

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5482353号  
(P5482353)

(45) 発行日 平成26年5月7日(2014.5.7)

(24) 登録日 平成26年2月28日(2014.2.28)

(51) Int.Cl. F 1  
G 0 6 F 13/00 (2006.01) G 0 6 F 13/00 5 2 0 C

請求項の数 19 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2010-66703 (P2010-66703)	(73) 特許権者	000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(22) 出願日	平成22年3月23日(2010.3.23)	(74) 代理人	100089118 弁理士 酒井 宏明
(65) 公開番号	特開2011-34550 (P2011-34550A)	(72) 発明者	沖田 邦夫 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内
(43) 公開日	平成23年2月17日(2011.2.17)		
審査請求日	平成25年2月6日(2013.2.6)		
(31) 優先権主張番号	特願2009-159899 (P2009-159899)		
(32) 優先日	平成21年7月6日(2009.7.6)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

審査官 小林 義晴

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 中継機器、中継方法およびプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

クライアント装置とサーバとにネットワークで接続され、前記クライアント装置と前記サーバの間で中継を行う中継機器であって、

前記ネットワークを介して、前記クライアント装置から、処理対象となる処理対象データと、前記サーバを示す宛先情報とを含むリクエストを受信する第1通信部と、

前記処理対象データに対して前記サーバで実行するサーバ側処理と同等のアルