

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5450417号

(P5450417)

(45) 発行日 平成26年3月26日(2014.3.26)

(24) 登録日 平成26年1月10日(2014.1.10)

(51) Int.Cl.

F I

G O 6 F 21/62 (2013.01)

G O 6 F 21/24 1 6 3 G

G O 6 F 13/00 (2006.01)

G O 6 F 13/00 5 4 0 A

請求項の数 8 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2010-523010 (P2010-523010)	(73) 特許権者	504441048
(86) (22) 出願日	平成20年7月30日 (2008.7.30)		シリコン イメージ, インコーポレイテッ ド
(65) 公表番号	特表2010-538363 (P2010-538363A)		アメリカ合衆国 カリフォルニア州 94
(43) 公表日	平成22年12月9日 (2010.12.9)		085 サニーベイル イースト アーケ ス アベニュー 1140
(86) 国際出願番号	PCT/US2008/071669	(74) 代理人	100092093
(87) 国際公開番号	W02009/029377		弁理士 辻居 幸一
(87) 国際公開日	平成21年3月5日 (2009.3.5)	(74) 代理人	100082005
審査請求日	平成23年8月1日 (2011.8.1)		弁理士 熊倉 禎男
(31) 優先権主張番号	11/848,641	(74) 代理人	100067013
(32) 優先日	平成19年8月31日 (2007.8.31)		弁理士 大塚 文昭
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100086771
			弁理士 西島 孝喜

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 データを共有するエンティティの物理的位置の保証

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ワイヤードネットワークにおいてエンティティ間のデータの配布を制御する方法であって、

第1エンティティと第2エンティティとの間の距離を推定するステップを有し、当該ステップは、

前記ワイヤードネットワークにわたり、1以上の中間ノードを介して、前記第1エンティティと第2エンティティとの間の信号送信のための伝播遅延を決定する処理と、

前記伝播遅延に基づき距離を計算する処理とを含み、

前記伝播遅延を決定する処理は、さらに、

前記第1エンティティのクロックと前記第2エンティティのクロックとの関係を確立するために、前記第1及び第2のエンティティのクロックをタイムサーバーに同期させる当該処理と、

前記ワイヤードネットワークを介して、送信時間を含むデータパケットを前記第1エンティティから前記第2エンティティへ送信する処理と、

前記第1エンティティから前記第2エンティティ間のデータパケットに関するパス内の各中間ノードで前記データパケットを受信し、各中間ノードのために処理遅延時間を決定して前記データパケットに挿入し、前記各中間ノードから前記データパケットを再送信する処理と、

前記データパケットを受信時間に前記第2エンティティで受信する処理と、

10

20

前記第2エンティティからの返送パケットを第2送信時間に返送する処理と、

前記第2エンティティと前記第1エンティティ間の返送パケットに関するパス内の各中間ノードで前記返送パケットを受信し、各中間ノードのために処理遅延時間を決定して前記返送パケットに挿入し、前記各中間ノードから前記返送パケットを再送信する処理と、

前記返送パケットを第2の受信時間に前記第1エンティティで受信する処理と、

前記第1及び第2のエンティティに関する前記第1及び第2の送信時間と受信時間、並びに前記中間ノードに関する処理遅延時間と使用して前記伝播遅延を決定する処理と、を含み、

前記第1エンティティと第2エンティティとの間の前記推定された距離がデータに対する距離スレッショールド内にある場合だけ前記第1エンティティと第2エンティティとの間にデータを配布するステップと、を備えた方法。

【請求項2】

前記データパケットの第1ビットがネットワーク媒体上に送信されたときに前記送信時間を確立する工程と、

前記返送パケットの第1ビットが前記ネットワーク媒体を経て受信されたときに前記第2の受信時間を確立する工程と、を更に含む請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記データパケット又は前記返送パケットを受信する各中間ノードのアイデンティティを認証することを更に含む、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記データパケット及び前記返送パケットは暗号化され、前記各中間ノードは、前記処理遅延時間を挿入するために前記データパケット及び前記返送パケットを解読し、そして前記データパケット及び前記返送パケットを送信のために再暗号化する、請求項3に記載の方法。

【請求項5】

前記距離スレッショールドは、配布されるコンテンツに基づいて変化する、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

1以上の中間ノードを介して装置からワイヤードネットワーク内の第2装置までの距離を推定するように構成された距離モジュールであって、前記ワイヤードネットワークにわたり、前記装置と第2装置との間に送られたデータパケットに関する伝播遅延を決定するように構成された当該距離モジュールと、

前記データパケットを送受信するための時間を計測するクロックを含む時刻ユニットとを備え、

前記伝播遅延の決定は、

前記クロックと前記第2装置内の第2クロックとの関係を確認するために、前記装置のクロックをタイムサーバーに同期させ、

送信時間を含むデータパケットを前記ワイヤードネットワークを介して前記装置から前記第2装置へ送信することによって、当該データパケットが受信時間に前記第2装置で受信され、返送パケットが第2送信時間に前記第2装置から返送され、

前記装置と前記第2装置間で送信されるパケットに関するパス上の1以上の中間ノードのための処理遅延時間と、前記第2装置から前記装置への返送パケットに関するパス上の1以上の中間ノードのための処理遅延時間とを含む返送パケットを、第2の受信時間に前記装置で受信し、ここで、前記処理遅延時間が各中間ノードによって前記データパケット又は前記返送パケットに挿入されており、

前記装置及び第2装置に関する送信時間及び受信時間、並びに前記中間ノードに関する処理遅延時間に基づき前記伝播遅延を決定し、更に、

10

20

30

40

50

前記装置と第2装置との間のデータ送信が許可されるかどうかを、前記推定距離と距離スレッショールドとの比較に基づいて判断するための判断モジュールと、
を備えた装置。

【請求項7】

前記タイミングハードウェアは、前記データパケットの第1ビットが前記ネットワーク上に出されたときに前記送信時間を決定し、前記返送パケットの第1ビットが前記ネットワークを経て受信されたときに前記第2の受信時間を決定し、又はその両方を行うように使用される、請求項6に記載の装置。

【請求項8】

前記判断モジュールは、前記装置に収容される、請求項6に記載の装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、一般的に、所定の物理的なドメイン内でデータが利用されるのを保証することに係り、より詳細には、送信ノードと受信ノードとの間の距離が距離限界内にある場合だけ保護されたデータが利用されるのを保証することに係る。

【背景技術】

【0002】

動画スタジオ及びブロードキャストのようなコンテンツ所有者は、多くの場合、コンテンツの配布を、単一の住居内のような狭い物理的範囲に限定することを望む。ネットワーク技術は、広範囲に変化する位置に存在する装置をネットワークが含むので、この制限の実施を困難にする。広告及びコンテンツ配布タイミング（例えば、コンテンツのリリースウィンドウ、スポーツブラックアウト、等）の多くが位置に基づくものとすれば、1つの家、住居又はオフィスのような1つの場所の範囲にコンテンツのアクセスを制限することが望まれる。

