

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7620232号
(P7620232)

(45)発行日 令和7年1月23日(2025.1.23)

(24)登録日 令和7年1月15日(2025.1.15)

(51)国際特許分類 F I
H 0 4 L 47/56 (2022.01) H 0 4 L 47/56

請求項の数 6 (全23頁)

(21)出願番号	特願2022-553253(P2022-553253)	(73)特許権者	000004226 日本電信電話株式会社 東京都千代田区大手町一丁目5番1号
(86)(22)出願日	令和2年9月29日(2020.9.29)	(74)代理人	110001634 弁理士法人志賀国際特許事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2020/036859	(72)発明者	小田 拓哉 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内
(87)国際公開番号	WO2022/070247	(72)発明者	大原 拓也 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内
(87)国際公開日	令和4年4月7日(2022.4.7)	(72)発明者	犬塚 史一 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内
審査請求日	令和5年1月25日(2023.1.25)	(72)発明者	田中 貴章

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 情報処理システム、情報処理方法およびプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

入出力装置と計算機との接続、前記計算機と中央計算機との接続のうち少なくとも一つがネットワークを介して接続され、前記ネットワークを経由して複数のユーザが同一コンテンツを複数の前記入出力装置のそれぞれによって利用する情報処理システムであって、前記ユーザ毎の前記入出力装置と前記中央計算機との間で生じる伝送遅延量の測定を行う遅延測定装置と、

測定された前記伝送遅延量に基づき、前記ユーザ間の前記伝送遅延量の差を所定値内に保つように調整する遅延調整装置と、
を備え、

前記遅延調整装置は、前記ユーザ毎の前記伝送遅延量に基づいて生成された、それぞれ、前記複数のユーザのうち前記ユーザ間の前記伝送遅延量の差を前記所定値内に保つ調整が可能なユーザのみを含む1以上のユーザグループ単位で、前記伝送遅延量の調整を行い、かつ、前記入出力装置と前記計算機との接続及び前記計算機と前記中央計算機との接続において複数の通信区間が存在する場合、各通信区間での調整ではなく、End-to-Endでの前記伝送遅延量を前記ユーザ間で揃えるように前記伝送遅延量を調整する、情報処理システム。

【請求項2】

前記遅延調整装置は、
前記伝送遅延量が前記ユーザ間で等しくなるよう前記伝送遅延量を調整する、

請求項 1 に記載の情報処理システム。

【請求項 3】

前記ネットワークは、回線交換網を含む、
請求項 1 または請求項 2 に記載の情報処理システム。

【請求項 4】

前記遅延調整装置は、
前記同一コンテンツ内で相互干渉可能な 2 以上のユーザ郡単位で、前記伝送遅延量の調整を行う、

請求項 1 から請求項 3 のうちのいずれか 1 項に記載の情報処理システム。

【請求項 5】

入出力装置と計算機との接続、前記計算機と中央計算機との接続のうちすくなくとも 1 つがネットワークを介して接続され、前記ネットワークを経由して複数のユーザが同一コンテンツを複数の前記入出力装置のそれぞれによって利用する情報処理システムにおける情報処理方法であって、

遅延測定装置が、前記ユーザ毎の前記入出力装置と前記中央計算機との間で生じる伝送遅延量の測定を行う測定ステップと、

遅延調整装置が、測定された前記伝送遅延量に基づき、前記ユーザ間の前記伝送遅延量の差を所定値内に保つように調整する調整ステップと、

を有し、

前記調整ステップでは、前記遅延調整装置が、前記ユーザ毎の前記伝送遅延量に基づいて生成された、それぞれ、前記複数のユーザのうち前記ユーザ間の前記伝送遅延量の差を前記所定値内に保つ調整が可能なユーザのみを含む 1 以上のユーザグループ単位で、前記伝送遅延量の調整を行い、かつ、前記入出力装置と前記計算機との接続及び前記計算機と前記中央計算機との接続において複数の通信区間が存在する場合、各通信区間での調整ではなく、End - to - End での前記伝送遅延量を前記ユーザ間で揃えるように前記伝送遅延量を調整する、

情報処理方法。

【請求項 6】

入出力装置と計算機との接続、前記計算機と中央計算機との接続のうちすくなくとも 1 つがネットワークを介して接続され、前記ネットワークを経由して複数のユーザが同一コンテンツを複数の前記入出力装置のそれぞれによって利用する情報処理システムにおける遅延調整装置のコンピュータに、

前記ユーザ毎の前記入出力装置と前記中央計算機との間で生じる伝送遅延量の測定を行わせる測定ステップと、

測定された前記伝送遅延量に基づき、前記ユーザ間の前記伝送遅延量の差を所定値内に保つように調整させる調整ステップと、

を実行させ、

前記調整ステップでは、前記コンピュータに、前記ユーザ毎の前記伝送遅延量に基づいて生成された、それぞれ、前記複数のユーザのうち前記ユーザ間の前記伝送遅延量の差を前記所定値内に保つ調整が可能なユーザのみを含む 1 以上のユーザグループ単位で、前記伝送遅延量の調整を行わせ、かつ、前記入出力装置と前記計算機との接続及び前記計算機と前記中央計算機との接続において複数の通信区間が存在する場合、各通信区間での調整ではなく、End - to - End での前記伝送遅延量を前記ユーザ間で揃えるように前記伝送遅延量を調整させる、

プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、情報処理システム、情報処理方法およびプログラムの技術に関する。

【背景技術】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 2 】

近年、複数のユーザが参加するネットワークを介した遠隔でのイベント開催が、開催されるようになってきている。イベントは、例えば、e S p o r t s、ゲーミング、オンライン取引（オークションなど）等である。オンラインでのイベントの規模が大きき場合は、従来のローカルな通信環境から、複数の計算機がクラウド環境を利用して中央サーバ等に接続される運用となる（例えば、非特許文献1参照）。

【 0 0 0 3 】

また、UIデバイスを計算機と物理的に離れた場所に設置することを可能にする装置としてKVMエクステンダ（KVM = K e y b o a r d , V i d e o , M o u s e）と言われる装置が利用されている。

10

図21は、従来技術における情報処理システムの構成例を示す図である。図21のように、情報処理システムは、ユーザシステム900（900a、900b、...900z）、計算機システム910（910a、910b、...910z）、および中央計算機システム920を有している。

【 0 0 0 4 】

ユーザシステム900は、画像表示装置やキーボードやマウスやタブレット等の入出力装置901（901a、901b、...901z）、入出力装置901を管理する入出力管理装置902（902a、902b、...902z）、および通信機能を有する入出力信号送受信装置903（903a、903b、...903z）を備える。

【 0 0 0 5 】

計算機システム910は、ユーザシステム900との情報の送受信を行う入出力信号送受信装置911（911a、911b、...911z）、情報処理を行う計算機912（912a、912b、...912z）、および中央計算機システム920との情報の送受信を行う入出力信号送受信装置913（913a、913b、...913z）を備える。

20

【 0 0 0 6 】

中央計算機システム920は、通信機能を有する信号送受信装置921、およびコンテンツ全体の調整や制御を行う中央計算機922を備える。

なお、ユーザシステム900と計算機システム910とは、第1のネットワークで接続され、計算機システム910と中央計算機システム920とは、第2のネットワークで接続されている。なお、ネットワークは、有線であっても無線であってもよい。

30

【 0 0 0 7 】

図21において、ユーザシステム900aと計算機システム910aとの間で生じる遅延量がTfaであり、ユーザシステム900bと計算機システム910bとの間で生じる遅延量がTfbであり、...、ユーザシステム900zと計算機システム910zとの間で生じる遅延量がTfzである。また、計算機システム910aと中央計算機システム920との間で生じる遅延量がTbaであり、計算機システム910bと中央計算機システム920との間で生じる遅延量Tbbであり、...、計算機システム910zと中央計算機システム920との間で生じる遅延量Tbzである。

【 0 0 0 8 】

なお、Tfaと、Tfbと、...、Tfzとは、一般的に異なる拠点間にある装置間で同一の遅延環境にあるということがほぼ発生しないため、互いに遅延量が異なっていることが多い。また、Tbaと、Tbbと、...、Tbzとは、同様の理由により、互いに遅延量が異なっていることが多い。

40

【 先行技術文献 】

【 非特許文献 】

【 0 0 0 9 】

【 文献 】 Ryan Shea and Jiangchuan Liu, " Cloud Gaming: Architecture and Performance "、IEEE Network July/August 2013、IEEE、2013、p16-p21

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

50

【 0 0 1 0 】

図 2 2 は、従来技術におけるユーザ毎の遅延量を示す図である。従来の情報処理システムでは、図 2 2 のように、各ユーザで可能な限りの低遅延を個別に実現していたため、複数ユーザ間で同じコンテンツを利用する際にユーザ間での遅延差が生じていた。この結果、遅延量が少ないユーザが有利となるコンテンツが多いことから競技性の高いイベントにおいては、平等な環境でのイベント開催が難しい状況である。また、ネットワークでインターネットのようなパケット交換網を利用する場合は、サービスプロバイダや外的要因により遅延量が時間経過で激しく変動する。

