し、算出した前記パスの帯域と許容遅延をパス設定要求として前記パス管理サーバに送信し、
前記パス管理サーバは、
前記転送装置と前記パスの情報とを記憶する記憶し、
前記パス設定要求を受信し、前記パスの新規構築、または既存の前記パスの帯域と許容遅延を変更するため、前記転送装置の設定内容を生成して前記転送装置に送信し、
前記転送装置は、受信した前記設定内容に基づき設定を行う、
ことを特徴とするデータ同期方法。

【請求項９】
請求項８に記載のデータ同期方法であって、
前記同期管理サーバは、前記同期サーバ間の前記パスを使用している前記アプリケーションの識別子、及びその帯域と許容遅延の情報を更に記憶し、
前記同期管理サーバは、前記設定要求情報を受信した際、設定対象の前記アプリケーションについての帯域と許容遅延を算出し、記憶している前記情報を更新し、且つ前記パス設定要求として前記パス管理サーバに送信する、
ことを特徴とするデータ同期方法。

【請求項１０】
請求項８に記載のデータ同期方法であって、
前記同期管理サーバは、前記同期サーバ間の重み情報を更に記憶し、
前記同期管理サーバは、前記設定要求情報を受信した際、前記同期サーバ間の重み情報が最小になるように、前記設定要求情報に含まれる前記アプリケーションが接続する全ての前記同期サーバを接続するようパスを選択する、
ことを特徴とするデータ同期方法。

【請求項１１】
請求項１０に記載のデータ同期方法であって、
前記設定要求情報は、前記アプリケーションが接続する前記同期サーバ毎に、前記アプリケーションの書込み、読込み権限に関する情報を更に含み、
前記同期管理サーバは、前記読込み権限のみの前記アプリケーションが接続される前記同期サーバ同士を接続しないように、前記同期サーバを接続する前記パスを選択する、
ことを特徴とするデータ同期方法。

【請求項１２】
請求項８に記載のデータ同期方法であって、
前記同期管理サーバは、前記同期サーバ間に設定できる前記パスの方向性の情報を更に記憶しており、
前記同期管理サーバは、前記パスの方向性の情報に基づき、前記同期サーバを接続するため選択した前記パスが、片方向で構築できるか、双方向で構築できるかを判定し、片方向の場合は、方向が異なるもう一つのパスを選択し、選択したそれぞれの前記パスに、送信元の前記同期サーバの帯域と許容遅延を設定する、
ことを特徴とするデータ同期方法。

【請求項１３】
請求項８に記載のデータ同期方法であって、

前記同期サーバは、所定期間ごとに前記アプリケーション毎のデータの操作要求数とデータサイズをアプリケーション動作情報として記憶し、
前記アプリケーションからデータ利用の操作要求を受信すると、前記アプリケーション動作情報を更新し、
前記同期管理サーバは、前記同期サーバから前記アプリケーション動作情報を定期的に取得し、取得した前記アプリケーション動作情報に基づき、前記同期サーバ間のパスの帯域を算出する、
ことを特徴とするデータ同期方法。
【請求項１４】
データを同期して利用するアプリケーションが接続される複数の同期サーバ間で前記データを転送するパスを構築するシステムの同期管理サーバであって、
処理部と、管理対象である前記同期サーバの情報を記憶する記憶部とを備え、
前記処理部は、前記アプリケーションが接続する前記同期サーバの識別子、前記アプリケーションがデータを利用する頻度とそのサイズと、及び同期が完了するまでに許容される遅延を含む設定要求情報を受信し、
受信した前記設定要求情報に基づき、複数の前記同期サーバ間のパスの帯域と許容遅延を算出し、算出した前記パスの帯域と許容遅延をパス設定要求として、前記データを転送する転送装置を管理するパス管理サーバに送信する、
ことを特徴とする同期管理サーバ。
【請求項１５】
請求項１４に記載の同期管理サーバであって、
前記同期管理サーバの前記記憶部は、前記同期サーバ間の前記パスについて、前記パスを使用している前記アプリケーションの識別子、及びその帯域と許容遅延の情報を記憶し、
前記処理部は、前記設定要求情報を受信した際、設定対象の前記アプリケーションについての帯域と許容遅延を算出し、前記記憶部に記憶し、且つ前記パス設定要求として前記パス管理サーバに送信する、
ことを特徴とする同期管理サーバ。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、遠隔拠点間のデータ同期を行うシステムに係わり、特にネットワーク管理システムと連携し、必要なネットワークリソースを確保するデータ同期技術に関する。
【背景技術】
【０００２】
Ｗｅｂアプリ、Ｗｅｂサービスとして業務システムが提供されるようなっている。そして、インターネットやＶＰＮ(Virtual Private Network)を利用することで、世界中どこからでもＷｅｂアプリ、Ｗｅｂサービスを利用することできる。
【０００３】
しかし、遠隔のサーバにアクセスする場合、通信回線の遅延が大きいため、性能が低くなり、使いにくい。したがって、性能向上のために、Ｗｅｂアプリ、Ｗｅｂサービスを提供するサーバを各地に配置する構成がとられる。ユーザは近隣のサーバにアクセスすることで、性能が向上する。このような構成の場合、同じデータを扱い、同じサービスを提供するサーバが複数存在するために、サーバ間でのデータの同期が必要であり、複数のＷｅｂアプリ、Ｗｅｂサービスを収容するようなデータ同期を行う基盤の重要性がより高まってきている。広域に分散したサーバ間での同期において、同期性能を確保するためには、ＷＡＮ(Wide Area Network)回線の通信性能の考慮が必須である。
【０００４】
このような通信量を考慮した広域に分散した拠点間のデータを同期する方法として、特許文献１に示す方法が知られている。
【先行技術文献】

【特許文献】
【０００５】
【特許文献１】特開２００６－５９２６０号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
しかし、上述した従来技術では、ＷＡＮ回線のリソース（帯域など）を有効に利用できないという課題がある。すなわち、ＷＡＮ回線の帯域、遅延は固定であり、同期の通信量が大きく変化した時に対応できない。例えば、狭い帯域の回線とした場合、同期基盤に新しくアプリケーション（以下、アプリと称する）が追加され、同期の通信量が大きく増加した時に対応できない。一方、アプリが増えた時のために、広い帯域の回線とした場合、未使用の帯域が出来、リソースを無駄にしてしまう。
【０００７】
したがって、本発明の目的は、収容するアプリの数、配置に応じてＷＡＮ回線のリソース（帯域、許容遅延）を確保し、リソースを有効利用することが可能な広域のデータ同期システム、データ同期方法、及び同期管理サーバを提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【０００８】
上記の目的を達成するため、本発明においては、データを転送するパスを構築するデータ同期システムであって、データを同期して利用するアプリケーションが接続する複数の同期サーバと、これら複数の同期サーバを管理する同期管理サーバと、データを転送する転送装置と、この転送装置を管理するパス管理サーバを備え、同期管理サーバは、処理部と、管理対象である同期サーバの情報を記憶する記憶部とを有し、同期管理サーバの処理部は、アプリケーションが接続する同期サーバの識別子、アプリケーションがデータを利用する頻度とそのサイズと、及び同期が完了するまでに許容される遅延を含む設定要求情報を受信し、受信した設定要求情報に基づき、複数の同期サーバ間のパスの帯域と許容遅延を算出し、算出したパスの帯域と許容遅延をパス設定要求としてパス管理サーバに送信し、パス管理サーバは、処理部と、転送装置とパスの情報を記憶する記憶部とを有し、パス管理サーバの処理部は、上述のパス設定要求を受信し、パスの新規構築、または既存のパスの帯域と許容遅延を変更するため、転送装置の設定内容を生成して転送装置に送信し、転送装置は、受信した設定内容に基づき設定を行うデータ同期システム、その方法、及び同期管理サーバを提供する。
【０００９】
本発明の代表的な一例を示せば以下の通りである。
【００１０】
すなわち、複数の同期サーバと、この同期サーバを管理する同期管理サーバと、パケットを転送する複数の転送装置と、この転送装置を管理するパス管理サーバとを備え、同期サーバは、該同期サーバ以外の同期サーバとデータを同期し、転送装置は同期サーバ間に同期するデータを転送する論理的なパスを構築するシステムであって、同期管理サーバは、該同期管理サーバの管理対象の同期サーバ情報を記憶する記憶部と、処理部とを有し、この処理部は、該同期管理サーバの管理端末等から、同期するデータを利用するアプリが接続する複数の同期サーバの識別子と、アプリがデータを利用する頻度と、利用するデータのサイズと、同期が完了するまでに許容される遅延を含む設定要求情報を受信し、受信した設定要求情報から、同期サーバ間のパス毎の帯域、許容される通信遅延（許容遅延）を算出し、算出したパスの帯域、許容遅延を含むパス設定要求をパス管理サーバに送信し、パス管理サーバは、パスを構築するための転送装置の情報と接続関係情報、及び既に構築されているパス情報を記憶する記憶部と、処理部とを有し、この処理部は、同期管理サーバからのパス設定要求を受信し、パスの新規構築、または既存パスの帯域、許容遅延を変更するための転送装置の設定内容を生成し、転送装置に設定内容を送信し、各転送装置はこの設定内容を設定する構成を有する。