20

【0003】

IP（インターネットプロトコル）ホップカウンティングに基づいて使用制限を与える試みがなされている。IPは、パケットがソースと行先との間を進むときに通るルーター又は他の中間ノードの数をカウントするためのメカニズムをなす。例えば、図1Aは、パケットがデータソース101からローカル行先103及びリモート行先105までにとる経路を示している。ホップカウンティングベースの方法のもとでは、ソースは、最大1つのホップを通してデータを送信することに限定される。この場合、ローカル行先103へは送信できるが、リモート行先105への送信は禁止される。

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、近代的なバーチャルプライベートネットワーク（VPN）技術は、この解決策を無力なものにすることがある。物理的に離れた2つのノード間のVPN接続は、2つのエンドポイント間の中間ノードを隠してしまう。例えば、図1Bに示すように、ユーザは、データソース101とリモート行先105との間にVPN接続107を生成することがある。VPN接続を経て進行するデータパケットは、一般的に、中間ノードを見ないので、パケットは、IPホップカウント限界内に留まりながら長い距離を移動することができる。それ故、VPN接続の使用によりバイパスされずに地理的な制限を実施することのできるシステムが要望される。

40

【課題を解決するための手段】

【0005】

データを共有するエンティティの物理的な位置を保証する方法及び装置が提供される。

【0006】

第1の態様において、エンティティ間のデータの配布を制御する方法は、第1エンティティと第2エンティティとの間の距離を推定し、第1エンティティと第2エンティティと

50

の間の推定された距離がデータに対するスレッシュホールド距離内にある場合だけ第1エンティティと第2エンティティとの間でデータを配布することを含む。

【0007】

第2の態様において、装置は、その装置から第2装置までの距離を推定するための距離モジュールと、装置と第2装置との間のデータ送信が許可されるかどうかを、前記推定距離と距離スレッシュホールドとの比較に基づいて判断するための判断モジュールと、を備えている。

【0008】

第3の態様において、データの配布を制御するためのシステムは、データを送信するためのソースと、データを受信するためのシンクとを備えている。このシステムは、更に、ソースとシンクとの間の距離を推定するための距離モジュールと、推定された距離がデータに対するスレッシュホールド距離内である場合だけデータを配布できるようにする判断モジュールとを備えている。

10

【0009】

本発明の実施形態は、その実施形態を示すのに使用される添付図面及びそれを参照した以下の説明から理解されよう。しかしながら、本発明の実施形態は、これら図面の細部に限定されない。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1A】ネットワーク内のポイント間の距離を推定するための従来の方法を示す概略図である。

20

【図1B】ネットワーク内のポイント間の距離を推定するための従来の方法を示す概略図である。

【図2】ホームネットワークのようなパーソナルドメインを例示する概略図である。

【図3】装置と装置との間の伝播遅延を決定するためのメカニズムを示すフローチャートである。

【図4】パケット送信を使用して伝播遅延を間接的に決定するためのプロセスを示すフローチャートである。

【図5】ソースが距離に基づいてデータを送信すべきかどうか判断する一実施形態を示すフローチャートである。

30

【図6】シンクが距離に基づいて送信すべきかどうか判断する一実施形態を示すフローチャートである。

【図7】ソースもシンクも距離に基づいてデータを送信すべきかどうか判断しない一実施形態を示すフローチャートである。

【図8】伝播遅延を使用して装置と装置との間の距離を決定するプロセスを示す。

【図9】信号反射を使用してエンティティとエンティティとの間の距離の測定を示す図である。

【図10】データを共有するエンティティの物理的な位置を保証するためのシステムの種々の実施形態を示す。

【図11】ネットワーク装置の実施形態を示す。

40

【発明を実施するための形態】

【0011】

データを共有するエンティティの物理的な位置を保証するための方法及び装置が提供される。

【0012】

ここで使用する「パーソナルドメイン」は、単一エンティティの一部と考えることのできる装置のセットである。

【0013】

ある実施形態において、パーソナルドメイン内の装置と装置との間の物理的距離を制限するための手段が提供される。ある実施形態では、データの結合が、単一のパーソナルド

50

メインに属する装置の数、例えば、請求可能なエンティティ、家族、家庭、住居、オフィス、又は他のエンティティに制限される。又、ある実施形態では、パーソナルドメイン内の構成装置は、例えば、メディアコンテンツの表示を含めて、データを使用するためには、互いに規定の物理的距離内に存在することが要求される。

【0014】

ある実施形態では、システムは、2つのエンドポイント間の距離要件に基づきデータへの進入制御を与える。又、ある実施形態では、交換されるデータは、メディアデータを含むが、それら実施形態は、特定形式のデータに限定されない。又、ある実施形態では、距離要件は、2つのエンドポイント間の最大距離スレッショールド、エンドポイント間の最小距離スレッショールド、又は進入が許されるレンジ（或いは進入が禁止されるレンジ）を与える最大及び最小距離スレッショールドの組合せを含む。

10

【0015】

2つの物理的エンティティが距離スレッショールド内にあるかどうか決定するために複数の方法を使用することができる。距離は、直接的又は間接的に決定される。ある実施形態では、データパケットのようなデータエレメントをエンドポイント間に送信し、そしてデータ通過のための時間（ネットワーク接続の物理的媒体に関わらず、ここでは、「ワイヤ遅延」と称される）を測定することにより、測定がなされる。第1エンドポイントのクロックと第2エンドポイントのクロックとの間の関係が既知であるか、又はそれを発見できる場合には、エンドポイントによって直接的な測定を行うことができる。クロックの関係は、（両クロックが一致する関係となるように）エンドポイントに対するクロックの同期を含むが、それに限定されない。この目的のためのプロトコル（NTPネットワークタイムプロトコル）を使用して関係を確立することができる。ある実施形態では、例えば、第1エンドポイントから“ピング(ping)”パケットを送信し、そして第2エンドポイントから返送パケットを受信することにより、単一エンドポイントがワイヤ時間を間接的に決定することができる。このようなプロセスは、以下に詳細に説明する。ワイヤ遅延が発見されると、ワイヤード接続を経ての信号の速度を使用して時間と距離を協調させることにより距離を決定することができる。

20

【0016】

ある実施形態では、距離の決定は、限定されたリソースで正確に行われる。又、ある実施形態では、全ての内部処理は、時間測定において考慮される。一実施形態では、処理は、送信パケットに対して非常に正確なタイムスタンプを使用して考慮され、このようなタイムスタンプは、パケットがネットワーク媒体上で送信を開始するとき、及びパケットがネットワーク媒体を経て最初に受信されるときに、決定される。ある実施形態では、タイムスタンプは、ビットがワイヤ又はチャンネルに付与されるか、或いは特殊ハードウェアの使用によりこのようなワイヤ又はチャンネルを経て受信されるときに、発生される。しかしながら、このような特殊ハードウェアサポートは、全ての実施形態において要求されるものではない。送信及び受信の発生を正確に決定することで、内部処理による遅延を考慮する正確な計算を行うことができ、ひいては、第1エンドポイントと第2エンドポイントとの間でワイヤを進むのに実際に費やされる時間を分離することができる。ある実施形態では、距離決定メカニズムは、物理的媒体と独立しているか、又はネットワークの物理的媒体の混合であり、ワイヤード又はワイヤレス接続に対して一般的に使用される。ノードとノードとの間の接続の形式は、決定プロセスには関係ない。