【 0 0 1 1 】

上記事情に鑑み、本発明は、ユーザ間の遅延量の差を低減することができる技術の提供を目的としている。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

本発明の一態様は、入出力装置と計算機との接続、計算機と中央計算機との接続のうち少なくとも1つがネットワークを介して接続され、前記ネットワークを経由して複数ユーザが同一コンテンツを前記入出力装置によって利用する情報処理システムであって、前記ユーザ毎の前記入出力装置と前記中央計算機との間で生じる伝送遅延量の測定を行う遅延測定装置と、測定された前記伝送遅延量に基づき、前記ユーザ間の前記伝送遅延量の差を所定値内に保つように調整する遅延調整装置と、を備える情報処理システムである。

【 0 0 1 3 】

20

本発明の一態様は、入出力装置と計算機との接続、計算機と中央計算機との接続のうち少なくとも1つがネットワークを介して接続され、前記ネットワークを経由して複数ユーザが同一コンテンツを前記入出力装置によって利用する情報処理システムにおける情報処理方法であって、遅延測定装置が、前記ユーザ毎の前記入出力装置と前記中央計算機との間で生じる伝送遅延量の測定を行い、遅延調整装置が、測定された前記伝送遅延量に基づき、前記ユーザ間の前記伝送遅延量の差を所定値内に保つように調整する、情報処理方法である。

【 0 0 1 4 】

本発明の一態様は、入出力装置と計算機との接続、計算機と中央計算機との接続のうち少なくとも1つがネットワークを介して接続され、前記ネットワークを経由して複数ユーザが同一コンテンツを前記入出力装置によって利用する情報処理システムにおける遅延調整装置のコンピュータに、前記ユーザ毎の前記入出力装置と前記中央計算機との間で生じる伝送遅延量の測定を行わせ、測定された前記伝送遅延量に基づき、前記ユーザ間の前記伝送遅延量の差を所定値内に保つように調整させる、プログラムである。

30

【発明の効果】

【 0 0 1 5 】

本発明によれば、ユーザインタフェースデバイスと計算機が離れた場所に設置される際に、操作感を向上させることを可能にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 6 】

40

【図 1】実施形態に係る情報処理システムの全体構成の一例を示す図である。

【図 2】実施形態に係る遅延量測定の手順例を示すシーケンス図である。

【図 3】ユーザシステム～計算機システム～中央計算機システムの調整前の総遅延量の例を示す図である。

【図 4】実施形態に係る遅延量調整の手順例を示すシーケンス図である。

【図 5】調整後の遅延量の例を示す図である。

【図 6】実施形態の情報処理システムの実装の一例を示す図である。

【図 7】遅延調整の対象の第 1 の例を示す図である。

【図 8】遅延調整の対象の第 2 の例を示す図である。

【図 9】遅延調整の対象の第 3 の例を示す図である。

50

【図 1 0】第 1 実施例における情報処理システムの概略構成図である。

【図 1 1】第 1 実施例において無調整の場合の遅延量を示す図である。

【図 1 2】第 1 実施例において計算機システムの最大遅延量を付加した場合の例を示す図である。

【図 1 3】第 1 実施例において計算機システムの End - to - End で調整する例を示す図である。

【図 1 4】第 2 実施例における情報処理システムの概略構成図である。

【図 1 5】第 2 実施例において無調整の場合の遅延量を示す図である。

【図 1 6】第 2 実施例において計算機システムの最大遅延量を付加した場合の例を示す図である。

10

【図 1 7】第 2 実施例においてユーザグループ間で遅延量を調整した場合の例を示す図である。

【図 1 8】第 1 の適用パターンを示す図である。

【図 1 9】第 2 の適用パターンを示す図である。

【図 2 0】第 3 の適用パターンを示す図である。

【図 2 1】従来技術における情報処理システムの構成例を示す図である。

【図 2 2】従来技術におけるユーザ毎の遅延量を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

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。

20

【0018】

< 第 1 実施形態 >

図 1 は、本実施形態に係る情報処理システムの全体構成の一例を示す図である。図 1 のように、情報処理システム 1 は、ユーザシステム 3 (3 - 1、3 - 2、...、3 - n (n は 2 以上の整数))、計算機システム 4 (4 - 1、4 - 2、...、4 - n)、中央計算機システム 5、および遅延調整装置 6 を備える。

【0019】

ユーザシステム 3 は、例えば、入出力装置 3 1 (3 1 - 1、3 1 - 2、...、3 1 - n)、入出力管理装置 3 2 (3 2 - 1、3 2 - 2、...、3 2 - n)、遅延制御装置 3 3 (3 3 - 1、3 3 - 2、...、3 3 - n)、および入出力信号送受信装置 3 4 (3 4 - 1、3 4 - 2、...、3 4 - n) を備える。

30

【0020】

計算機システム 4、例えば、入出力信号送受信装置 4 1 (4 1 - 1、4 1 - 2、...、4 1 - n)、第 1 の遅延制御装置 4 2 (4 2 - 1、4 2 - 2、...、4 2 - n)、計算機 4 3 (4 3 - 1、4 3 - 2、...、4 3 - n)、第 2 の遅延制御装置 4 4 (4 4 - 1、4 4 - 2、...、4 4 - n)、および信号送受信装置 4 5 (4 5 - 1、4 5 - 2、...、4 5 - n) を備える。

【0021】

なお、ユーザシステム 3 と計算機システム 4 とは、第 1 のネットワーク NW 1 (NW 1 - 1、NW 1 - 2、...、NW 1 - n) で接続されている。第 1 のネットワーク NW 1 は、有線ネットワークでも無線ネットワークでもよく、物理トポロジや論理トポロジは任意であり、また回線交換ネットワークでもパケット交換ネットワークでもよい。また、第 1 のネットワーク NW 1 - 1、NW 1 - 2、...、NW 1 - n の通信方式は、同じであっても異なってもよい。なお、第 1 のネットワーク NW 1 は、例えばインターネットであり、通信ネットワークとローミング用データ転送ネットワークを備えてもよい。なお、通信ネットワークとローミング用データ転送ネットワークは、一体でも別々でもよい。また、第 1 のネットワーク NW 1 は、認証機能を有していてもよい。

40

【0022】

中央計算機システム 5 は、例えば、信号送受信装置 5 1 (5 1 - 1、5 1 - 2、...、5 1 - n)、遅延制御装置 5 2 (5 2 - 1、5 2 - 2、...、5 2 - n)、および中央計算機

50

53を備える。

【0023】

なお、計算機システム4と中央計算機システム5とは、第2のネットワークNW2(NW2-1、NW2-2、...、NW2-n)で接続されている。第2のネットワークNW2は、有線ネットワークでも無線ネットワークでもよく、物理トポロジや論理トポロジは任意であり、また回線交換ネットワークでもパケット交換ネットワークでもよい。また、第2のネットワークNW2-1、NW2-2、...、NW2-nの通信方式は、同じであっても異なってもよい。

【0024】

また、遅延調整装置6には、ユーザシステム3の遅延制御装置33が接続され、計算機システム4の第1の遅延制御装置42が接続され、計算機システム4の第2の遅延制御装置44が接続され、中央計算機システム5の遅延制御装置52が接続される。

10

【0025】

まず、ユーザシステム3について説明する。

入出力装置31は、例えば、画像表示装置、キーボード、マウス、ゲームコントローラ、タブレット、スキャナ、プリンタ、スピーカ等である。入出力装置31は、入出力管理装置32と接続される。

【0026】

入出力管理装置32は、入出力装置31への情報の出力、入出力装置31からの情報の出力等を管理する。入出力管理装置32は、遅延制御装置33と接続される。

20

【0027】

遅延制御装置33は、計算機システム4の第1の遅延制御装置42とともに、入出力装置31と計算機43との間で生じる遅延量である、ユーザシステム3と計算機システム4との間に生じる伝送遅延量(以下「AとBとの間で生じる伝送遅延量」を「AとBとの間の遅延量」という。)を測定し、測定した遅延量を示す遅延情報を遅延調整装置6へ出力する。遅延制御装置33は、遅延調整装置6の制御に応じて、ユーザシステム3と計算機システム4との間の遅延量を調整する。遅延制御装置33は、入出力信号送受信装置34と接続される。

【0028】

入出力信号送受信装置34は、計算機システム4からの信号を受信し、受信した信号を、遅延制御装置33を介して入出力管理装置32へ出力する。入出力信号送受信装置34は、入出力管理装置32が出力した信号を、遅延制御装置33を介して取得し、取得した信号を計算機システム4へ送信する。なお、計算機システム4からの信号には、例えば画像信号、音声信号等が含まれている。また、ユーザシステム3から計算機システム4への信号には、例えば、キーボードやマウス等の操作情報等が含まれている。

30

【0029】

次に、計算機システム4について説明する。

計算機システム4は、例えば、データセンタや通信ビルやサーバールーム等である。

【0030】

入出力信号送受信装置41は、ユーザシステム3が出力した信号を受信し、受信した信号を、第1の遅延制御装置42を介して計算機43へ出力する。入出力信号送受信装置41は、計算機43が出力した信号を、遅延制御装置33を介して取得し、取得した信号をユーザシステム3へ送信する。入出力信号送受信装置41は、第1の遅延制御装置42と接続される。

40

【0031】

第1の遅延制御装置42は、ユーザシステム3の遅延制御装置33とともに、入出力装置31と計算機43との間の遅延量である、ユーザシステム3と計算機システム4との間の遅延量を測定し、測定した遅延量を示す遅延情報を遅延調整装置6へ出力する。第1の遅延制御装置42は、遅延調整装置6の制御に応じて、ユーザシステム3と計算機システム4との間の遅延量を調整する。第1の遅延制御装置42は、計算機43と接続される。

50

【 0 0 3 2 】

計算機 4 3 は、ユーザシステム 3 が出力した信号に応じてコンテンツに対する処理や制御を行う。計算機 4 3 は、物理的な計算機でも良いし、論理的な計算機（仮想計算機）でもよい。仮想計算機の場合は、例えば、CPU、GPU（Graphics Processing Unit）、メモリ、ストレージなどが仮想化される。また、計算機 4 3 は、ゲーム機器であってもよい。

【 0 0 3 3 】

第 2 の遅延制御装置 4 4 は、中央計算機システム 5 の遅延制御装置 5 2 とともに、計算機 4 3 と中央計算機 5 3 との間の遅延量である、計算機システム 4 と中央計算機システム 5 との間の遅延量を測定し、測定した遅延量を示す遅延情報を遅延調整装置 6 へ出力する。第 2 の遅延制御装置 4 4 は、遅延調整装置 6 の制御に応じて、計算機システム 4 と中央計算機システム 5 の間の遅延量を調整する。第 2 の遅延制御装置 4 4 は、信号送受信装置 4 5 と接続される。

10

【 0 0 3 4 】

信号送受信装置 4 5 は、計算機 4 3 が出力した信号を中央計算機システム 5 へ送信する。信号送受信装置 4 5 は、中央計算機システム 5 からの信号を受信し、受信した信号を、第 2 の遅延制御装置 4 4 を介して計算機 4 3 へ出力する。

【 0 0 3 5 】

次に、中央計算機システム 5 について説明する。

信号送受信装置 5 1 は、計算機システム 4 が送信した信号を受信し、受信した信号を、遅延制御装置 5 2 を介して中央計算機 5 3 へ出力する。信号送受信装置 5 1 は、中央計算機 5 3 からの信号を、遅延制御装置 5 2 を介して取得し、取得した信号を計算機システム 4 へ送信する。信号送受信装置 5 1 は、遅延制御装置 5 2 と接続される。

20

【 0 0 3 6 】

遅延制御装置 5 2 は、計算機システム 4 の第 2 の遅延制御装置 4 4 とともに、計算機 4 3 と中央計算機 5 3 との間の遅延量である、計算機システム 4 と中央計算機システム 5 との間の遅延量を測定し、測定した遅延量を示す遅延情報を遅延調整装置 6 へ出力する。遅延制御装置 5 2 は、遅延調整装置 6 の制御に応じて、計算機システム 4 と中央計算機システム 5 の間の遅延量を調整する。遅延制御装置 5 2 は、中央計算機 5 3 と接続される。

【 0 0 3 7 】

中央計算機 5 3 は、例えばサーバである。中央計算機 5 3 は、各計算機と通信を行って、コンテンツに応じた処理を行う。中央計算機 5 3 は、Room の設定やユーザグループの設定等を行う。なお、Room、ユーザグループについては後述する。

30

【 0 0 3 8 】

なお、図 1 の例では、信号受信側で遅延を測定と調整とを行うため、通信区間の両方に「遅延制御装置」を備えているが、構成はこれに限らない、片方向のみしか遅延調整を実施しないような利用ケースの場合（映像配信など）は、送信側の「遅延制御装置」を省略した構成であってもよい。

また、「遅延制御装置」は、単独の物理装置に限らず、遅延制御装置の近傍に接続する装置内機能部として実装されてもよい。装置内機能部とは、例えば、信号送受信装置 4 5 の内部機能として実装、計算機 4 3 内部にアプリケーションとして論理的に実装等である。

40

【 0 0 3 9 】

次に、遅延調整装置 6 について説明する。

遅延調整装置 6 は、ユーザシステム 3 等からユーザ情報を取得し、取得したユーザ情報を中央計算機システム 5 へ送信する。なお、ユーザ情報には、例えば、ユーザの人数、ユーザが使用しているまたは選択した Room、ユーザが属しているユーザグループ等の情報が含まれていてもよい。遅延調整装置 6 は、各遅延制御装置（3 3、4 2、4 4、5 2）にユーザ毎の遅延量の測定指示を行い、測定結果を取得する。遅延調整装置 6 は、取得したユーザ毎の遅延量に基づいて、遅延量の調整を行う。

【 0 0 4 0 】

50

なお、計算機 4 3、中央計算機 5 3 および遅延調整装置 6 は、CPU (Central Processing Unit) 等のプロセッサとメモリとを用いて構成される。なお、計算機 4 3、中央計算機 5 3 および遅延調整装置 6 の各機能の全て又は一部は、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) や PLD (Programmable Logic Device) や FPGA (Field Programmable Gate Array) 等のハードウェアを用いて実現されても良い。上記のプログラムは、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録されても良い。コンピュータ読み取り可能な記録媒体とは、例えばフレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM、半導体記憶装置 (例えば SSD: Solid State Drive) 等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスクや半導体記憶装置等の記憶装置である。上記のプログラムは、電気通信回線を介して送信されてもよい。

10

【0041】

次に、遅延量の測定方法例を、図 2 を用いて説明する。

図 2 は、本実施形態に係る遅延量測定の手順例を示すシーケンス図である。

【0042】

遅延調整装置 6 は、例えば、計算機 4 3 の使用開始前に、各遅延制御装置 (3 3、4 2、4 4、5 2) によって、ユーザシステム 3 ~ 計算機システム 4 ~ 中央計算機システム 5 の総遅延量を予め測定する。

【0043】

遅延調整装置 6 は、各遅延制御装置 (3 3、4 2、4 4、5 2) に遅延量測定指示を送信する (ステップ S 1)。各遅延制御装置は、遅延量測定指示を受信する (ステップ S 2 ~ S 5)。

20

【0044】

計算機システム 4 の第 1 の遅延制御装置 4 2 は、遅延調整装置 6 の制御に応じて、遅延量測定指示を、入出力信号送受信装置 4 1 を介してユーザシステム 3 へ送信するとともに遅延量の計測カウントを開始する。ユーザシステム 3 の遅延制御装置 3 3 は、遅延量測定指示を受信した際、受信したことを示す受信情報を、入出力信号送受信装置 3 4 を介して計算機システム 4 へ送信する。第 1 の遅延制御装置 4 2 は、ユーザシステム 3 からの受信情報を、入出力信号送受信装置 4 1 を介して受信するとともに、遅延量の測定カウントを終了する (ステップ S 6)。なお、測定は、ユーザシステム 3 側の遅延制御装置 3 3 が行ってもよい。このように、遅延量は、例えばユーザシステム 3 の遅延制御装置 3 3 と計算機システム 4 の第 1 の遅延制御装置 4 2 との間の遅延時間である。

30

【0045】

第 1 の遅延制御装置 4 2 または遅延制御装置 3 3 は、測定した遅延量情報を遅延調整装置 6 へ送信する (ステップ S 7)。遅延調整装置 6 は、測定された遅延量情報を受信する (ステップ S 8)。

【0046】

さらに、例えば、計算機システム 4 の第 2 の遅延制御装置 4 4 は、遅延調整装置 6 の制御に応じて、遅延量測定指示を、信号送受信装置 4 5 を介して中央計算機システム 5 へ送信するとともに遅延量の計測カウントを開始する。中央計算機システム 5 の遅延制御装置 5 2 は、遅延量測定指示を受信した際、受信したことを示す受信情報を、信号送受信装置 5 1 を介して計算機システム 4 へ送信する。第 2 の遅延制御装置 4 4 は、中央計算機システム 5 からの受信情報を、信号送受信装置 4 5 中央計算機システム 5 を介して受信するとともに、遅延量の測定カウントを終了する (ステップ S 9)。なお、測定は、中央計算機システム 5 側の遅延制御装置 5 2 が行ってもよい。このように、遅延量は、例えば計算機システム 4 の第 2 の遅延制御装置 4 4 と中央計算機システム 5 の遅延制御装置 5 2 との間の遅延時間である。

40

【0047】

第 2 の遅延制御装置 4 4 または遅延制御装置 5 2 は、測定した遅延量情報を遅延調整装置 6 へ送信する (ステップ S 10)。遅延調整装置 6 は、測定された遅延量情報を受信し、受信した各遅延量情報を記憶する (ステップ S 11)。

50

【 0 0 4 8 】

なお、ユーザシステム 3 と計算機システム 4 との間の遅延量の測定と、計算機システム 4 と中央計算機システム 5 との間の遅延量の測定と、を同時に行ってもよい。なお、遅延量測定は、遅延調整前の事前測定を除き、任意のタイミングで実行してよい。また、各遅延制御装置は、タイムアウトを設けた定期実行を行い、その結果を逐次、遅延調整装置 6 へと送付してもよい。また、各遅延制御装置は、測定結果が過去の結果と比較して許容範囲内（例えば 1 (ms) 未満）の差であれば、遅延調整装置 6 への情報送付を省略してもよい。

【 0 0 4 9 】

なお、この遅延量の測定は、中央計算機 5 3 で扱うコンテンツに接続する全てのユーザシステム 3 と計算機システム 4 に対して実施する。

10

【 0 0 5 0 】

図 3 は、ユーザシステム 3 ~ 計算機システム 4 ~ 中央計算機システム 5 の調整前の総遅延量の例を示す図である。図 3 において、横軸はユーザ、縦軸は遅延量である。図 3 において、ユーザシステム 3 - 1 と計算機システム 4 - 1 との遅延量が $T f a$ （例えば 20 (ms)）であり、ユーザシステム 3 - 2 と計算機システム 4 - 2 との遅延量が $T f b$ （例えば 30 (ms)）であり、ユーザシステム 3 - z と計算機システム 4 - z との遅延量が $T f z$ （例えば 40 (ms)）である。また、計算機システム 4 - 1 と中央計算機システム 5 との遅延量が $T b a$ （例えば 30 (ms)）であり、計算機システム 4 - 2 と中央計算機システム 5 との遅延量が $T b b$ （例えば 40 (ms)）であり、計算機システム 4 - z と中央計算機システム 5 との遅延量が $T b z$ （例えば 20 (ms)）である。

20

【 0 0 5 1 】

ユーザシステム 3 - 1 ~ 計算機システム 4 - 1 ~ 中央計算機システム 5 の総遅延量は $T a (= T f a + T b a)$ である。ユーザシステム 3 - 2 ~ 計算機システム 4 - 2 ~ 中央計算機システム 5 の総遅延量は $T b (= T f b + T b b)$ である。ユーザシステム 3 - z ~ 計算機システム 4 - z ~ 中央計算機システム 5 の総遅延量は $T z (= T f z + T b z)$ である。また、総遅延量は、 $T a$ が一番小さく、 $T b$ が一番大きい。

【 0 0 5 2 】

次に、遅延量の調整方法例を、図 4 を用いて説明する。

図 4 は、本実施形態に係る遅延量調整の手順例を示すシーケンス図である。

30

【 0 0 5 3 】

遅延調整装置 6 は、各遅延制御装置から受信した遅延量情報に基づいて、ユーザシステム 3 ~ 計算機システム 4 ~ 中央計算機システム 5 の総遅延量を算出する（ステップ S 5 1）。

【 0 0 5 4 】

遅延調整装置 6 は、各遅延制御装置から受信した遅延量情報と算出した総遅延量とに基づいて、調整遅延量を算出する（ステップ S 5 2）。遅延調整装置 6 は、算出した調整遅延量情報を各遅延制御装置へ送信する（ステップ S 5 3）。各遅延制御装置は、調整遅延量情報を受信する（ステップ S 5 4 ~ S 5 7）。なお、調整遅延量情報には、どの遅延制御装置が遅延量の調整を行うかを示す情報が含まれていてもよい。または、遅延調整装置 6 は、遅延量調整を行う遅延制御装置に調整遅延量情報を送信するようにしてもよい。

40

【 0 0 5 5 】

各遅延制御装置は、受信した調整遅延量情報に基づいて、遅延量を調整する（ステップ S 5 8 ~ S 6 1）。

【 0 0 5 6 】

図 5 は、調整後の遅延量の例を示す図である。図 5 において、横軸はユーザ、縦軸は遅延量である。

遅延調整装置 6 は、ユーザシステム 3 と計算機システム 4 との間の遅延量を調整する。全ユーザシステムと計算機システムと中央計算機システム間の遅延量の測定情報に基づき、「中央計算機と計算機との間」、「計算機とユーザシステムと間」のそれぞれの遅延が

50

、全ユーザ間で許容範囲内に収まるように調整遅延量を計算する。計算されたユーザ毎の調整遅延量に基づき、各ユーザの伝送経路内に存在する遅延制御装置へ遅延を付加するよう設定する。なお、図1の例では、「入出力機器」と「計算機」と間および「計算機」と「中央計算機」と間の2つの通信区間が存在するため、各通信区間でユーザ間の遅延が等しくなるように調整する。

【0057】

遅延調整装置6は、例えば一番の大きい遅延量 T_{fz} に他の遅延量を合わせる。このため、遅延調整装置6は、ユーザシステム3-1と計算機システム4-1それぞれの遅延制御装置に対して、遅延量 T_{fa} に調整遅延量 $AT_{fa} (= T_{fz} - T_{fa})$ を加算して調整するように制御する。また、遅延調整装置6は、ユーザシステム3-2と計算機システム4-2それぞれの遅延制御装置に対して、遅延量 T_{fb} に調整遅延量 $AT_{fb} (= T_{fz} - T_{fb})$ を加算して調整するように制御する。

10

【0058】

次に、遅延調整装置6は、ユーザシステム3と計算機システム4との間の遅延量を調整する。遅延調整装置6は、例えば一番の大きい遅延量 T_{bb} に他の遅延量を合わせる。このため、遅延調整装置6は、計算機システム4-1と中央計算機システム5それぞれの遅延制御装置に対して、遅延量 T_{ba} に調整遅延量 $AT_{ba} (= T_{bb} - T_{ba})$ を加算して調整するように制御する。また、遅延調整装置6は、計算機システム4-zと中央計算機システム5それぞれの遅延制御装置に対して、遅延量 T_{bz} に調整遅延量 $AT_{bz} (= T_{bb} - T_{bz})$ を加算して調整するように制御する。

20

【0059】

なお、遅延調整装置6は、総遅延量や遅延量を、例えば1(ms)単位で比較してもよく、所定の範囲にある場合に総遅延量や遅延量が同じであると見なしてもよい。または、サービス環境や使用されるコンテンツ等に応じて、単位を変更(例えば、1(ms)単位から0.1(ms)単位)してもよい。

【0060】

なお、上述した測定方法、調整方法は一例であり、これに限らない。なお、時間経過による遅延量の変動が発生した場合(例えば任意タイミングによる遅延測定で変動が検出された場合)は、再度遅延量の調整を行ってもよい。また、扱うコンテンツへの接続ユーザ数に変化(増加または減少)が発生した場合も同様に、上述した処理を再度実行し、遅延量の調整を行ってもよい。

30

【0061】

なお、遅延量の調整は、例えば、以下のような周知技術(参考1、2)を用いて行ってもよい。

【0062】

・(参考1) T. Ono、他、“Novel ODU path switching for ODU reallocation with out bit disruption using dynamic delay control scheme”、IEEE、2011 Optical Fiber Communication Conference and Exposition and the National Fiber Optic Engineers Conference、2011

・(参考2) 藤崎友希、他、“位置情報に基づく遅延挿入によるP2P-TVトラヒック誘導方式”、電子情報通信学会、2013、電子情報通信学会論文誌 B Vol.J96-B No.8 p.819-830

40

【0063】

本実施形態によれば、上述したように遅延量を調整するようにしたので、複数のユーザ間で公平な通信環境を構築することができる。

なお、「入出力機器」と「計算機」と間および「計算機」と「中央計算機」と間の2つの通信区間は、インターネットのようなパケット交換網を含むネットワークを利用してもよいし、光通信のような回線交換網を含むネットワークを利用してもよい。回線交換網を含むネットワークを利用することで、本実施形態によれば、遅延変動量をパケット交換網と比較して抑えることが可能であり、遅延調整量の変更頻度を減少させることが可能とな

50

る。

【 0 0 6 4 】

< 実装例 >

次に、情報処理システムの実装例を説明する。

図 6 は、本実施形態の情報処理システムの実装の一例を示す図である。

図 6 のように、ユーザシステム 3 A は、例えば、入出力信号送受信装置 3 4 A、遅延制御装置 3 3 A、入出力信号変換装置 3 5 A、画像装置 3 1 1 A、および入出力装置 3 1 2 A によって構成されている。

【 0 0 6 5 】

入出力信号変換装置 3 5 A は、例えば計算機システム 4 A から受信した信号を H D M I (登録商標) (High-Definition Multimedia Interface) 規格の画像信号に変換したり、入出力装置 3 1 2 A が出力した信号を伝送可能な信号に変換したりする。

入出力信号送受信装置 3 4 A は、計算機システム 4 A からの信号を受信し、自装置からの信号を計算機システム 4 A へ送信する。

【 0 0 6 6 】

遅延制御装置 3 3 A は、ユーザシステム 3 A と計算機システム 4 A との遅延量の測定、遅延量の制御を行う。

画像装置 3 1 1 A は、例えば液晶画像表示装置、有機 E L (Electro-Luminescence) 画像表示装置等である。

【 0 0 6 7 】

入出力装置 3 1 2 A は、ユーザインタフェース関係のデバイスであり、例えば、キーボード、マウス、操作コントローラ (アクチュエータ)、カメラ、V R (仮想現実) ヘッドセット、A R (拡張現実) ヘッドセット、マイクロホン、スピーカ等である。または、入出力装置 3 1 2 A は、上記以外にも人間の五感 (触覚、視覚、聴覚、嗅覚、味覚) を計算機 4 3 A と入出力するあらゆるデバイスであってもよい。または、入出力装置 3 1 2 A は、センサであってもよい。センサは、例えばユーザの手、顔、体の動き等を検出するセンサ、位置センサ、高度センサ、速度センサ、加速度センサ、温度センサ、湿度センサ、圧力センサ、振動センサ、光センサ、音センサ、電界センサ、磁界センサ等である。