【発明の効果】
【００１１】
本発明によると、収容するアプリの数、配置、属性に応じてＷＡＮ回線の構成を決め、使用されるリソース（帯域、許容遅延）を確保することで、リソースを有効に利用できる。また、アプリが要求した同期性能を満たすことができる。
【図面の簡単な説明】
【００１２】
【図１】第１の実施例のデータ同期システムの構成を示す図である。
【図２】第１の実施例に係わる、同期管理サーバのブロック図である。
【図３】第１の実施例に係わる、同期サーバテーブルの一例を示す図である。
【図４】第１の実施例に係わる、アプリテーブルの一例を示す図である。
【図５】第１の実施例に係わる、同期サーバ間重みテーブルの一例を示す図である。
【図６】第１の実施例に係わる、パステーブルの一例を示す図である。
【図７】第１の実施例に係わる、同期サーバのブロック図である。
【図８】第１の実施例に係わる、同期先テーブルの一例を示す図である。
【図９】第１の実施例に係わる、アプリ動作情報テーブルの一例を示す図である。
【図１０】第１の実施例に係わる、パス管理サーバのブロック図である。
【図１１】第１の実施例に係わる、ＮＷ装置テーブルの一例を示すである。
【図１２】第１の実施例に係わる、ＮＷトポロジテーブルの一例を示す図である。
【図１３】第１の実施例に係わる、パステーブルの一例を示す図である。
【図１４】第１の実施例に係わる、パス設定内容生成、及び同期サーバ、ＮＷ装置への設定処理のシーケンス図である。
【図１５】第１の実施例に係わる、パス設定内容生成、及び同期サーバ、ＮＷ装置への設定処理において送受信されるメッセージを説明する図である。
【図１６】第１の実施例に係わる、同期管理サーバがツリー算出処理、帯域、許容遅延の算出処理を行う過程の情報を示す図である。
【図１７】第１の実施例に係わる、ツリー構成処理のフローチャート図である。
【図１８】第１の実施例に係わる、帯域・許容遅延算出、パス設定内容生成処理のフローチャート図である。
【図１９】第１の実施例に係わるＮＷ装置設定内容生成処理のフローチャート図である。
【図２０】第２の実施例に係わる、運用時のパス設定内容生成、及び同期サーバ、ＮＷ装置への設定処理のシーケンス図である。
【図２１】第２の実施例に係わる、運用時のパス設定内容生成、及び同期サーバ、ＮＷ装置への設定処理において送受信されるメッセージを説明する図である。
【図２２】第２の実施例に係わる、帯域更新、パス設定内容生成処理のフローチャート図である。
【発明を実施するための形態】
【００１３】
以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。なお、本明細書の同期サーバとは、アプリサーバからのデータ格納要求や取得要求に応じて、自身の記憶部にデータを保持し、記憶部からデータの読込み、取り出しを行い、更に、保持するデータをアプリごとに指定された他の同期サーバのデータと同じ値に設定するものをいう。よって、データの読込み、取り出しを行う権限、即ち参照権限のみが与えられたサーバであっても、他の同期サーバに格納されたデータを参照するため、他の同期サーバとデータを同期する同期サーバとなる。
【実施例１】
【００１４】
図１は、第１の実施例のシステムの構成を示す図である。
【００１５】
本実施例のシステムは、例えば、ＮＷ装置１００Ａ～１００Ｂ、拠点２Ａ～２Ｃ、同期

管理サーバ５００、同期サーバ６００Ａ～６００Ｃ、パス管理サーバ７００、アプリケーションサーバ（以下、アプリサーバ）８００Ａ～８００Ｆ、管理端末９００を備える。以下、順次説明するように、各サーバは通常のコンピュータ構成を有する。

【００１６】

ＮＷ装置１００Ａ～１００Ｂは、ネットワーク内で通信される情報を、その情報の宛先に転送する転送装置であり、例えば、スイッチ、ルータ、または伝送装置等である。ＮＷ装置１００Ａ～１００Ｂを総称してＮＷ装置１００と説明する場合もある。ＮＷ装置１００は、広域ネットワーク１に含まれる。同期管理サーバ５００は、同期サーバ６００を管理する計算機である。同期管理サーバ５００については後で図２を用いて詳細に説明する。

【００１７】

同期サーバ６００Ａ～６００Ｃは、アプリサーバ８００から入力されたデータを登録された別の同期サーバ６００に送信し、同期するためのサーバである。また、アプリサーバ８００からの取得要求に応じて、指定されたデータを返す。同期サーバ６００Ａ～６００Ｃを総称して同期サーバ６００と説明する場合もある。パス管理サーバ７００は、ＮＷ装置１００を管理し、同期管理サーバ５００から要求されたＮＷ設定内容に従い、ＮＷ装置１００を設定する。アプリサーバ８００は、同期サーバ６００へのデータの入力や、同期サーバ６００からのデータの取得を行う。アプリサーバ８００Ａ～８００Ｆを総称してアプリサーバ８００と説明する場合もある。管理端末９００は、同期管理サーバ５００に接続し、同期管理サーバ５００を制御する。同期サーバ６００Ａ～Ｃ、アプリサーバ８００Ａ～Ｆは、図示の通り拠点２Ａ～Ｃに含まれる。

【００１８】

図２は、本実施例の同期管理サーバ５００の一構成を示すブロック図である。

【００１９】

同期管理サーバ５００は、通常のコンピュータ構成を有し、例えば、記憶部であるメモリ５１０、処理部である中央処理部（Central Processing Unit：ＣＰＵ）５５０、外部記憶部５６０、Ｉ／Ｏインターフェース（Ｉ／Ｆ）５７０、及びネットワークインターフェース（Ｉ／Ｆ）５８０を備える。同期管理サーバ５００は、ネットワークＩ／Ｆ５８０を介して同期サーバ６００とパス管理サーバ７００に接続される。

【００２０】

メモリ５１０は、例えば、ツリー構成プログラム５１１、帯域・許容遅延算出、パス設定内容生成プログラム５１２、同期サーバ設定プログラム５１３、パス設定要求プログラム５１４、アプリ動作情報収集プログラム５１５、帯域更新、パス設定内容生成プログラム５１６、同期サーバテーブル５２１、アプリテーブル５２２、同期サーバ間重みテーブル５２３、パステーブル５２４を記憶する。なお、これらの各プログラムはＣＰＵ５５０により実行される。

【００２１】

ツリー構成プログラム５１１は、同期サーバ６００を接続するツリーを生成する。帯域・許容遅延算出、パス設定内容生成プログラム５１２は、ツリーを構成する同期サーバを接続するパスの帯域と許容遅延を算出し、算出した値のパス設定内容を生成する。同期サーバ設定プログラム５１３は、算出した同期サーバのツリーとなるように同期サーバ６００を設定する。パス設定要求プログラム５１４は、生成したパス設定内容、すなわちパス設定要求をパス管理サーバ７００に送信し、パスの設定要求をする。アプリ動作情報収集プログラム５１５は、同期サーバ６００からアプリの動作情報を収集する。帯域更新、パス設定内容生成プログラム５１６は、収集したアプリ動作情報を元に、帯域を更新し、算出した値のパス設定内容を生成する。

【００２２】

同期サーバテーブル５２１は、同期サーバ６００の情報を管理する。同期サーバテーブル５２１については、図３を用いて詳細を後述する。アプリテーブル５２２は、各アプリが配置されている同期サーバ６００の情報を管理する。アプリテーブル５２２については

、図４を用いて詳細を後述する。同期サーバ間重みテーブル５２３は、同期サーバ間の重み情報と、同期サーバ間のネットワークに設定できるパスが、双方向か片方向かの情報を管理する。同期サーバ間重みテーブル５２３については、図５を用いて詳細を後述する。パステーブル５２４は、同期サーバ間のパスを使用しているアプリ一覧と許容遅延の情報を管理する。パステーブル５２４については、図６を用いて詳細を後述する。

【００２３】

上述の通り、ＣＰＵ５５０は、メモリ５１０に格納される各プログラムを実行する。外部記憶部５６０は、プログラム及び各種データを記憶することができる装置であり、例えば、ハードディスクドライブ(Hard Disk Drive：ＨＤＤ)によって構成することができる。Ｉ／Ｏインターフェース（Ｉ／Ｆ）５７０は、データを入出力するインターフェースである。ネットワークＩ／Ｆ５８０は、ネットワークに接続される他のサーバと情報を送受信するインターフェースである。

【００２４】

図３は、本実施例の同期サーバテーブル５２１の説明図である。同期サーバテーブル５２１は、例えば、ＩＤ５２１１、管理用ＩＰアドレス５２１２、拠点５２１３を含む。ＩＤ５２１１は、同期サーバ６００を特定する一意な識別情報である。管理用ＩＰアドレス５２１２は、同期サーバ６００にアクセスするためのＩＰアドレスである。拠点５２１３は、同期サーバ６００が配置されている拠点２を示す情報である。

【００２５】

図４は、本実施例のアプリテーブル５２２の説明図である。アプリテーブル５２２は、例えば、ＩＤ５２２１、配置同期サーバ一覧５２２２を含む。ＩＤ５２２１は、アプリを特定する一意な識別情報である。配置同期サーバ一覧５２２２は、当該アプリが配置される同期サーバのＩＤの一覧を示す情報である。

【００２６】

図５は、本実施例の同期サーバ間重みテーブル５２３の説明図である。同期サーバ間重みテーブル５２３は、例えば、ＩＤ５２３１、同期サーバ１　５２３２、同期サーバ２　５２３３、重み５２３４、方向性５２３５を含む。

【００２７】

ＩＤ５２３１は、１対の同期サーバを特定する一意な識別情報である。同期サーバ１　５２３２は、前記１対の同期サーバの基点となる同期サーバ６００のＩＤである。同期サーバ２　５２３３は、前記同期サーバ１　５２３２の対向の同期サーバ６００のＩＤである。重み５２３４は、後で説明するように、これら同期サーバ間の重みである。重みは、例えば、ホップ数や遅延などから決まる値であり、重みが小さい方が通信性能がよい。そして、重みはあらかじめ指定しておく。方向性５２３５は、同期サーバ間のネットワークに設定できるパスの方向性である。設定できる値は、例えば、双方向通信が可能な「双方向」、片方向の通信しかできない「片方向」である。

【００２８】

図６は、本実施例のパステーブル５２４の説明図である。パステーブル５２４は、例えば、パスのＩＤ５２４１、同期サーバ１　５２４２、同期サーバ２　５２４３、使用アプリ一覧（アプリＩＤ、帯域）５２４４、許容遅延５２４５を含む。

【００２９】

ＩＤ５２４１は、同期サーバ６００間に構築されるパスを特定する一意な識別情報である。同期サーバ１　５２４２は、このパスの基点となる同期サーバ６００のＩＤである。同期サーバ２　５２４３は、前記同期サーバ１の対向の同期サーバ６００のＩＤである。使用アプリ一覧（アプリＩＤ、帯域）５２４４は、このパスを使用しているアプリの一覧である。アプリごとに、アプリのＩＤとこのアプリが使用している帯域の情報を含む。許容遅延５２４５は、このパスの許容遅延である。

【００３０】

図７は、本実施例の同期サーバ６００の一構成を示すブロック図である。

【００３１】

同期サーバ６００は、例えば、記憶部であるメモリ６１０、処理部であるＣＰＵ６５０、外部記憶部６６０、Ｉ／ＯＩ／Ｆ６７０及びネットワークＩ／Ｆ６８０を備える。同期サーバ６００は、ネットワークＩ／Ｆ６８０を介して他の同期サーバ６００、同期管理サーバ５００、アプリサーバ８００に接続される。

【００３２】

メモリ６１０は、例えば、アプリ動作情報取得プログラム６１１、同期プログラム６１２、同期情報設定プログラム６１３、同期先テーブル６２１、アプリ動作情報テーブル６２２を記憶する。なお、各プログラムはＣＰＵ６５０により実行されることができる。

【００３３】

アプリ動作情報取得プログラム６１１は、同期サーバ６００に接続された接続されたアプリサーバ８００からのデータ追加／データ更新要求の頻度とデータサイズを取得して記憶部に記憶する。同期プログラム６１２は、アプリサーバ８００からデータ追加などの要求を受信した時、指定された他の同期サーバ６００にデータを送信する。また、他の同期サーバ６００からデータを受信し、該同期サーバの外部記憶部６６０に記憶する。同期情報設定プログラム６１３は、同期管理サーバ５００からアプリ追加要求を受信し、要求に含まれるアプリＩＤと同期先一覧に従い、同期先テーブル６２１の要求されたアプリＩＤの同期先一覧を追加または更新する。

【００３４】

同期先テーブル６２１は、同期のためにデータを送信する他の同期サーバ６００の情報を管理する。同期先テーブル６２１については、図８を用いて詳細を後述する。アプリ動作情報テーブル６２２は、アプリサーバ８００からのデータ追加／データ更新要求の頻度とデータサイズの情報を管理する。アプリ動作情報テーブル６２２については、図９を用いて詳細を後述する。

【００３５】

ＣＰＵ６５０は、メモリ６１０に格納される各プログラムを実行するプロセッサである。外部記憶部６６０は、プログラム及び各種データを記憶することができる装置であり、例えば、ＨＤＤによって構成することができる。Ｉ／ＯＩ／Ｆ６７０は、データを入出力するインターフェースである。ネットワークＩ／Ｆ６８０は、ネットワークに接続される他のサーバと情報を送受信するインターフェースである。

【００３６】

図８は、本実施の形態の同期先テーブル６２１の説明図である。同期先テーブル６２１は、例えば、アプリＩＤ６２１１、同期先一覧６２１２を含む。

【００３７】

アプリＩＤ６２１１は、アプリを特定する一意な識別情報である。同期先一覧６２１２は、該同期サーバが接続している同期先の同期サーバ６００の一覧である。同期先の同期サーバ６００は、アプリにより異なる。

【００３８】

図９は、本実施例のアプリ動作情報テーブル６２２の説明図である。アプリ動作情報テーブル６２２は、例えば、期間６２２１、アプリＩＤ６２２２、要求数６２２３、データサイズ（平均）６２２４を含む。