30

40

【0017】

ある実施形態では、距離決定プロセスは、ネットワークの内部ノードに関わりなく動作し、従って、第1エンドポイントと第2エンドポイントとの間のノードに関わりなく動作する。パケットが、考慮されていないノード（例えば、イーサネットスイッチ）を通過しなければならない場合には、システムは、上限を決定するのに一般的に安全な大きな距離に到達する（距離の上限スレッショールドを越えるエンドポイントが更に離れているように見え、従って、まだ距離スレッショールドの外にあるように見えるためである）。内部ノードを通る遅延は、内部リソースに対するバッファ動作及び競争のために一般的に

50

可変であるが、最小の可変値が真の距離値に最も接近し、従って、最小の観察値を、最も正確な測定値として使用することができる。ある実施形態では、例えば、パケットが最初に受信されるときと、パケットが最初に転送されるときとの間に生じる処理遅延を記録することにより、距離測定プロトコルで動作する内部ノードの動作を通じてより高い精度が与えられる。ある実施形態では、内部ノードは、第1ビットが受信される時間、及び第1ビットが送信される時間を記録し、受信と受信との間の時間差がパケットに記録される。例えば、この時間差をパケットの終了に加算して、一連の処理遅延を与えることもできるし、又はパケットのあるフィールドに処理遅延を累積することもできる。

【0018】

ある実施形態では、距離決定メカニズムを、既存のプロトコル内で具現化することができる。又、距離決定スキムを、既存のネットワークプロトコル、例えば、ARP（アドレスレゾリューションプロトコル）又はICMP（インターネットコントロールメッセージプロトコル）内にカプセル化して、レガシーネットワーク装置を通してプロセスを実行することができる。

【0019】

ある実施形態では、例えば、人為的に大きな処理遅延をパケットに挿入して第2エンドポイントまでの見掛けの距離を減少するか、さもなければ、距離の計算を操作することにより、悪意のあるユーザがネットワーク進入制御を破ることを防止するセキュリティが与えられる。ある実施形態では、信頼のある装置しかワイヤ遅延計算に関連した情報を与えることができないよう保証するためのセキュリティレイヤが追加される。ある実施形態では、各協働するノードは、そのノードをプロトコルに適合するものとして認証する中央当局からの証明書を得ることが要求される。ある実施形態では、この証明書を使用して、ノードとノードとの間に暗号化通信を確立し、そしてセキュアな署名をパケットにアタッチして、受信者がデータのソースを検証できると共に、非許可のノードによりデータが変更されていないことを検証できるようにする。このように、標準プロトコルを使用してクロック関係交換を暗号化でき、受信したタイムスタンプを正確なものとして検証することができる。間接的な距離測定では、処理遅延を与える各ノードは、例えば、パケットの終わりに遅延値を付加し、そして改竄に対して保護するためにこのような値に署名することができる。別の実施形態では、中間ノードがメッセージを解釈し、累積された処理遅延を更新し、そしてメッセージを再暗号化し、署名することができるよう、ノードにわたってグローバルなセッションキーを確立することができる。

【0020】

オープンアーキテクチャシステムにおいてコンテンツを保護するための方法及び装置が、参考としてここに援用する2004年10月19日に出願された“METHOD AND APPARATUS FOR CONTENT PROTECTION WITHIN AN OPEN ARCHITECTURE SYSTEM”と題する米国特許出願第10/968,741号に詳細に述べられている。この特許出願に述べられたシステムは、パーソナルコンピュータのようなオープンシステム内のコンテンツをセキュアなものにすることを含む。

【0021】

図2は、パーソナルドメインを例示する図である。図2は、パーソナルドメインの一例を示すに過ぎず、パーソナルドメインの構成の大きな変化を具現化することができ、例えば、図2に示すものより少数又は多数の装置を有するか、或いは異なる形式の装置を含むパーソナルドメインを具現化することができる。この例のパーソナルドメインは、ホームネットワーク201であり、これは、ワイヤレスルーター203、一次パーソナルコンピュータ（PC）205、ベッドルームPC207、キッチンPC209、HDTVオーディオ／ビジュアルディスプレイ211、共有ハードドライブ213、他の装置215、及びプリンタ217を備えている。ホームネットワーク201は、ワイヤレスネットワークとして示されているが、パーソナルドメインのコンポーネントを接続するためにワイヤードネットワーク（又はワイヤード及びワイヤレスの組合せ）を具現化することもできる。更に、ホームネットワーク201は、図2では、ワイヤレスルーター203を経てインタ

ーネットへアクセスするものとして示されているが、アクセス装置又はインターフェイスを経てアクセスが与えられてもよい。

【0022】

更に、ホームネットワークへの別の入力、ホームネットワーク201へテレビ番組を供給するケーブルTVソース221である。この例では、ケーブルTVソースは、キッチンPC209へ供給される。

【0023】

この技術で知られたように、ワイヤレスルーター203は、パーソナルドメインのコンポーネント間でデータを共有できるようにするために使用される。例えば、ハードドライブ213は、キッチンPC又はHDTV211へマルチメディアコンテンツを配給する。上述したように、ワイヤレスルーター203は、バーチャルプライベートネットワークを使用して（例えば、インターネット又は他の接続を経て）、家の物理的建物の外の装置へ接続することができる。図2において、ルーター203は、インターネットに接続され、これは、次いで、一例では、バケーションホームディスプレイ219へ接続することができる。このように、ホームネットワーク201のいずれかのコンポーネントから発せられたコンテンツは、バケーションホームディスプレイ219へストリーミングさせることができる。構成容易なパーソナルドメインの出現により、データ所有者の許可なしに、保護されたデータを広い地理的領域にわたって今や配布することができる。

【0024】

技術の進歩で、これらパーソナルドメインに対する可能性が著しく広がった。過去に、ホームネットワークが若干のコンピュータしか含まなかったところで、近代的なパーソナルドメインは、従来ネットワーク化されなかった種々の装置、例えば、テレビや他の娯楽装置も含むことができる。ある実施形態では、多数の異なる位置にメディアを記憶することができる。例えば、個人が家族の写真をホームPC205に記憶し、又、ビデオを共有ハードドライブ213に記憶することができる。同様に、個人は、そのメディアを多数の異なる装置で見ることを望む。例えば、個人は、記憶したビデオをキッチンPC209で見ると共に、休日の写真のスライドショーをHDTVディスプレイ211に表示することを望む。又、個人は、生のケーブルTV信号221をキッチンPCから家の中の別の装置へ送信したり、或いは全く異なる場所のバケーションホームディスプレイ219へ送信したりすることも希望する。従って、パーソナルドメイン内にある通常モデルは、クライアント-サーバーではなくて、おそらく、ピア・ツー・ピアとなる。このため、データの配布を制限する集中的解決策は、おそらく、有効でない。

【0025】

ある実施形態では、ソース装置からシンク装置へ行くときにパケットが進行する物理的距離を、例えば、パケットがソースから行先へ進行するのに要する時間の信頼できる推定値を得ることにより推定するために、種々のプロセスが使用される。ある実施形態では、距離の推定は、ネットワーク装置を使用して直接測定することによって行われるか、又は単一のエンドポイントから間接的に行われる。