【 0 0 6 8 】

入出力信号送受信装置 3 4 A と遅延制御装置 3 3 A、遅延制御装置 3 3 A と入出力信号変換装置 3 5 A は、例えばイーサネット (登録商標) ケーブル 3 0 1 によって接続されている。また、入出力信号変換装置 3 5 A と画像装置 3 1 1 A は、例えば H D M I 規格のケーブル 3 0 2 によって接続され、入出力信号変換装置 3 5 A と入出力装置 3 1 2 A は、例えば U S B (Universal Serial Bus) 規格のケーブル 3 0 3 によって接続されている。なお、入出力信号変換装置 3 5 A と画像装置 3 1 1 A は、D i s p l a y p o r t や U S B T y p e C 等によって接続されていてもよく、また制御機器で利用する U S B 信号も含めた 1 つの入出力形式でもよい (例えば、U S B T y p e C に両方の信号を載せる)。

【 0 0 6 9 】

計算機システム 4 A は、例えば、伝送装置 4 6 A、第 2 の遅延制御装置 4 4 A、計算機 4 3 A、入出力信号変換装置 4 7 A、第 1 の遅延制御装置 4 2 A、および入出力信号送受信装置 4 1 A によって構成されている。

【 0 0 7 0 】

伝送装置 4 6 A は、中央計算機システム 5 A からの信号を受信し、自装置からの信号を中央計算機システム 5 A へ送信する。

第 2 の遅延制御装置 4 4 A は、中央計算機システム 5 A と計算機システム 4 A との遅延量の測定、遅延量の制御を行う。

【 0 0 7 1 】

計算機 4 3 A は、コンテンツに応じた処理を行う。

入出力信号変換装置 4 7 A は、例えば中央計算機システム 5 A から受信した信号をユーザシステム 3 A へ伝送可能な信号に変換したり、ユーザシステム 3 A から受信した信号を

10

20

30

40

50

中央計算機システム 5 A へ伝送可能な信号に変換したりする。

【 0 0 7 2 】

第 1 の遅延制御装置 4 2 A は、ユーザシステム 3 A と計算機システム 4 A との遅延量の測定、遅延量の制御を行う。

入出力信号送受信装置 4 1 A は、ユーザシステム 3 A からの信号を受信し、自装置からの信号をユーザシステム 3 A へ送信する。

【 0 0 7 3 】

伝送装置 4 6 A と第 2 の遅延制御装置 4 4 A、第 2 の遅延制御装置 4 4 A と計算機 4 3 A、入出力信号変換装置 4 7 A と第 1 の遅延制御装置 4 2 A、と第 1 の遅延制御装置 4 2 A と入出力信号送受信装置 4 1 A それぞれは、例えばイーサネットケーブル 4 0 1 によつて接続されている。また、計算機 4 3 A と入出力信号変換装置 4 7 A、は、例えば H D M I 規格のケーブル 4 0 2 と U S B 規格のケーブル 4 0 3 によつて接続されている。

10

【 0 0 7 4 】

中央計算機システム 5 A は、例えば、中央計算機 5 3 A、遅延制御装置 5 2 A、および伝送装置 5 4 A によつて構成されている。

【 0 0 7 5 】

中央計算機 5 3 A は、計算機システム 4 A と信号の送受信を行って、コンテンツに応じた処理を行う。

遅延制御装置 5 2 A は、中央計算機システム 5 A と計算機システム 4 A との遅延量の測定、遅延量の制御を行う。

20

伝送装置 5 4 A は、計算機システム 4 A からの信号を受信し、自装置からの信号を計算機システム 4 A へ送信する。

【 0 0 7 6 】

なお、図 6 に示した実装例は一例であり、これに限らない。他の構成要素を備えていてもよく、上述したように用途に応じて遅延制御装置は、例えばユーザシステム 3 A と計算機システム 4 A との一方が備えていてもよい。

【 0 0 7 7 】

< 遅延調整の対象例 >

ここで、遅延調整の対象例を、図 7 ~ 図 9 を参照して説明する。遅延調整の対象ユーザを図 7 ~ 図 9 のように設定することで、必要最低限の遅延量の調整を実現できる。なお、対象決定の際、遅延調整装置 6 は、コンテンツが動作する中央計算機 5 3 からユーザ情報とコンテンツの動作情報（例えばコンテンツ R o o m A を利用するユーザー一覧）を取得することで遅延対象のユーザを決定する。

30

【 0 0 7 8 】

まず、以下の説明で用いる用語等を定義する。

R o o m は、例えば、ユーザ自身がプレイするコンテンツにインタラクト可能なユーザ群を意味する。例えば、麻雀ゲームであればユーザ 4 人で構成される部屋である。なお、例えば予め参加ユーザが決まっている場合など、R o o m はユーザ側が決めてもよい。または、例：一人でオンラインゲームをプレイする際に、マッチングをかけて 1 0 ユーザまで入れる R o o m に配置される場合など、システム側が R o o m に入るユーザを決めてもよい。

40

【 0 0 7 9 】

ユーザグループは、例えば、e S p o r t s におけるチーム対チームのようなコンテンツにおけるチーム単位を想定したものである。なお、e S p o r t s などでチーム対チームのような状況で、チームとユーザグループを一致させる場合など、ユーザグループはユーザ側が決めてもよい。または、一人でオンラインゲームを遊ぶ際に、他のユーザと同一のチームになり、チーム対チームとなるような場合など、システム側がユーザグループに入るユーザを選定してもよい。

なお、以下の説明の例では、遅延量の調整単位をコンテンツまたは R o o m 単位とする。

【 0 0 8 0 】

50

図7は、遅延調整の対象の第1の例を示す図である。図7の第1の例では、4人のユーザa～dが、コンテンツを1つのRoomで、ユーザシステム3-m(mはa～d)と計算機システム4-mによって利用している。このように、1つのコンテンツを4人のユーザが利用している場合は、ユーザシステム3-m(mはa～d)と計算機システム4-mと中央計算機システム5の全ての範囲g11が遅延量の調整対象である。

【0081】

図8は、遅延調整の対象の第2の例を示す図である。図8の第2の例では、2人のユーザa、bがRoom Aで、コンテンツを、ユーザシステム3-a、bと計算機システム4-a、bによって利用している。また、2人のユーザc、dがRoom Bで、コンテンツを、ユーザシステム3-c、dと計算機システム4-c、dによって利用している。このような場合は、Room Aのユーザa、bのグループが利用しているユーザシステム3-a、bと計算機システム4-a、bと中央計算機システム5の範囲g21が第1の遅延量の調整範囲である。また、Room Bのユーザc、dのグループが利用しているユーザシステム3-c、dと計算機システム4-c、dと中央計算機システム5の範囲g22が第2の遅延量の調整範囲である。図8の例において、遅延調整装置6と各遅延制御装置は、遅延量の調整を、同一コンテンツ内で相互干渉可能な2以上のユーザ郡単位で行う。このような場合の遅延量の調整方法については後述する。

【0082】

図9は、遅延調整の対象の第3の例を示す図である。図9の第3の例は、1つのコンテンツを6人のユーザa～fで使用しているが、同一コンテンツ内で相互干渉可能な2以上のユーザ郡に分けられる例である。図9の例において、遅延調整装置6と各遅延制御装置は、遅延量の調整を、同一コンテンツ内で相互干渉可能な2以上のユーザ郡の中で、更に2以上のユーザグループ単位で行う。このような場合の遅延量の調整方法については後述する。

【0083】

なお、図5を用いた説明では、コンテンツを利用する複数ユーザ間で遅延差をゼロとできることを前提とした。

これに対して、遅延制御装置で調整可能な調整量を超える遅延差を持つ複数ユーザを対象とするケースもあり得る。このような場合は、調整可能な最大の遅延量の調整を行ったとしても、1以上のユーザが公平な環境とはならない状況が発生しうる。このような場合の調整方法例を、以下の実施例で説明する。

【0084】

<第1実施例>

第1実施例では、予め遅延調整可能なユーザ群のみ作成して、事前対処する。

遅延調整装置6側からユーザ毎の遅延量情報をコンテンツが動作する中央計算機側へ送信する。中央計算機53は、受信した遅延量情報に基づいてRoomやユーザグループに入るユーザを選定する。これにより、第1実施例によれば、遅延量を調整が可能なユーザのみを同一のRoomや同一のユーザグループに集めることが可能となる。この結果、第1実施例によれば、1以上のユーザが公平な環境とはならない状況が発生することを未然に防ぐことができる。

【0085】

<第2実施例>

第2実施例と第3実施例は、擬似的に公平な環境を構築する事後対処である。第1実施例で対応できない場合は、以下のような擬似的に公平な環境を構築してもよい。

【0086】

図8のような場合の遅延量の調整方法について、図10～図13を用いて説明する。なお、本実施例では、説明を簡単にするために、ユーザが2人の場合を例に説明するが、ユーザ数はこれに限らない。第1実施例は、1ユーザ単位でコンテンツに参加するケースである。ここでは、事後対処を行い、擬似的に公平な環境を構築する例を説明する。

【0087】

10

20

30

40

50

図10は、第1実施例における情報処理システムの概略構成図である。図10の例では、ユーザaがユーザシステム3-aと計算機システム4-aを利用し、ユーザbがユーザシステム3-bと計算機システム4-bを利用している。

【0088】

図11は、第1実施例において無調整の場合の遅延量を示す図である。図11において、横軸はユーザ、縦軸は遅延量(例えば(ms))である。

図10、図11において、ユーザシステム3-aと計算機システム4-aとの遅延量 T_{fa} が10(ms)であり、計算機システム4-aと中央計算機システム5の遅延量 T_{ba} が10(ms)であったとする。また、ユーザシステム3-bと計算機システム4-bとの遅延量 T_{fb} が10(ms)であり、計算機システム4-bと中央計算機システム5の遅延量 T_{bb} が40(ms)であったとする。

10

【0089】

図12は、第1実施例において計算機システムの最大遅延量を付加した場合の例を示す図である。図12の各軸は図11と同様である。例えば、各遅延制御装置(33、42、44、52)が調整可能な最大遅延量が20(ms)であったとする。このため、例えば計算機システム4-aの第2の遅延制御装置44-aが調整遅延量 AT_{ba} を20(ms)付加しても、ユーザaとユーザbとの遅延量を同等に調整できない。

【0090】

図13は、第1実施例において計算機システムのEnd-to-Endで調整する例を示す図である。図13の各軸は図11と同様である。

20

図10のように、複数の通信区間が存在する場合は、各通信区間での調整ではなく、End-to-End(例えばユーザシステム~中央計算機システムの間)での遅延量を揃えるように遅延量の調整を行う。また、遅延調整装置6と各遅延制御部は、この手段により極力遅延差がゼロになるように近づけるように制御する。

【0091】

この場合、例えば計算機システム4-aの第2の遅延制御装置44-aが調整遅延量 AT_{ba} を20(ms)付加し、さらに計算機システム4-aの第1の遅延制御装置42-aが調整遅延量 AT_{fa} を10(ms)付加することで、ユーザaの総遅延量を、ユーザbと同等の40(ms)に揃える。

【0092】

なお、上述した例では、調整遅延量 AT_{ba} を調整遅延量 AT_{fa} より大きくする例を説明したが、調整遅延量 AT_{fa} が調整遅延量 AT_{ba} より大きくてもよく、調整遅延量 AT_{ba} と調整遅延量 AT_{fa} が同じであってもよい。

30

【0093】

<第3実施例>

次に、図9のような場合の遅延量の調整方法について、図14~図17を用いて説明する。なお、本実施例では、説明を簡単にするために、ユーザが4人の場合を例に説明するが、ユーザ数はこれに限らない。本実施例では、ユーザグループ間の遅延量を考慮して遅延量を調整する例を説明する。

【0094】

図14は、第2実施例における情報処理システムの概略構成図である。図14の例では、例えばRoom Aでユーザグループg51のユーザaとbが利用し、例えばRoom Bでユーザグループg52のユーザcとdが利用している。

40

【0095】

図15は、第2実施例において無調整の場合の遅延量を示す図である。図15において、横軸はユーザ、縦軸は遅延量(例えば(ms))である。

図14、図15において、ユーザシステム3-aと計算機システム4-aとの遅延量 T_{fa} が10(ms)であり、計算機システム4-aと中央計算機システム5の遅延量 T_{ba} が10(ms)であったとする。ユーザシステム3-bと計算機システム4-bとの遅延量 T_{fb} が20(ms)であり、計算機システム4-bと中央計算機システム5の遅延

50

量 T_{bb} が 40 (ms) であったとする。

【0096】

ユーザシステム 3 - c と計算機システム 4 - c との遅延量 T_{fc} が 20 (ms) であり、計算機システム 4 - c と中央計算機システム 5 の遅延量 T_{bc} が 20 (ms) であったとする。ユーザシステム 3 - d と計算機システム 4 - d との遅延量 T_{fd} が 40 (ms) であり、計算機システム 4 - d と中央計算機システム 5 の遅延量 T_{bd} が 10 (ms) であったとする。

【0097】

また、本実施例においても、各遅延制御装置の調整可能な遅延量の最大値が 20 (ms) であるとする。

図 16 は、第 2 実施例において計算機システムの最大遅延量を付加した場合の例を示す図である。図 16 の各軸は図 15 と同様である。

【0098】

図 16 の例において、例えば、計算機システム 4 - a の第 2 の遅延制御装置 44 - a が調整遅延量 AT_{ba} を 20 (ms) 付加し、計算機システム 4 - a の第 1 の遅延制御装置 42 - a が調整遅延量 AT_{fa} を 20 (ms) 付加する。また、例えば、計算機システム 4 - b の第 1 の遅延制御装置 42 - b が調整遅延量 AT_{fb} を 20 (ms) 付加する。

【0099】

例えば、計算機システム 4 - c の第 2 の遅延制御装置 44 - c が調整遅延量 AT_{bc} を 20 (ms) 付加し、計算機システム 4 - c の第 1 の遅延制御装置 42 - c が調整遅延量 AT_{fc} を 20 (ms) 付加する。また、例えば、計算機システム 4 - d の第 2 の遅延制御装置 44 - d が調整遅延量 AT_{bd} を 20 (ms) 付加する。

【0100】

図 17 は、第 2 実施例においてユーザグループ間で遅延量を調整した場合の例を示す図である。図 17 の各軸は図 15 と同様である。

図 17 において、調整遅延量 AT_{fa} が 20 (ms) であり、調整遅延量 AT_{ba} が 10 (ms) であり、調整遅延量 AT_{bc} が 10 (ms) であり、調整遅延量 AT_{bd} が 10 (ms) である。

【0101】

この場合、ユーザ a の総遅延量 T_a が 50 ($= 10 + 20 + 10 + 10$) (ms) であり、ユーザ b の総遅延量 T_b が 60 ($= 20 + 40$) (ms) であり、ユーザグループ g 51 の平均総遅延量は 55 ($= (50 + 60) / 2$) (ms) である。

また、ユーザ c の総遅延量 T_c が 50 ($= 20 + 20 + 10$) (ms) であり、ユーザ d の総遅延量 T_d が 60 ($= 40 + 10 + 10$) (ms) であり、ユーザグループ g 52 の平均総遅延量は 55 ($= (50 + 60) / 2$) (ms) である。

【0102】

本実施例では、例えば、ユーザグループ間の平均遅延を合わせるように調整することで、ユーザグループを考慮した遅延調整を行ってもよい。なお、第 2 実施例においても、第 1 実施例と同様に調整してもよい。

これにより、ユーザグループ間の遅延量を考慮することで、チーム単位での公平性を維持しつつ絶対的な遅延量を抑えた遅延調整を行うことができる。

【0103】

<適用パターン例>

次に、上述した実施形態の適用パターン例を説明する。

図 18 は、第 1 の適用パターンを示す図である。第 1 の適用パターンは、「ローカル型」であり、ゲーム等のコンテンツが動作する計算機が、ユーザと同じ拠点内に存在する。このような場合は、入出力装置と計算機とがネットワークを介さずに接続されているため、入出力装置と計算機との間の遅延量が少ない。従って、第 1 の適用パターンでは、計算機と中央計算機との間の第 1 のネットワーク NW 1 による遅延量の差に対する調整遅延量 AT_{bn} を付加して遅延量の調整を行う。

10

20

30

40

50

【0104】

図19は、第2の適用パターンを示す図である。第2の適用パターンは、「フォグ型」であり、ゲーム等のコンテンツが動作する計算機が、ユーザとは異なる拠点（例えば中央計算機より物理的または論理的にユーザの近傍に計算機が配置される）に存在する。図1の構成例は、第2の適用パターンである。この場合は、入出力装置と計算機との間に第2のネットワークNW2があり、計算機と中央計算機との間に第1のネットワークNW1があり、それぞれに遅延量が発生する。従って、第2の適用パターンでは、計算機と中央計算機との間の第1のネットワークNW1による遅延量の差に対する調整遅延量 $A T b n$ を付加し、計算機と入出力装置との間の第2のネットワークNW2による遅延量の差に対する調整遅延量 $A T f n$ を付加して遅延量の調整を行う。

10

【0105】

図20は、第3の適用パターンを示す図である。第3の適用パターンは、「クラウド型」であり、ゲーム等のコンテンツが動作する計算機が、クラウド上に存在し、中央計算機もクラウド内に存在する。この場合は、計算機と入出力装置との間の第2のネットワークNW2による遅延量に対する調整遅延量 $A t f n$ を付加して遅延量の調整を行う。