【００３９】

期間６２２１は、レコードに対応するアプリサーバ８００からのデータ追加／データ更新の要求数とデータサイズを取得した期間である。アプリＩＤ６２２２は、要求を行った、アプリのＩＤである。要求数６２２３は、そのレコードの期間中にアプリサーバ８００から受信したデータ追加／データ更新の要求数である。データサイズ（平均）６２４は、そのレコードの期間中にアプリサーバ８００から受信したデータ追加／データ更新のデータサイズの平均値である。

【００４０】

図１０は、本実施例のパス管理サーバ７００の一構成のブロック図である。パス管理サーバ７００は、例えば、記憶部であるメモリ７１０、処理部であるＣＰＵ７５０、外部記

憶部７６０、Ｉ／ＯＩ／Ｆ７７０及びネットワークＩ／Ｆ７８０を備える。パス管理サーバ７００は、ネットワークＩ／Ｆ７８０を介して同期管理サーバ５００とＮＷ装置１００に接続される。

【００４１】

メモリ７１０は、例えば、ＮＷ装置設定内容生成プログラム７１１、ＮＷ装置設定プログラム７１２、ＮＷ装置テーブル７２１、ＮＷトポロジテーブル７２２、パステーブル７２３を記憶する。なお、各プログラムはＣＰＵ７５０により実行されることができる。

【００４２】

ＮＷ装置設定内容生成プログラム７１１は、同期管理サーバ５００のパス設定要求プログラム５１４から送信されたパス設定要求に従い、ＮＷ装置１００の設定内容を生成する。ＮＷ装置設定プログラム７１２は、生成した設定内容をＮＷ装置１００に送信し、設定する。

【００４３】

ＮＷ装置テーブル７２１は、ＮＷ装置１００の情報を管理する。ＮＷ装置テーブル７２１については、図１１を用いて詳細を後述する。ＮＷトポロジテーブル７２２は、ＮＷ装置１００の接続情報を管理する。ＮＷトポロジテーブル７２２については、図１２を用いて詳細を後述する。パステーブル７２３は、パスの情報を管理する。パステーブル７２３については、図１３を用いて詳細を後述する。

【００４４】

図１１は、本実施例のＮＷ装置テーブル７２１の説明図である。ＮＷ装置テーブル７２１は、例えば、ＩＤ７２１１、種類７２１２、管理用IPアドレス７２１３を含む。ＩＤ７２１１は、ＮＷ装置１００を特定する一意な識別情報である。種類７２１２は、ＮＷ装置１００の種類である。管理用ＩＰアドレス７２１３は、ＮＷ装置１００にアクセスするためのＩＰアドレスである。

【００４５】

図１２は、本実施例のＮＷトポロジテーブル７２２の説明図である。ＮＷトポロジテーブル７２２は、例えば、ＩＤ７２２１、ＮＷ装置１　７２２２、ＮＷ装置２　７２２３を含む。ＩＤ７２２１は、１対のＮＷ装置間の接続を特定する一意な識別情報である。ＮＷ装置１　７２２２は、前記１対のＮＷ装置の基点となるＮＷ装置１００のＩＤである。ＮＷ装置２　７２２３は、前記ＮＷ装置１　７２２２の対向のＮＷ装置１００のＩＤである。

【００４６】

図１３は、本実施例のパステーブル７２３の説明図である。パステーブル７２３は、例えば、ＩＤ７２３１、拠点１　７２３２、拠点２　７２３３、中継ＮＷ装置一覧７２３４、帯域７２３５、許容遅延７２３６、方向性７２３７を含む。

【００４７】

ＩＤ７２３１は、パスを特定する一意な識別情報である。拠点１　７２３２は、このパスの基点となる拠点である。拠点２　７２３３は、このパスの拠点１　７２３２の対向の拠点である。中継ＮＷ装置一覧７２３４は、このパスが経由するＮＷ装置のＩＤ一覧である。帯域７２３５は、このパスの帯域である。許容遅延７２３６は、このパスの許容遅延である。方向性７２３７は、このパスの方向性である。設定できる値は、例えば、双方向通信が可能な「双方向」、片方向の通信しかできない「片方向」である。

【００４８】

図１４は、本実施例でアプリを新たに追加する時の、パス設定内容生成、及び同期サーバ、ＮＷ装置への設定処理のシーケンス図である。

【００４９】

図１５は、本実施例のパス設定内容生成、及び同期サーバ、ＮＷ装置への設定処理において、各シーケンスに対応して送受信されるメッセージを説明する図である。同図のテーブル１５００の各列は、メッセージ１５０１、送信元１５０２、宛先１５０３、内容１５０４を示している。

【００５０】
図１４のシーケンス図において、管理端末９００は、同期管理サーバ５００にアプリ配置要求を行う（Ｓ１０１）。アプリ配置要求は、図１５のテーブル１５００内容１５０４に示すように、アプリＩＤ、アプリ配置・属性、要求頻度、データサイズ、許容遅延を含む設定要求情報を送信する。このので、アプリＩＤは、新たに追加するアプリのＩＤである。アプリ配置・属性は、追加するアプリを配置する同期サーバ６００のＩＤと属性（書込み権限あり／読込み、参照権限のみなど）の組の一覧である。要求頻度は、アプリ稼動時に想定されるデータ追加／更新の要求頻度、すなわち、データ格納操作やデータ更新操作の操作要求の頻度を示す。データサイズは、アプリ稼動時に想定されるデータ追加／更新のデータサイズの平均値（平均データサイズ）である。許容遅延は、アプリが同期サーバにデータを送信後、該データが該アプリの同期対象の全ての同期サーバ間で同期されるまでに許容される時間である。
【００５１】
同期管理サーバ５００は、管理端末９００から受信した設定要求情報を元に、先に説明したツリー構成プログラム５１１により、同期サーバ６００を接続するツリー構成を生成する（Ｓ１０２）。ツリーは同期サーバ６００と同期サーバを接続するリンクから構成される。ツリー構成処理は、図１７で詳細を後述する。同期管理サーバ５００は先に説明した帯域・許容遅延算出、パス設定内容生成プログラム５１２により、生成したツリー情報を元に、各同期サーバ６００の接続リンクごとに帯域と許容遅延を算出する。そして、算出した帯域と許容遅延のパスに設定するためのパス設定内容を生成する（Ｓ１０３）。この帯域・許容遅延算出、パス設定内容生成処理は、図１８で詳細を後述する。
【００５２】
次に、同期管理サーバ５００は、先に説明した同期サーバ設定プログラム５１３を用い、生成したツリー構成を元に、同期サーバのパス設定内容を生成する（Ｓ１０４）。具体的には、ツリーを構成する同期サーバごとに、この同期サーバがリンクで接続している同期サーバ６００の一覧を作成する。そして、この同期サーバ６００の一覧を同期先一覧として同期サーバに配布する。
【００５３】
すなわち、同期管理サーバ５００は、生成した同期サーバ設定内容を、ツリーを構成する同期サーバに送信し、アプリ追加要求を行う（Ｓ１０５）。アプリ追加要求は、図１５に示すように、アプリＩＤ、同期先一覧を含む。アプリＩＤは、新たに追加するアプリのＩＤである。同期先一覧は、Ｓ１０４で生成した同期先の同期サーバの一覧である。
【００５４】
同期サーバ６００は、アプリ追加要求を受信すると、先に説明した同期情報設定プログラム６１３が、受信した同期先一覧情報を元に自身の同期情報を設定する（Ｓ１０６）。そして、同期管理サーバに処理結果を送信する（Ｓ１０７）。
【００５５】
同期管理サーバ５００は、設定対象の全ての同期サーバ６００から成功の処理結果を受信後、パス設定要求プログラム５１４が、Ｓ１０３で生成したパス設定内容をパス管理サーバ７００に送信し、パス設定要求を行う（Ｓ１０８）。パス設定要求は、図１５のテーブル１５００の内容１５０４に示すように、パス設定内容の一覧であり、複数のパスの設定内容を一要求で行う。各パス設定内容は、追加か否か、拠点１、拠点２、帯域、許容遅延、方向性を含む。追加か否かは、パスを新たに追加するか、既存のパスの帯域、および許容遅延を変更するかの識別情報である。拠点１は、パスで接続する１つの端点である。拠点２は、拠点１の対向の端点である。
【００５６】
パス管理サーバ７００は、同期管理サーバ５００からパス設定要求を受信すると、先に説明したプログラム７１１を用いて、要求に含まれる設定内容を元にＮＷ装置設定内容を生成する（Ｓ１０９）。ＮＷ装置設定内容生成処理の詳細は、図１９で詳細を後述する。
そして、ＮＷ装置設定プログラム７１２が設定対象のＮＷ装置１００に、生成したＮＷ