【0026】

ある実施形態では、直接測定プロセスは、送信器においてクロックとタイムスタンプ付きパケットとを同期させること、又はパケットが第1ポイントから第2ポイントへ進行するための時間を正確に計算する同様のプロセスを含む。このプロセスでは、送信時間と受信時間との間の差が、ネットワークを通る伝播時間であり、これが距離を表す。

【0027】

直接決定のためのある実施形態では、この方法は、スイッチを横断するときパケットに課せられる遅延の可変部分を境界定めして、相互接続されたネットワーク内の任意のノード間のネットワーク遅延の測定値を導出するために種々のメカニズムを含む。これらのメカニズムで、ノード間の物理的距離の信頼できる推定値を決定することができ、パーソナル（物理的）ドメインに対して定義された許容物理的直径を越えて存在すると決定されたノードは、ドメインから除外することができる。ある実施形態では、このような決定を

なすのに使用されるスレッシュホールド値は、システムに対する単一の値にセットできるが、他の実施形態では、ネットワークを経て送信されるデータのような幾つかのファクタに基づいてスレッシュホールド（１つ又は複数）が変化してもよい。１つの例では、コンテンツプロバイダーＡは、そのコンテンツを、ネットワークを経て１００マイル送信できることを選択するが、コンテンツプロバイダーＢは、コンテンツを数百フィートに制限することを好む。

【００２８】

このように、パーソナルドメインの最大地理的サイズを実施し、パーソナルドメインの相対的な物理的位置が、コンテンツ所有者又はブロードキャスタによりセットされた定義された最大境界内に入ることを保証する。ある実施形態では、ネットワークノード間の伝播遅延を正確に測定するためにここに述べるある特定の方法を使用できるが、伝播遅延を決定するための多数の方法を使用できることが明らかである。

10

【００２９】

図３は、装置間の伝播遅延を決定するためのメカニズムを示すフローチャートである。このプロセスにおいて、ソース及びシンク装置は、ネットワークタイムプロトコル（ＮＴＰ）のようなクロック同期プロセスを使用することができる。ＮＴＰは、ネットワークを経て高精度時間情報を普及するための良く知られた方法の一例であり、インターネットを経てクロックを同期するのに共通に使用されるが、クロック関係を使用する本発明の実施形態は、クロック関係を確立又は決定するための特定のメカニズムに限定されない。ＮＴＰを具現化するシステムの基本的要素は、原子クロック又は他の非常に正確なタイムキーピングシステムに直結されたサーバーの小セット（ストラタム０と称される）である。これらのサーバーは、時間情報をサーバーの大セット（ストラタム１と称される）へ与え、次いで、これらサーバーは、時間情報を装置のより広範なセットへ与えることができる。又、ＮＴＰは、付加的な普及レベル（ストラタムと称される）も許すが、インターネット上のほとんどの装置は、ストラタム２で動作する。各レイヤにおいて、受け取られる時間測定値は、ネットワーク遅延が不確実に増加するので、精度が低くなることがある。受信装置は、複数の要求を送信しそして受信データをフィルタリングすることによりこの不確実性を減少できるが、ある程度の不確実性は残る。しかしながら、ストラタム０における時間は、少なくともピコ秒の精度であるから、低いストラタムでも、時間の精度は依然高い。本発明の一実施形態では、パーソナルドメインにおける装置は、それらの内部時間をインターネット上のどこかにあるＮＴＰサーバーに同期させる。

20

30

【００３０】

別の実施形態では、それに代わって、ローカルＮＴＰサーバーが使用される。この実施形態では、パーソナルドメインにおける装置の１つがＮＴＰサーバーとして構成される。パーソナルドメインにおける他の装置は、次いで、それらの時間をこのサーバーから受け取る。

【００３１】

ＮＴＰは、クロックを同期させるための特に良く知られた方法であるが、唯一の選択肢ではない。ＩＥＥＥ 802.1a s規格は、ローカルネットワーク上のマスタークロックサーバーに対してクロックを同期させるための別の手段を提供する。ＮＴＰと同様に、802.1a sを使用する装置は、高いクロック精度を達成するために複数のメッセージをクロックサーバーと交換する。

40

【００３２】

上述したように、特にソース（データを供給する装置）及びシンク（データを受け取る装置）とも称される装置が、同期したクロックを適切に維持することを保証する仕方は、多数ある。

【００３３】

図３において、フローチャートは、ソースとシンクとの間の伝播遅延を決定するための１つのプロセスを示す。ブロック３０１において、パーソナルドメインにおける装置は、それらのクロックを同期させるか、さもなければ、クロック間の相対的な関係を決定する

50

。装置は、例えば、ローカル又はインターネットNTPサーバーのようなプロセスを使用して、それらのクロックを同期させるか、さもなければ、クロック関係を決定する。クロックの同期は、ソースが送信の開始を求める前にいつでも遂行できるが、装置のクロックが正確に同期されたままであるよう保証するに充分なほど頻繁に同期をとることが要求される。

【0034】

ブロック303では、ソースは、送信時間でのタイムスタンプを含むテストパケットをシンクへ送信する。一実施形態では、このテストパケットは、送信時に第1ビットが送信媒体に与えられるときに即座にパケットがタイムスタンプされ、ソースにおける送信遅延が伝播遅延の計算に含まれないように、構成される。

10

【0035】

ブロック305では、パケット送信中に1つ以上の中間装置に遭遇する。一実施形態では、中間装置は、距離決定プロトコルに基づいて動作し、そして処理遅延値をパケットに与える。

【0036】

ブロック307では、シンクがテストパケットを受け取って処理し、パケットを受信した時間を記録する。ブロック303におけるパケット送信と同様に、シンクがパケットの受信を開始し、第1ビットが受け取られたときに、受信時間が記録され、シンクにおける受信の遅延が遅延計算に含まれないようにする。別の実施形態では、シンクは、パケットにタイムスタンプを挿入するのではなく、処理時間を記録し、必要に応じて、そのようなデータを与えることができる。

20

【0037】

ブロック309では、テストパケットを処理した後に、シンクがパケットを返送し、パケットの第1ビットが送信されるときにタイムスタンプが記録される。返送時には、1つ以上の中間ノードに再び遭遇し、これらノードは、再び、それらの処理遅延をパケットに与える（ブロック311）。

【0038】

次いで、ブロック313において、ソースが返送パケットを受信し、例えば、パケットの第1ビットが受信されたときにタイムスタンプを記録する。ある実施形態では、ソースは、伝播時間を記憶するか、又はそのような時間を、距離決定のための別の装置へ与える（315）。当業者であれば、伝播遅延データは、ソース、シンク、又はメディアマネージメント装置を含む個別のデータマネージメント装置を含めて、多数の位置に記憶できることが明らかであろう。本発明の実施形態では、一般に、伝播遅延に基づいて距離を決定する際に使用するために必要な時に情報が入手できるだけでよい。

30

【0039】

図3に示すプロセスは、更に、図示されたプロセスにおいてセキュリティプロトコルを実施することを含む。従って、装置が時間データを与えることが許可され且つ時間データが正確に与えられることが保証される。