【0106】

なお、図18～図20に示した適用パターンは一例であり、分類はあくまで便宜上であり、クラウドゲーミングの中にはフォグゲーミングの形態に近いものも存在する。

また、情報処理システム1の構成に応じて、上述した第1～第3の適用パターンを組み合わせる遅延量の調整を行うようにしてもよい。

20

【0107】

<変形例>

ここで、変形例を説明する。

中央計算機が多段で構成される場合も、本実施形態の手法や構成を適用することが可能である。その場合は、中央計算機と計算機との関係を中央計算機（上位）と中央計算機（下位）という関係にも適応するようにしてもよい。この場合の遅延量の調整対象は、入出力装置と計算機との遅延量 $T f n$ と、計算機と中央計算機との間の遅延量 $T b 1 n$ と、中央計算機（上位）と中央計算機（下位）との間の遅延量 $T b 2 n$ の3つであるようにしてもよい。また、このような場合は、例えば中央計算機（上位）と中央計算機（下位）との間に遅延制御装置を設けるようにしてもよい。

30

【0108】

以上のように、実施形態、実施例、変形例によれば、中央計算機と計算機との間、ならびに計算機と入出力装置との間での遅延量の測定と遅延絵様の調整を行うことで、異なる通信環境を有する複数のユーザ間の遅延量を一定に保つことができる。この結果、実施形態、実施例、変形例によれば、競技性の高いイベントにおいて参加者間の遅延量を揃えることができるので、公平性を保つことができる。

【0109】

なお、上述した各実装例は一例であり、実装構成はこれに限らない。例えば、ユーザシステム3、計算機システム4、中央計算機システム5には、他の装置等が接続されていてもよい。

40

【0110】

以上、この発明の実施形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計等も含まれる。

【産業上の利用可能性】

【0111】

本発明は、例えば、ゲーミングシステム、e S p o r t sシステム、リモートデスクトップシステム、計算機のレンタルシステム等に適用可能である。

【符号の説明】

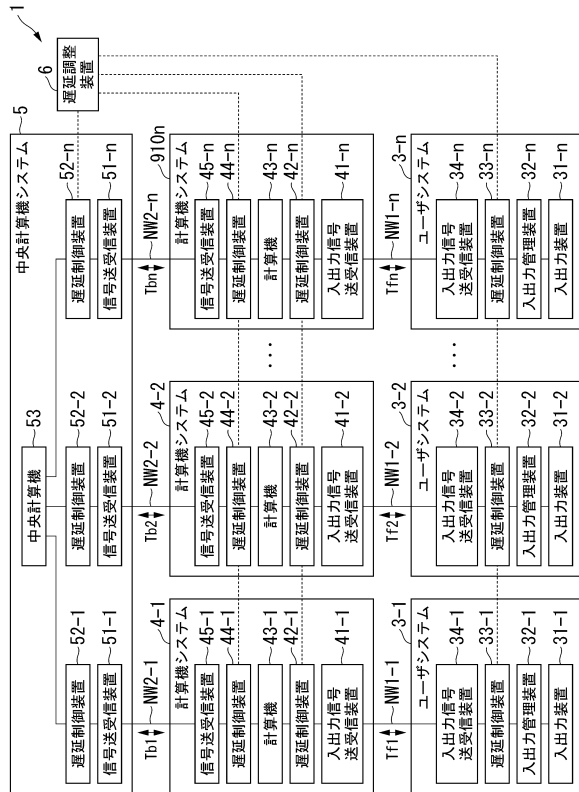
【0112】

50

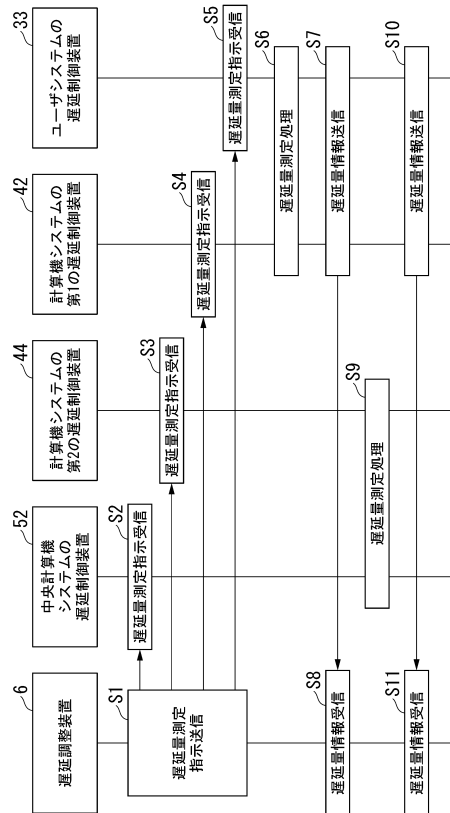
1 ... 情報処理システム、3 ... ユーザシステム、4 ... 計算機システム、5 ... 中央計算機システム、6 ... 遅延調整装置、31 ... 入出力装置、32 ... 入出力管理装置、33 ... 遅延制御装置、34 ... 入出力信号送受信装置、41 ... 入出力信号送受信装置、42 ... 遅延制御装置、43 ... 計算機、44 ... 遅延制御装置、45 ... 信号送受信装置、51 ... 信号送受信装置、52 ... 遅延制御装置、53 ... 中央計算機、NW1 ... 第1のネットワーク、NW2 ... 第2のネットワーク

【図面】

【図1】



【図2】



10

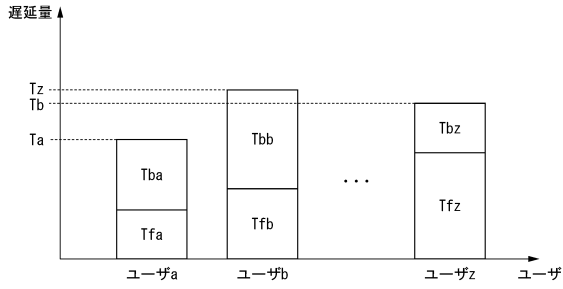
20

30

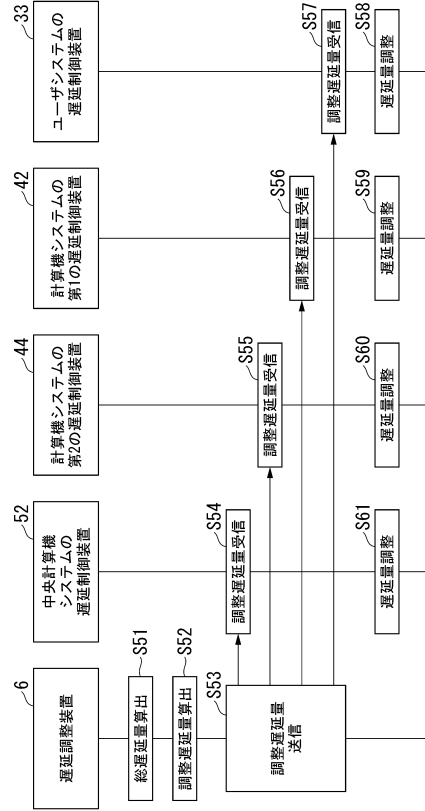
40

50

【図3】



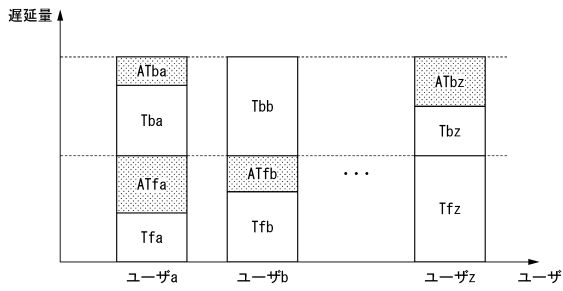
【図4】



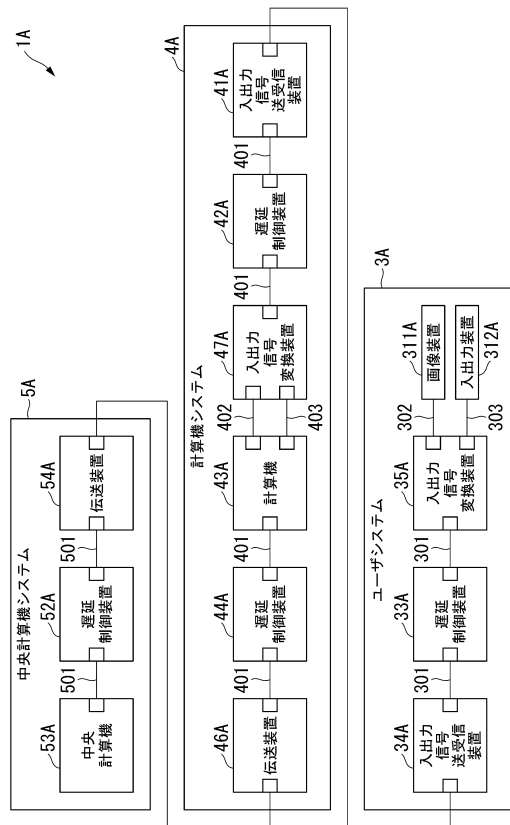
10

20

【図5】



【図6】

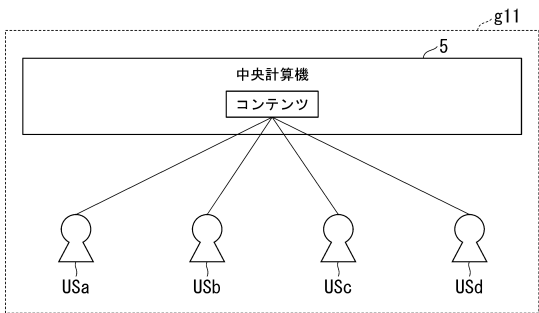


30

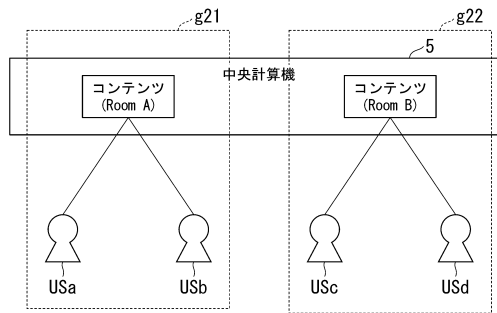
40

50

【図 7】

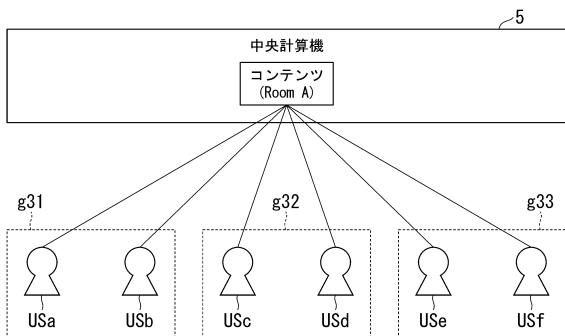


【図 8】

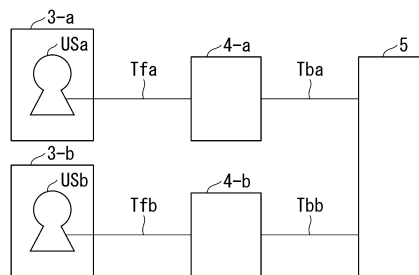


10

【図 9】

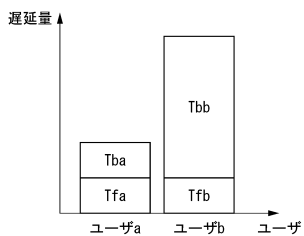


【図 10】

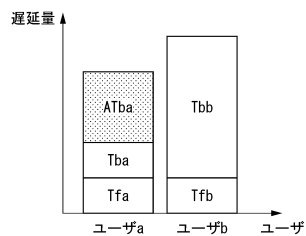


20

【図 11】



【図 12】

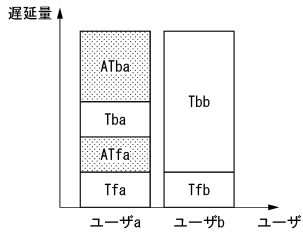


30

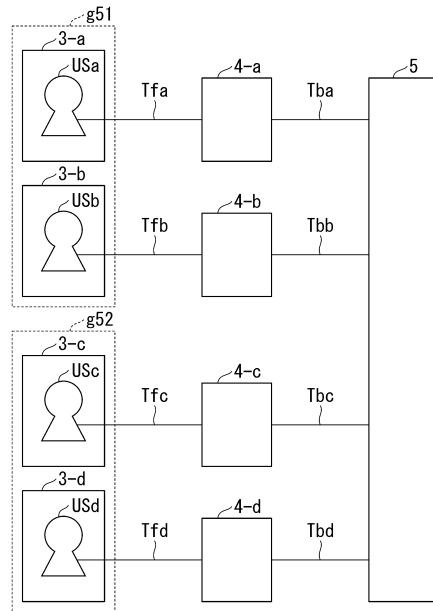
40

50

【図 13】



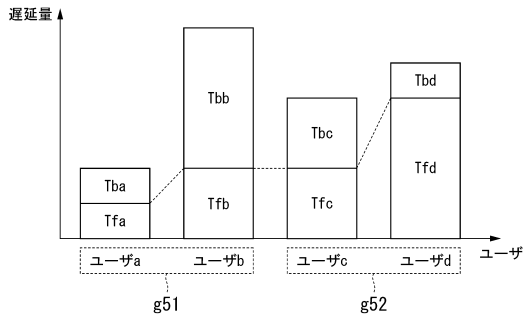
【図 14】



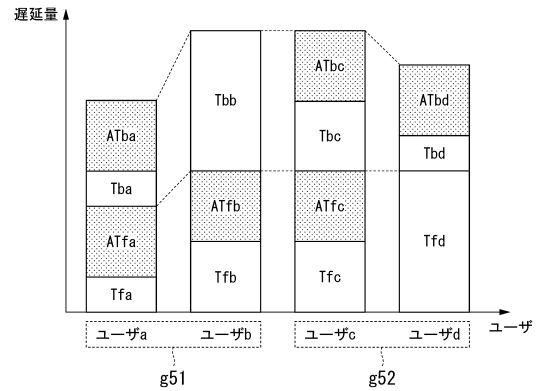
10

20

【図 15】



【図 16】

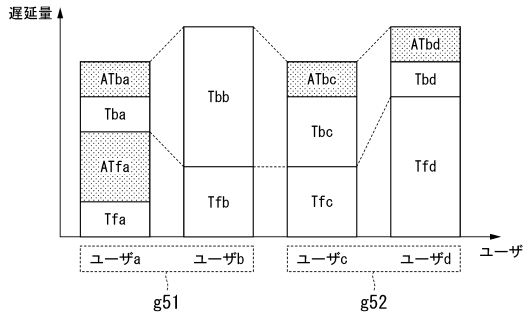


30

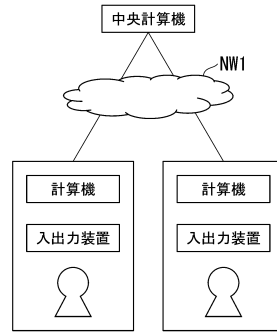
40

50

【図 17】

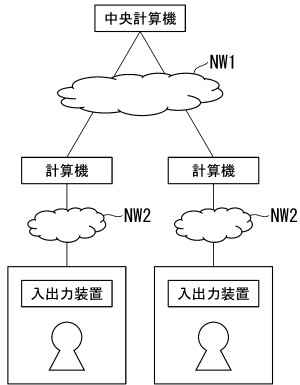


【図 18】

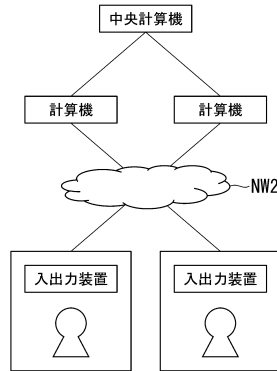


10

【図 19】



【図 20】



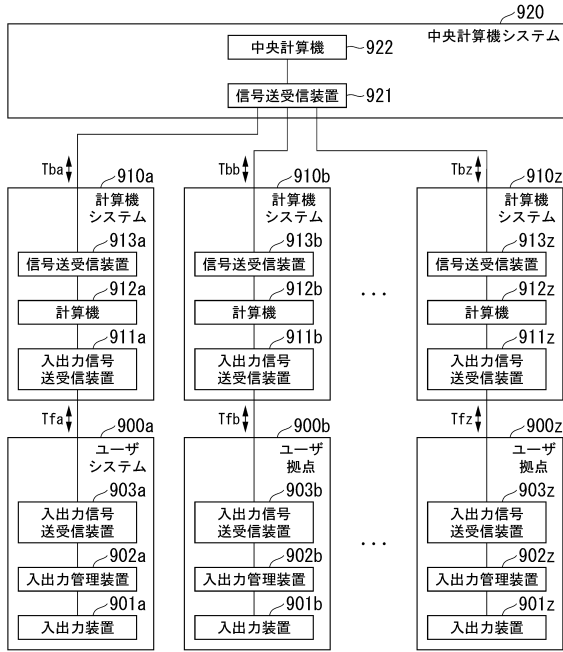
20

30

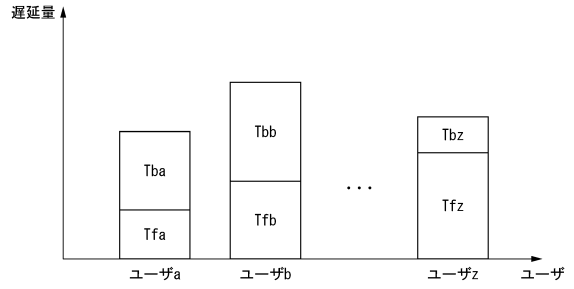
40

50

【図 2 1】



【図 2 2】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内

(72)発明者 下田 将之

東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内

審査官 中川 幸洋

(56)参考文献 特開2015-065527(JP,A)

特開2005-064970(JP,A)

米国特許出願公開第2018/0191601(US,A1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H04L 47/56