装置設定内容を送信し、ＮＷ装置設定要求を行う（Ｓ１１０）。
【００５７】
各ＮＷ装置１００は、ＮＷ装置設定要求を受信すると、受信した設定内容を元に自身の情報を更新する（Ｓ１１１）。そして、パス管理サーバ７００に処理結果を送信する（Ｓ１１２）。
パス管理サーバ７００は、設定対象の全てのＮＷ装置１００から成功の処理結果を受信後、同期管理サーバ５００に処理結果を送信する（Ｓ１１３）。同期管理サーバ５００は、管理端末９００に処理結果を送信する（Ｓ１１４）。
【００５８】
図１６は、同期管理サーバ５００がツリー算出処理、帯域、許容遅延の算出処理を行うための情報の一例を示している。同期管理サーバ５００は、ＣＰＵ５５０内あるいはメモリ５１０で図１６のような情報を保持し、処理を行う。
【００５９】
同図に示すとおり、管理対象の同期サーバ２０００Ａ～２０００Ｆがあり、全サーバがフルメッシュで接続している。ここで各同期サーバ２０００間の接続をリンクと呼ぶ。同期サーバ２０００Ａ上には同期サーバ２０００に配置されているアプリ２５１０Ａ、２５３０Ａがある。同期サーバ２０００Ｂ上には、アプリ２５２０Ｂ、２５３０Ｂがある。同期サーバ２０００Ｃ上には、アプリ２５２０Ｃ、２５３０Ｃがある。同期サーバ２０００Ｄ上には、アプリ２５１０Ｄがある。同期サーバ２０００Ｅ上には、アプリ２５１０Ｅ、２５２０Ｅ、２５３０Ｅがある。同期サーバ２０００Ｆ上には、アプリ２５１０Ｆ、２５２０Ｆ、２５３０Ｆがある。
【００６０】
リンクには、通常のリンク２２００とツリー構成リンク２１００Ａ～２１００Ｄがある。アプリごとにツリーを構成する。ここで、ツリーとはループがないグラフ構造とする。
【００６１】
図１６に示すように、例えば、アプリＡＰ３は同期サーバ２０００Ａ、Ｂ、Ｃ、Ｅ、Ｆに配置されており、これら同期サーバをツリー構成リング２１００Ａ、Ｂ、Ｃ、Ｄで接続したツリーが構成されている。
【００６２】
図１７は、本実施例のツリー構成処理のフローチャートである。本処理は、図１４に示すステップＳ１０２に相当する。本フローチャートを図１６に示したアプリＡＰ３に対応するツリー構成の場合を例に説明する。また、要求されたアプリ配置・属性は、同期サーバ２０００Ａ（書込み／参照権限）、同期サーバ２０００Ｂ（書込み／参照権限）、同期サーバ２０００Ｃ（参照権限）、同期サーバ２０００Ｅ（書込み／参照権限）、同期サーバ２０００Ｆ（参照権限）とする。なお、各同期サーバが参照権限だけか、参照/書込み権限を有するかはアプリ毎に設定可能である。
【００６３】
更に、同期サーバ間のリンクの重みを以下とする。
同期サーバＡＢ間リンク：１、同期サーバＡＣ間リンク：２、同期サーバＡＥ間リンク：５、同期サーバＡＦ間リンク：４、同期サーバＢＣ間リンク：２、同期サーバＢＥ間リンク：１、同期サーバＢＦ間リンク：４、同期サーバＣＥ間リンク：４、同期サーバＣＦ間リンク：２、同期サーバＥＦ間リンク：３。
【００６４】
まず、同期管理サーバ５００は、アプリを配置する同期サーバ６００間のリンクを全てツリー構成リンクの候補として選択する（Ｓ２０１）。図１６では、同期サーバ２０００Ａ、Ｂ、Ｃ、Ｅ、Ｆを接続する１０個のリンクを選択する。
【００６５】
次に、アプリ配置要求Ｓ１０１のアプリ属性に含まれる参照権限のみの同期サーバ６００間のリンクを候補から除外する（Ｓ２０２）。図１６では、同期サーバ２０００Ｃ、Ｆが参照権限のみであるため、同期サーバＣＦ間リンクを候補から除外する。このように、

本実施例においては、同期データを受信した同期サーバが、他の同期サーバに転送する処理時間が通信時間に加わることを考え、書込み権限ありの同期サーバが多くの同期サーバと直接接続する構成とするために、参照権限のみの同期サーバ同士、例えば図１６の同期サーバ２０００Ｃと同期サーバ２０００Ｆはリンク候補から除外する構成としたが、この限りではない。

【００６６】

更に、同期サーバ間重みテーブル５２３を参照し、全体の重みが最小のツリーとなるように候補からリンクを選択する（Ｓ２０３）。図１６では、全体の重みが最小のツリーは、同期サーバＡＢ間リンク、同期サーバＢＣ間リンク、同期サーバＢＥ間リンク、同期サーバＥＦ間リンクで構成するツリーである。（ツリーの重みは７となる。）

そして、選択したリンクを、ツリー構成リンクとする。なお、ツリーとは、上述のとおり、ループがないグラフ構造である。

ツリーを構成したら処理を完了する。

【００６７】

図１８は、本実施例の帯域・許容遅延算出、パス設定内容生成処理のフローチャートである。本処理は、図１４に示すステップＳ１０３に相当する。

【００６８】

まず、同期管理サーバ５００は、アプリを配置する同期サーバ２０００の同期用通信量（通信量Ｗ＝要求頻度ｆ・データサイズｄ）を算出する。（Ｓ３０１）要求頻度とデータサイズは、管理端末９００から受信したアプリ配置要求Ｓ１０１に含まれる情報である。

同期サーバ２０００が接続しているツリー構成リンクごとに帯域を算出する。（Ｓ３０２）したがって、１つのリンクに対して、両端で帯域を算出する。

【００６９】

算出方法は、例えば、アプリを配置する同期サーバ２０００を１つ選択する。選択した同期サーバ２０００が接続しているツリー構成リンク２１００を１つ選択する。選択したリンクを持つ同期サーバ２０００の該リンク以外のツリー構成リンク２１００の先に接続している同期サーバ２０００の通信量の合計を選択した同期サーバ２０００の接続リンクの帯域とする。

【００７０】

図１６では、例えば、同期サーバ２０００Ｂのリンク２１００Ａの帯域は、該リンク以外のツリー構成リング２１００Ｂ、２１００Ｃの先に接続している同期サーバ２０００Ｂ、２０００Ｃ、２０００Ｅ、２０００Ｆの同期用通信量の合計である。

【００７１】

次に、ツリー構成リンクごとの許容遅延を算出する。（Ｓ３０３）リンクごとの許容遅延の算出方法は、例えば、まず、ツリーの中で重みが最長パスを選択する。単位遅延（単位遅延＝入力許容遅延／最長パスの重み）を算出し、単位遅延と各リンクの重みの積を該リンクの許容遅延とする。

ツリー構成リンクから未処理のリンクを選択する。（Ｓ３０４）

続いて、同期サーバ間の重みテーブルを参照し、選択したリンクが、片方向パスで構成されるか否かを判定する。（Ｓ３０５）

片方向パスの場合は、リンクの両端の同期サーバのＯＵＴ　ＢＯＵＮＤのパスに算出した帯域、即ち該同期サーバの帯域を設定する。（Ｓ３０６）したがって、方向が逆の２つのパスを設定する。