【0040】

図4は、パケット送信を使用して伝播遅延を間接的に決定するためのプロセスを示すフローチャートである。ネットワーク“ピング(ping)”は、例えば、特定の装置がネットワークに接続されたかどうかテストするために共通に使用される良く知られた方法である。ブロック401において、ソースは、ピングパケットをシンクへ送信し、送信時間を記録する。ブロック403では、シンクは、ピングパケットを受信し、応答パケットで応答する。ブロック405では、ソースは、応答パケットを受信し、受信時間を記録する。ある実施形態では、同期クロックメカニズムと同様に、ソースは、伝播遅延が一般的にネットワーク遅延を含むが、ローカル遅延は含まないように、送信及び受信時間を記録するよう動作する。ある実施形態では、送信時間は、ピングパケットの第1ビットが送信された時間に記録され、そして受信時間は、応答の第1ビットが受信された時間に記憶される。ブロック407では、ソースは、受信時間から送信時間を減算することにより往復時間を決

40

50

定する。一般的に、ネットワーク遅延は、往復時間の最大成分であり、ネットワーク通過時間は、一般的に、両方向に同じである。それ故、ソースからシンクへの伝播遅延は、往復時間の半分にほぼ等しい。ブロック409では、ソースは、伝播遅延データをローカルに記憶するか、又はパーソナルドメイン内のどこかの既知の場所に記憶する。伝播時間の決定は、図8に更に示され、これについては以下に述べる。

【0041】

ここに述べる例は、1つ又は2つのパケットトランザクションを使用して、伝播遅延を推定するが、当業者であれば、伝播遅延の測定は、これらのトランザクションを繰り返しそして結果をフィルタリングすることにより更に正確になることが明らかであろう。このようなプロセスの意図は、パケットが送信ライン上で費やす時間を（距離の代用として）測定することであるため、中間装置においてキューイングに費やす時間のような外部表示を考えられる程度まで除外する推定を得ることが望まれる。伝播遅延を増加するのは可変遅延だけであるから、一連の測定における最低の測定時間は、データが送信ラインを経て進行する時間を表す最良の遅延推定を与える。ある実施形態では、ソースは、上述した方法を繰り返して、外部遅延の影響を取り除くことができる。伝播遅延の信頼できる推定がなされると、信号がワイヤ又は空气中を移動する速度、約1フィート／ナノ秒を伝播遅延に乗算することにより、距離を推定することができる。

【0042】

メディアコンテンツのようなデータを送信するための判断を、システム内の多数の異なる場所で行うことができる。図5は、ソースがデータを送信すべきかどうかの判断を行う一実施形態のフローチャートである。ブロック501では、ユーザ（シンク）は、特定のコンテンツをストリーミングする要求をなす。例えば、図1のネットワークでは、ユーザは、ケーブルTV信号221をHDTVディスプレイ211へストリーミングするようにキッチンPC209に要求する。ブロック503では、ソースは、要求を受け取り、その処理を開始する。

【0043】

ブロック505では、ソースは、上述したメカニズムの1つ、又は何らかの他の方法を使用して、シンクまでの距離を決定する。ソースは、このとき距離を決定してもよいし、又は以前に決定された値を使用してもよい。以前に決定された値は、ローカルに記憶されてもよいし、又はリモート記憶位置から得られてもよい。以前に記憶された値が伝播遅延である場合には、ソースは、その時間を、ソースとシンクとの間の距離の推定地へと変換する。次いで、判断ブロック507へ進み、決定された距離がスレッショールド（これは、システムに対する単一のスレッショールドでもよいし、又は送信されるコンテンツによって決定されてもよい）より小さいかどうか評価される。説明を容易にするため、この例示、及び以下に述べる図6、7の例示は、距離の上限スレッショールドを使用しているが、これは、全ての実施形態において要求されるものではない。ある実施形態では、距離の下限スレッショールドが適用される場合もあり、又、スレッショールド未満の距離が拒絶される場合もある。ある実施形態では、距離の下限スレッショールド及び上限スレッショールドの両方が適用され、従って、少なくとも下限スレッショールドであるが、上限スレッショールド以下でもある帯域にエリアを制限する環境のような他の制限が適用されてもよい。

【0044】

図5に示す例において、距離がスレッショールド未満である場合は、ソースがブロック509に続き、送信を続けると共に、シンクとの接続をなすのに必要なステップを実行する。距離がスレッショールドより大きい場合には、ソースがブロック511に続き、この場合には、要求を拒絶すると共に、送信を実行できないことをユーザに通知する。

【0045】

別の実施形態では、図6のフローチャートに示すように、ユーザの要求を拒絶すべきかどうかシンクが判断する。この実施形態では、ブロック601においてユーザがコンテンツを要求しそしてブロック603においてソースが要求を受け取る時の最初のステップ

が、図5に示すものと同じであるか又は同様である。図6に示すプロセスは、ブロック605において上述したプロセスから分岐し、ソースがシンクとの接続を開始する。ブロック607において、シンクは、例えば、上述した方法を使用して、ソースとシンクとの間の距離を決定する。前記方法と同様に、距離は、このとき決定されてもよいし、又は以前に決定されたものでもよい。判断ブロック609において、シンクは、決定された距離が設定距離スレッシュホールド未満であるかどうか評価する。距離がスレッシュホールド未満である場合には、シンクはブロック611へ進み、ソースとの接続を完了し、コンテンツデータを受信する。距離が距離スレッシュホールドより大きい場合には、シンクはブロック611へ続き、この場合に、シンクは、接続の完了を拒否する。ソースは、次いで、接続を行えないことをユーザに通知する。

10

【0046】

別の実施形態では、ソースがシンクへコンテンツを送信することが許されるかどうかを第3の装置（メディアマネジメント装置のような）が判断する。例えば、図2に示すネットワークでは、ユーザは、ホームPC205を使用して、HDTV211へ映画をストリーミングするよう共有ハードドライブ213に要求する。この場合に、ホームPCは、他の2つの装置間の接続を開始するのに使用される。図7は、これらの環境のもとで使用されるプロセスの実施形態を示すフローチャートである。ブロック701において、ユーザは、要求されたコンテンツをソースがシンクへ送信するようにメディアマネジメント装置に要求する。ブロック703において、メディアマネジメント装置は、その要求を受け取る。ブロック705において、メディアマネジメント装置は、上述した1つ以上の方法を通じてソースとシンクとの間の距離の推定値を決定する。距離の決定は、距離を決定するようにソース又はシンクに問合せることを含んでもよいし、或いは情報が以前に配布されて、メディアマネジメント装置に記憶されてもよい。どのような仕方で距離推定値が得られても、メディアマネジメント装置は、判断ブロック707に続き、そこで、距離が設定距離スレッシュホールド未満であるかどうか評価する。距離がスレッシュホールド未満である場合には、メディアマネジメント装置は、ブロック709へ続き、接続を続ける。このステップは、送信を開始するようにソースに単に要求するだけでもよいし、又はより複雑な設定ステップを含んでもよい。ソースとシンクとの間の距離がスレッシュホールドより大きい場合には、メディアマネジメント装置は、ブロック711へ続き、ユーザの要求を拒絶すると共に、接続を行えないことをユーザに通知する。