両方向パスの場合は、リンクの両端の大きい方の帯域をパスの帯域として設定する。（Ｓ３０７）

前記パスに該リンクの許容遅延を設定する。（Ｓ３０８）

該リンクの同期サーバ間に既にパスがあるか否かを判定する。（Ｓ３０９）

既にパスがある場合は、既にあるパスの帯域を、Ｓ３０２で算出した帯域分だけ加えた値とする。既にあるパスの許容遅延が、Ｓ３０３で算出した許容遅延よりも大きい場合は、Ｓ３０３で算出した許容遅延の値に変更する。Ｓ３０３で算出した許容遅延よりも小さ

い場合は、値を変更しない。変更した帯域、許容遅延の値となるようにパス設定内容を生成する。（Ｓ３１０）
パスがない場合は、パスを追加し、Ｓ３０２で算出した帯域、Ｓ３０３で算出した許容遅延となるパス設定内容を生成する。（Ｓ３１１）
ツリー構成リンクを全て処理したか否かを判定する。（Ｓ３１２）
全て処理した場合は、帯域・許容遅延算出、パス設定内容生成処理を完了する。未処理のリンクがある場合は、Ｓ３０４の処理に戻り、以降の処理を繰り返す。
【００７２】
図１９は、本実施例のＮＷ装置設定内容生成処理のフローチャートである。本処理は、図１４に示すステップＳ１０９に相当する。
【００７３】
まず、パス管理サーバ７００は、設定要求されたパスを１つ選択する。（Ｓ４０１）
選択したパスが、新たに追加するパスか否かを判定する。（Ｓ４０２）
追加するパスの場合は、ＮＷトポロジテーブル７２２を参照し、パスを算出する。パスの算出方法は、例えば、最短経路を探索し、パスをする。そして、前記パスを構成するＮＷ装置一覧を生成する。（Ｓ４０３）
一方、パスを追加しない場合は、パステーブル７２３を参照し、設定対象パスを構成するＮＷ装置一覧を取得する。（Ｓ４０４）
ＮＷ装置一覧のＮＷ装置毎のパスを構成するための設定情報を生成する。（Ｓ４０５）ＮＷ装置テーブル７２１を参照し、設定対象のＮＷ装置の種類を元に設定情報を生成する。
【００７４】
全ての設定要求されたパスを処理したか否かを判定する。（Ｓ４０６）
全て処理した場合は、処理を完了する。
全て処理していない場合は、Ｓ４０１の処理に戻り、以降の処理を繰り返す。
【００７５】
以上、第１の実施例のシステムとして、管理端末等からアプリ配置要求があった場合のパス設定内容生成、及び設定処理を行う構成を詳述した。
【実施例２】
【００７６】
続いて、第２の実施例として、運用時のパス設定内容生成、及び設定処理を実現するシステムを説明する。なお、システムのハードウェア構成としては、第１の実施例と変更はない。
【００７７】
図２０は、第２の実施例のシステムにおける、アプリを追加した後の運用時のパス設定内容生成、及び同期サーバ６００、ＮＷ装置１００への設定処理のシーケンス図である。図２１は、本実施例のパス設定内容生成、及び同期サーバ６００、ＮＷ装置１００への設定処理において、送受信されるメッセージを説明する図である。
【００７８】
図２０に示すように、同期サーバ６００は、アプリサーバ８００からデータ操作要求があるたびに、先に説明したアプリ動作情報収集プログラム５１５を用いて、アプリ動作情報を収集する。（Ｓ５０１）
同期管理サーバ５００は、定期的に帯域更新処理を開始する。（Ｓ５０２）なお、管理端末９００から同期管理サーバ５００に指示を与え、帯域更新処理を開始することもできる。
【００７９】
同期管理サーバ５００は、更新対象アプリが配置されている同期サーバ６００に、アプリ動作情報取得要求を行う。（Ｓ５０３）アプリ動作情報取得要求は、アプリＩＤ、期間を含む。期間は、取得したいアプリ動作情報の期間である。
【００８０】

同期サーバ６００は、アプリ動作情報テーブル６２２を参照し、指定されたアプリの指定された期間のアプリ動作情報を同期管理サーバ５００に送信する。（Ｓ５０４）アプリ動作情報は、要求頻度と平均データサイズを含む。

【００８１】

同期管理サーバ５００は、アプリ動作情報取得要求を送信した全ての同期サーバ６００からアプリ動作情報を受信した後、帯域更新、パス設定内容生成処理を行い、パス設定内容を生成する。（Ｓ５０５）帯域更新、パス設定内容生成処理は、図２２で詳細を後述する。

【００８２】

なお、以降の処理は、図１４のステップＳ１０８以降の処理と同様であるため、説明を省略する。

【００８３】

図２２は、本実施例の帯域更新、パス設定内容生成処理のフローチャートである。本処理は、図２０に示すステップＳ５０５に相当する。

【００８４】

まず、同期管理サーバ５００は、アプリを配置する同期サーバ６００の同期用通信量（通信量Ｗ＝要求頻度ｆ・データサイズｄ）を算出する。（Ｓ６０１）要求頻度とデータサイズは、同期サーバ６００から収集したアプリ動作情報に含まれる情報である。

【００８５】

パステーブル７２３を参照し、更新対象アプリが使用しているパスで且つ未処理のパスを選択する。（Ｓ６０２）

選択したパスが方向性パスか否かを判定する。（Ｓ６０３）

方向性パスの場合は、更新対象アプリについて、選択したパスの帯域を算出する。（Ｓ６０４）パスの送信側の同期サーバ６００について、図１８のＳ３０２の方法と同様に帯域を算出する。

方向性パスではない場合は、パスの両端の同期サーバ６００について図１８のＳ３０２の方法と同様に帯域を算出し、大きい方の帯域を選択する。（Ｓ６０５）

更新対象アプリの帯域を算出した帯域に変更するようにパスの帯域変更の設定内容を生成する。（Ｓ６０６）

設定対象アプリが使用している全てのパスを処理したか否かを判定する。（Ｓ６０７）

全て処理した場合は、処理を完了する。

全て処理していない場合は、Ｓ６０２の処理に戻り、以降の処理を繰り返す。

【産業上の利用可能性】

【００８６】

本発明は、遠隔拠点間のデータ同期を行うシステムにおいて、ネットワーク管理システムと連携し、必要なネットワークリソースを確保するデータ同期技術として有用である。

【符号の説明】

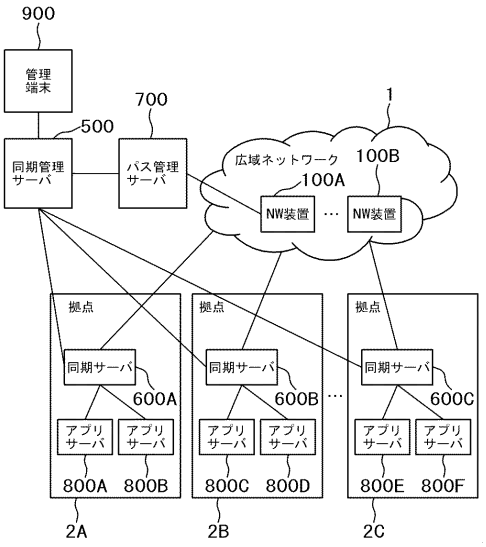
【００８７】

１…広域ネットワーク
１００…ＮＷ装置
５００…同期管理サーバ
５１０…メモリ
５１１…ツリー構成プログラム
５１２…帯域・許容遅延算出、パス設定内容生成プログラム
５１３…同期サーバ設定プログラム
５１４…パス設定要求プログラム
５１５…アプリ動作情報収集プログラム
５１６…帯域更新、パス設定内容生成プログラム
５２１…同期サーバテーブル
５２２…アプリテーブル

５２３…同期サーバ間重みテーブル
５２４…パステーブル
５５０…ＣＰＵ
５６０…外部記憶装置
５７０…Ｉ／ＯＩ／Ｆ
５８０…ネットワークＩ／Ｆ
６００…同期サーバ
７００…パス管理サーバ
８００…アプリサーバ
９００…管理端末。

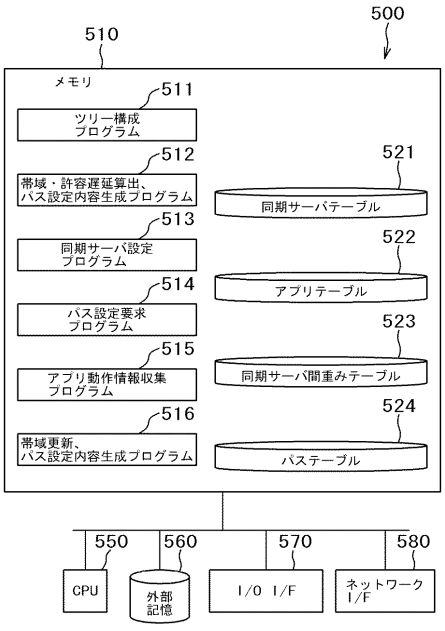
【図１】

図１



【図２】

図２



【図３】

図３

5211 ID	5212 管理用IPアドレス	5213 拠点
1	192.168.0.1	Site1
2	192.168.0.2	Site2
:	:	:

（521）

【図４】

図４

5221 ID	5222 配置同期サーバー覧
1	1, 2, 4
2	1, 2, 5, 6
:	:

（522）

【図５】

図５

5231 ID	5232 同期サーバ１	5233 同期サーバ２	5234 重み	5235 方向性
1	1	2	1	片方向
2	1	3	4	双方向
:	:	:	:	:

（523）

【図６】

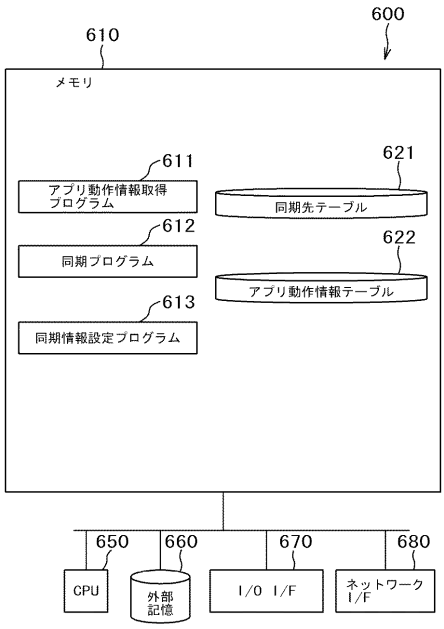
図６

5241 ID	5242 同期サーバ１	5243 同期サーバ２	5244 使用アプリ一覧（アプリID,帯域）	5245 許容遅延
1	1	2	(1,10M),(2,10K)	0.1msec
2	1	3	(1,10M),(3,20K)	0.2msec
:	:	:	:	:

（524）

【図７】

図７



【図８】

図８

6211 アプリID	6212 同期先一覧
1	2, 3
2	2, 4, 5
:	:

（621）

【図９】

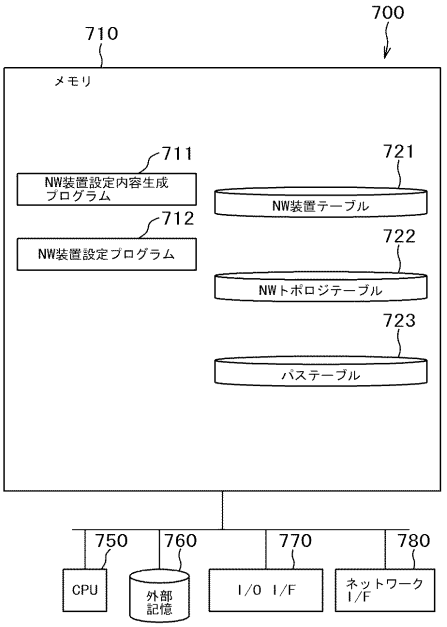
図９

6221 期間	6222 アプリID	6223 要求数	6224 データサイズ（平均）
2009/1/10 10:00 ～2009/1/10 10:01	1	10	100kbyte
	2	20	10kbyte
2009/1/10 10:01 ～2009/1/10 10:02	1	12	15kbyte
	2	11	20kbyte
:	:	:	:

（622）

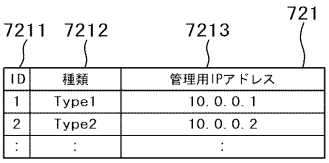
【図１０】

図１０



【図１１】

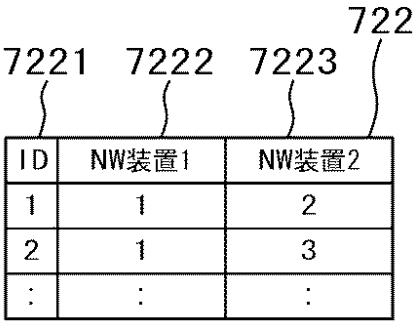
図１１



7211 ID	7212 種類	7213 管理用IPアドレス
1	Type1	10.0.0.1
2	Type2	10.0.0.2
:	:	:

【図１２】

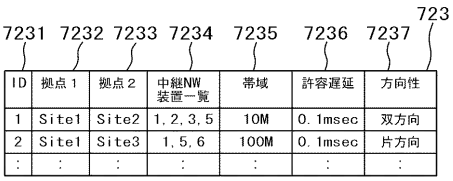
図１２



7221 ID	7222 NW装置1	7223 NW装置2
1	1	2
2	1	3
:	:	:

【図１３】

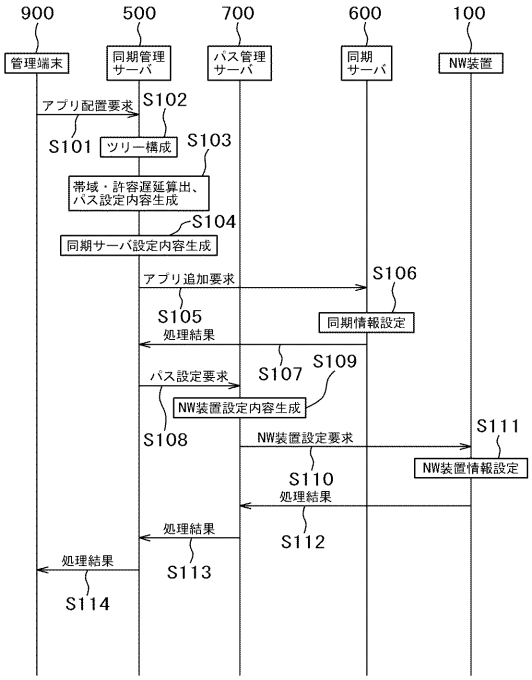
図１３



7231 ID	7232 拠点１	7233 拠点２	7234 中継NW装置一覧	7235 帯域	7236 許容遅延	7237 方向性
1	Site1	Site2	1,2,3,5	10M	0.1msec	双方向
2	Site1	Site3	1,5,6	100M	0.1msec	片方向
:	:	:	:	:	:	:

【図１４】

図１４



【図１５】

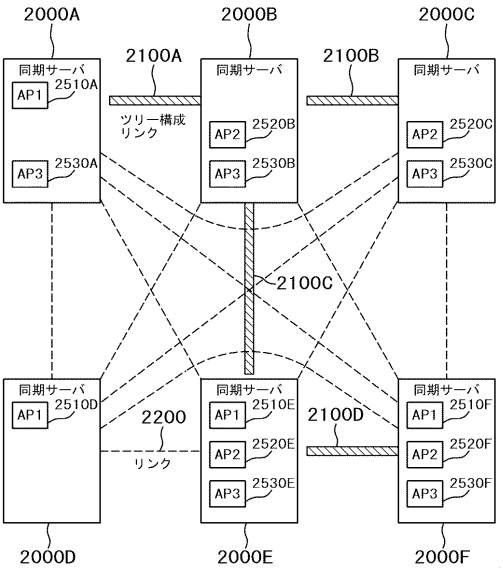
図１５

1500

1501 メッセージ	1502 送信元	1503 宛先	1504 内容	
アプリ配置要求	管理端末	同期管理サーバ	・アプリID ・アプリ配置・属性 ・要求頻度 ・データサイズ ・許容遅延	(S101)
アプリ追加要求	同期管理サーバ	同期サーバ	・アプリID ・同期先一覧	(S105)
処理結果	同期サーバ	同期管理サーバ	・処理結果	(S107)
パス設定要求	同期管理サーバ	パス管理サーバ	パス設定内容一覧（追加か否か、拠点1、拠点2、帯域、許容遅延、方向性）	(S108)
NW装置設定要求	パス管理サーバ	NW装置	・NW装置設定内容	(S110)
処理結果	NW装置	パス管理サーバ	・処理結果	(S112)
処理結果	パス管理サーバ	同期管理サーバ	・処理結果	(S113)
処理結果	同期管理サーバ	管理端末	・処理結果	(S114)

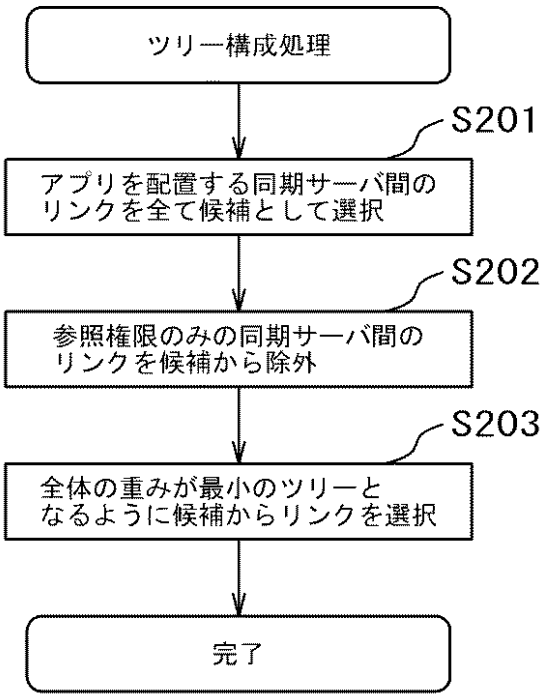
【図１６】

図１６



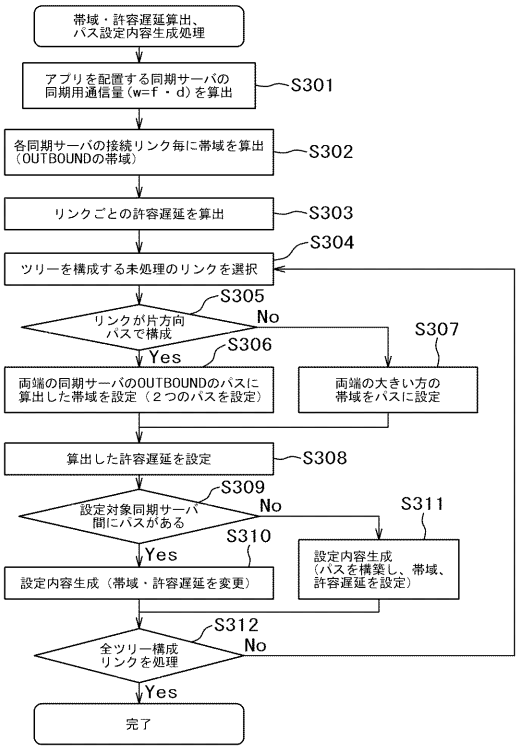
【図１７】

図１７



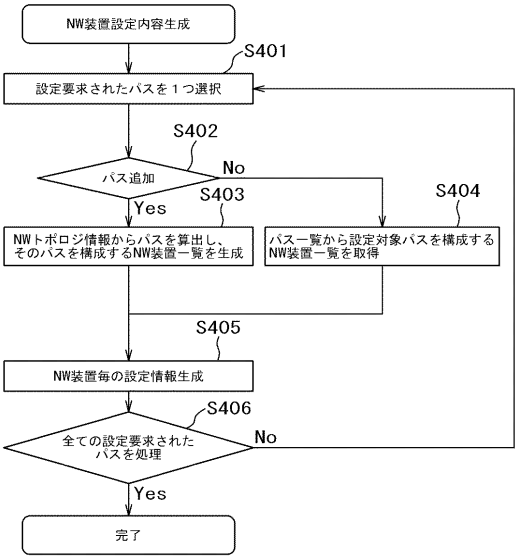
【図１８】

図１８



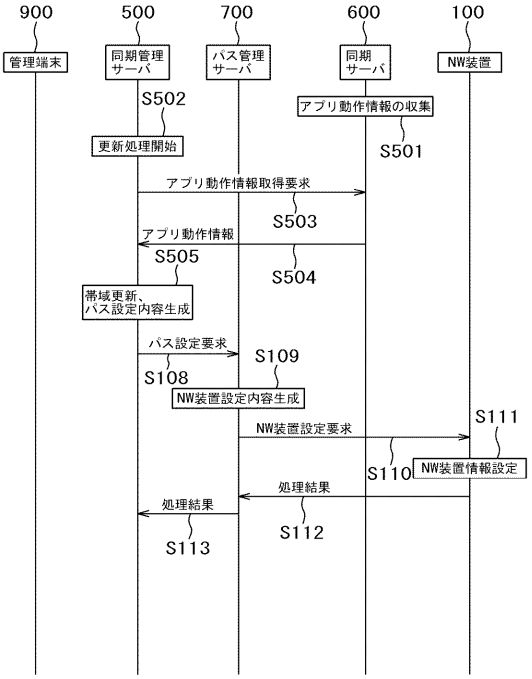
【図１９】

図１９



【図２０】

図２０



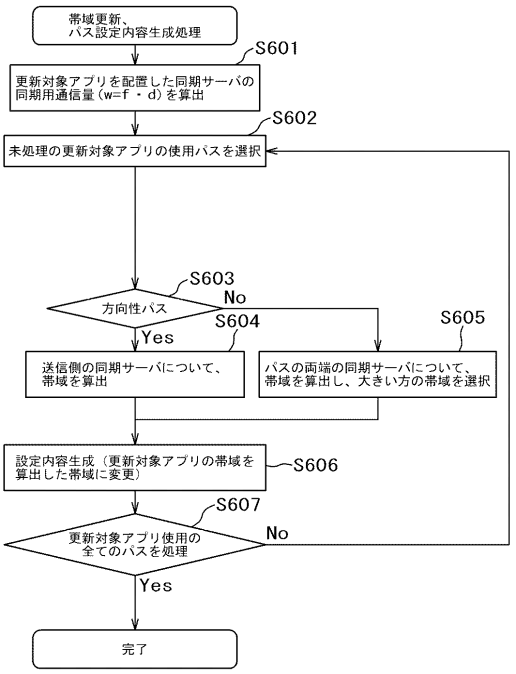
【図２１】

図２１

メッセージ	送信元	宛先	内容	
アプリ動作情報取得要求	同期管理サーバ	同期サーバ	・アプリID ・期間	(S503)
アプリ動作情報	同期サーバ	同期管理サーバ	・要求頻度 ・平均データサイズ	(S504)

【図２２】

図２２



フロントページの続き

(56)参考文献 特開２００３－２９６２１１（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－５９２６０（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－２６９６２０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H04L 12/56
G06F 13/00