20

30

【0047】

上述した方法は、伝播遅延を決定しそしてユーザ要求を拒絶すべきかどうか決定するために特定のタイミングを指定するが、この実施形態は、その特定のプロセス及び結果に限定されない。例えば、当業者であれば、幾つかのシンク装置に対して、接続を設定するときだけではなく、ストリームを送信しながらソースとシンクとの間の距離をチェックすることが好ましいことも明らかであろう。これは、シンクが、接続開始時に許容距離内にいるが、その後、その距離を越えて移動されるポータブル装置であるときに望ましい。

【0048】

他の実施形態では、システムは、接続送信ラインの長さを測定する方法を通じてソースとシンクとの間の距離を見出すこともできる。例えば、時間ドメインのリフレクトメトリ（TDR）は、信号がラインインピーダンスの変化に遭遇するときに生じる信号の反射を含む信号特性を使用して、ライン上のエンドポイント間の距離を決定する良く知られた方法である。当業者であれば、上述した方法は、ソースとシンクとの間の距離を直接的に決定するためにTDR又は他の方法を使用することにより具現化できることも明らかであろう。この実施形態は、このような距離決定も包含する。

40

【0049】

図8は、伝播遅延を使用して装置間の距離を決定するプロセスを示す。この図において、伝播時間（ T_p ）は、送信器（ T_x ）805と受信器（ R_x ）810との間の送信時間である。送信において、 T_x 805から R_x 810への送信時間 T_p 820と、送信器の動作におけるデータ転送時間 T_D 825と、受信器における転換時間 T_T 830（ピングの受信

50

から返送信号の送信までの時間)と、 $R_X 810$ から $T_X 805$ への戻り工程の T_P (伝播時間が対称的であると簡単に仮定する)とがあり、往復時間 T_R は、これらの時間の合計に等しい。従って、合計往復時間は、次のようになる。

$$T_R = (2 \times T_P + T_D + T_T) \quad [1]$$

【0050】

この決定において、データ転送時間 $T_D 825$ 及び転換時間 $T_T 830$ は、既知であるか又はこのような装置に対して決定される。これらのファクタが除去された場合は、結果が $2 \times T_P$ となる。これは、送信器側から測定される往復時間を表し、装置間でクロックを同期させる必要がない。

【0051】

しかしながら、送信プロセスには、ゼロ以上の可変伝播遅延時間 T_{PD} もある。その結果、可変伝播遅延と実際の伝播時間 T_{PA} との和が発生伝播遅延に等しくなる。

$$T_P = (T_{PA} + T_{PD}) \quad [2]$$

【0052】

可変伝播遅延はゼロ以上であるから、これは、一連の測定における最低の測定伝播遅延が実際の伝播遅延に最も近い推定値をなすことを意味する。

【0053】

図9は、信号反射を利用してエンティティ間の距離を測定することを示す。この図において、送信ライン915を経てソース装置905からシンク装置910へメディアコンテントのようなデータを送信する要求がある。この場合にこのようなデータの送信が許可されるかどうか決定するために、ソース905とシンク910との間の距離の測定がなされる。1つの測定方法を使用すると、TDR装置920が、ソースの位置において送信ライン915にアタッチされる。(シンク910の位置において逆方向に同じ測定を行うことができる。)TDR920は、送信ライン915に信号又は一連の信号935を与えるために信号ジェネレータ925を備えている。送信ライン915上の装置に遭遇したときに生じることであるが、インピーダンスの不連続に遭遇すると、信号の反射が生じる。例えば、ソース装置910に到達すると、インピーダンスが変化して、反射信号940を発生させる。

【0054】

反射信号940は、次いで、TDR920内の信号受信器930によって検出される。信号935及び反射信号940は、実際には、送信ライン上を往復するので、信号935の送信で始まりそして反射信号の受信で終わる期間の半分が、ソース905からシンク910への送信時間に等しく、従って、この送信時間からソースとシンクとの間の距離を導出することができる。

【0055】

図10は、データを共有するエンティティの物理的な位置を保証するためのシステムの種々の実施形態を示す。ある実施形態では、ネットワーク1000は、シンク装置1010へデータを供給することを要求し又は要求されるソース装置1005を備えている。ある実施形態では、システムは、2つの装置間の距離を決定するためのモジュールと、そのような距離が1つ以上の距離スレッショールド以内であるか、ひいては、データ送信が許可されるかどうか判断するためのモジュールとを含む。距離決定及び判断プロセスは、種々の実施形態において異なる装置で行われる。距離の決定は、間接的又は直接的に行われる。距離の決定は、クロック同期を必要としても、しなくてもよい。

【0056】

ある実施形態では、ソース装置1005は、距離を決定するための距離モジュール1015と、距離が許可されるかどうか決定するための判断モジュール1020と、距離の決定に使用されるクロック1025とを備えている。ある実施形態では、シンク装置1010は、距離を決定するための距離モジュール1030と、距離が許可されるかどうか決定するための判断モジュール1035と、距離の決定に使用されるクロック1040とを備えている。ある実施形態では、許可の決定は、判断モジュール1055を含むデータマネ

10

20

30

40

50

ージメント装置 1050 のような個別のエンティティによってなされる。

【0057】

ある実施形態では、ソース装置 1005 及びシンク装置 1010 は、距離決定のためにそれらのクロックの同期を必要とする。これらの装置は、例えば、タイムサーバー 1060 を使用して、中央クロック 1065 の時間との同期をとることができる。ある実施形態では、TDR 装置のような測定ユニット 1070 を使用して距離を決定することができ、この場合、直接測定ユニット 1070 は、距離モジュール 1075 を含む。

【0058】

図 11 は、ネットワーク装置の一実施形態を示す。この図において、ネットワーク装置 1105 は、距離を決定するための距離モジュール 1110 と、その距離が許可されるかどうか決定するための判断モジュール 1115 と、距離決定に使用されるクロック 1120 とを備えている。

10

【0059】

この図において、ネットワーク装置 1105 は、更に、距離決定に使用するための正確なタイムスタンプを与えるタイミングハードウェア 1125 も備えている。このタイミングハードウェア 1125 は、ビットが最初にネットワークチャンネル 1130 を経て送信されるとききの時間を確立するか、又は第 1 ビットがネットワークチャンネル 1130 を経て受信されるとききの時間を確立するための特殊なハードウェアを含む。正確な時間測定を与えることにより、タイミングハードウェア 1125 は、時間測定値を実際の伝播時間に制限する上で助けとなる。

20

【0060】

付加的な情報及び実施形態

上述した種々のモジュールは、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、又はそれらの任意の組合せで形成することができる。

【0061】

図示されたコンポーネントとコンポーネントとの間には、中間構造が存在する。ここに説明又は図示された種々のコンポーネントは、図示又は説明されない付加的な入力又は出力を有する。図中のシステムの実際の具現化において、図示されない付加的な回路、制御ライン、及びおそらくは相互接続部がある。図面は、導体を通して接続された 2 つのブロックを示しているが、図示されていない中間回路が存在する。ここに述べる導体は、連続材料のものである必要はない。例えば、それらは、ビア又は他の接続構造を含んでもよい。ブロックの形状及び相対的なサイズは、実際の形状及び相対的なサイズに関連することを意図していない。ブロック間の矢印が一方にしか示されていないことは、他の方向に通信がないことを意味するものではない。ブロック間の単一のラインは、ブロック間に他の導体がないことを意味するものではない。

30

【0062】

実施形態は、本発明の具現化又は一例である。明細書において「実施形態」、「1 つの実施形態」、「ある実施形態」又は「他の実施形態」を言及するときには、その実施形態について述べる特定の特徴、構造又は特性が、少なくともある実施形態には含まれるが、必ずしも全ての実施形態に含まれるのではないことを意味している。「実施形態」、「1 つの実施形態」又は「ある実施形態」の種々の出現は、必ずしも全てが同じ実施形態を示していない。

40

【0063】

要素“A”が要素“B”に結合されると言えるときには、要素 A は、要素 B に直結されるか、又は、例えば、要素 C を経て間接的に結合される。コンポーネント、特徴、構造、プロセス、又は特性 A が、コンポーネント、特徴、構造、プロセス、又は特性 B を「引き起こす」と明細書又は請求の範囲に述べられたときには、“A”は、“B”の少なくとも部分的な原因であるが、“B”を引き起こす上で助けとなる少なくとも 1 つの他のコンポーネント、特徴、構造、プロセス、又は特性でもあることを意味する。同様に、A が B に応答すると言えるときには、A は、B 及び C の組合せに応答する。

50

【0064】

コンポーネント、特徴、構造、プロセス、又は特性を含んでもよく(may)、含むことがあり(might)、又は含むことができる(could)と明細書に示された場合に、その特定のコンポーネント、特徴、構造、プロセス、又は特性を含むことが要求されるのではない。明細書又は請求の範囲で「ある(“a”又は“an”)」要素が言及された場合には、述べられた要素が1つしかないことを意味するものではない。

【0065】

本発明は、ここに述べる特定の細部に限定されるものではない。実際に、前記説明及び添付図面の多数の他の変更が本発明の範囲内でなされる。従って、本発明の範囲を規定する特許請求の範囲は、前記説明のみならず、それに対する変更も包含する。

10

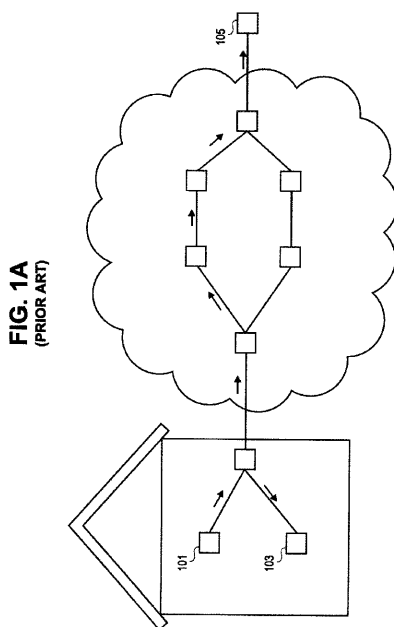
【符号の説明】

【0066】

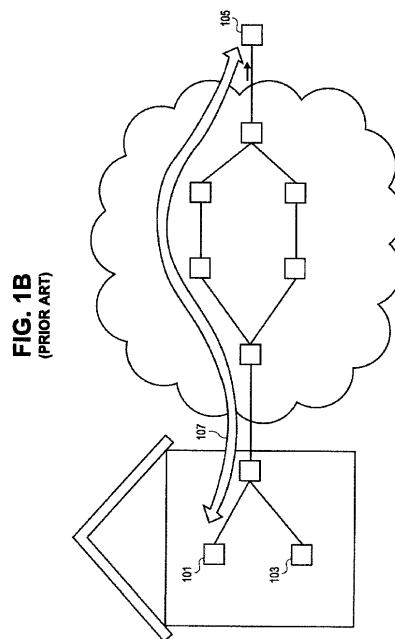
- 201：ホームネットワーク
- 203：ワイヤレスルーター
- 205：一次パーソナルコンピュータ（PC）
- 207：ベッドルームPC
- 209：キッチンPC
- 211：HDTVオーディオ／ビジュアルディスプレイ
- 213：共有ハードドライブ
- 217：プリンタ
- 219：バケーションホームディスプレイ
- 221：ケーブルTVソース

20

【図1A】



【図1B】



【図 2】

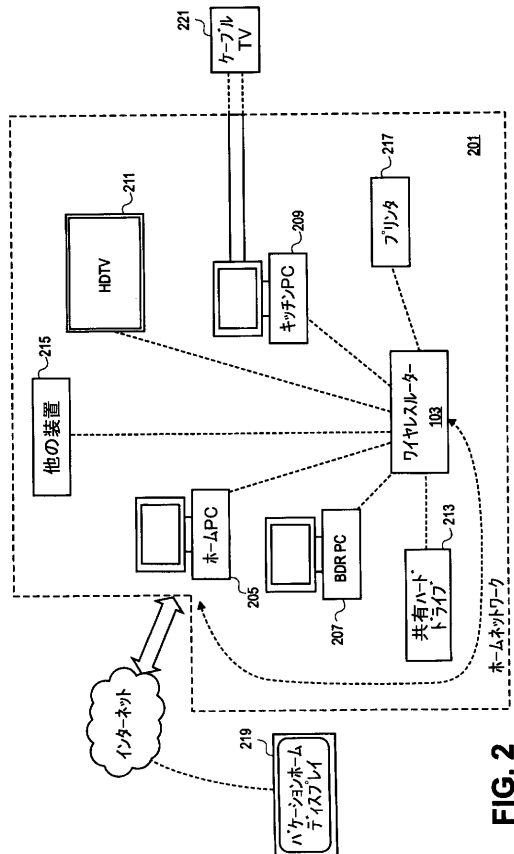
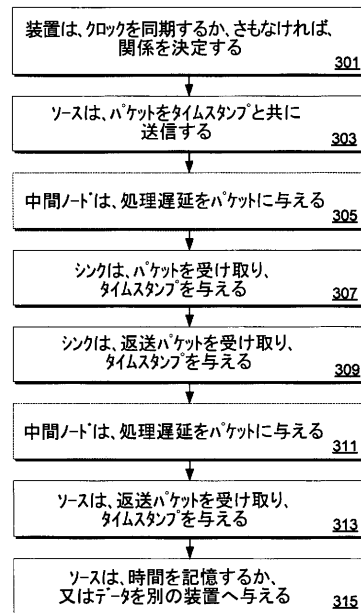


FIG. 2

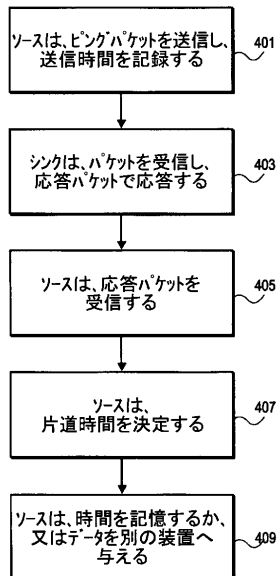
【図 3】

FIG. 3



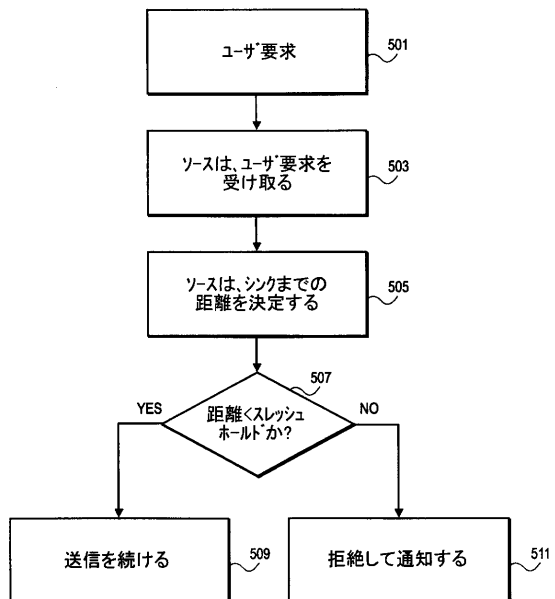
【図 4】

FIG. 4



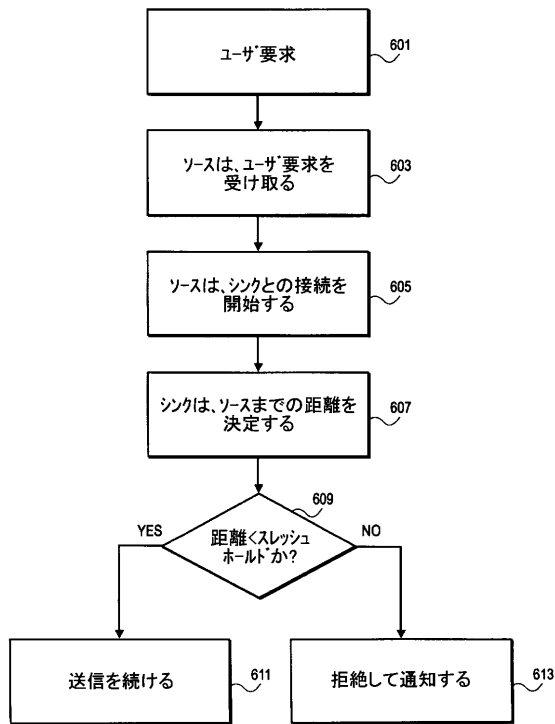
【図 5】

FIG. 5



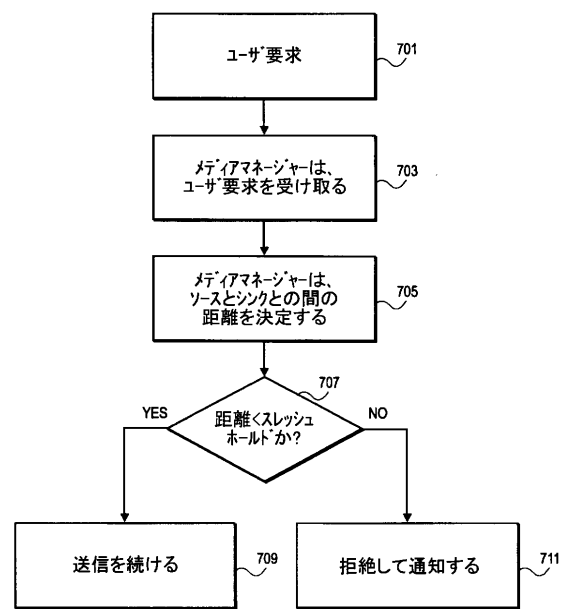
【図 6】

FIG. 6



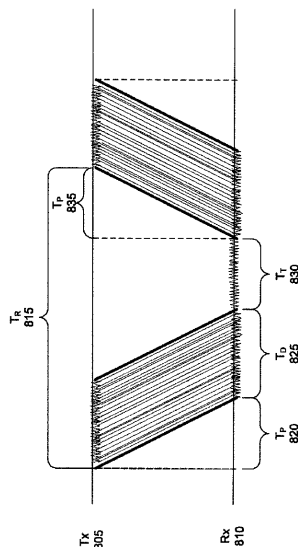
【図 7】

FIG. 7



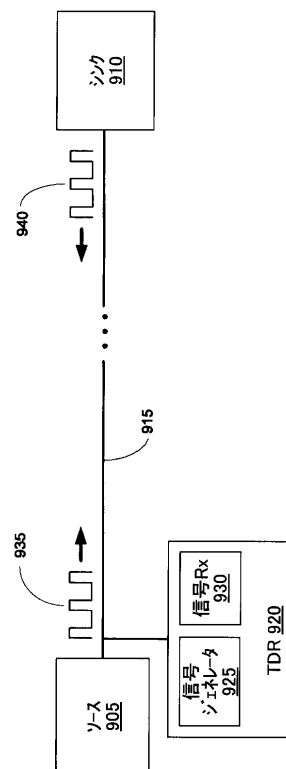
【図 8】

FIG. 8



【図 9】

FIG. 9



【図 10】

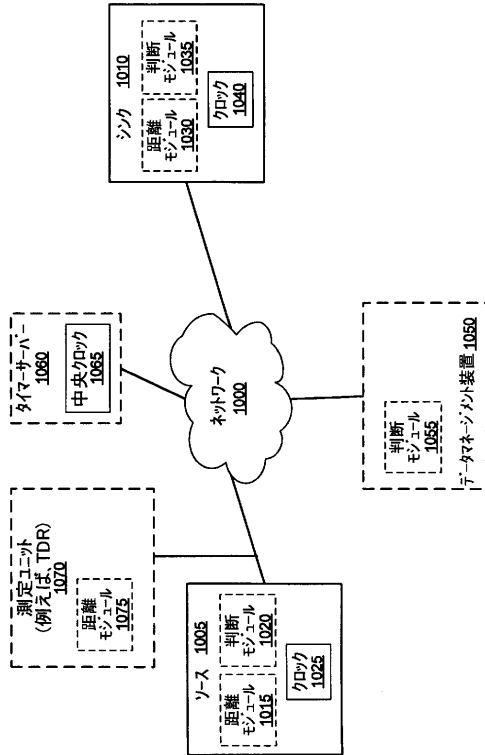


FIG. 10

【図 11】

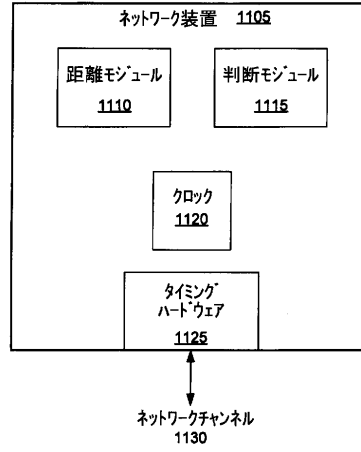


FIG. 11

フロントページの続き

(74)代理人 100109070

弁理士 須田 洋之

(74)代理人 100109335

弁理士 上杉 浩

(72)発明者 ノースカット ジェイ デュエイン

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 94025 メンロ パーク セミナリー ドライヴ 184

(72)発明者 シュミット ブライアン ケイ

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 94087 サニーヴェイル ハノーヴァー アベニュー 884

審査官 久慈 渉

(56)参考文献 特表2007-519090 (JP, A)

特開2007-086902 (JP, A)

特開2007-201851 (JP, A)

国際公開第2007/066637 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 21/62

G06F 13/00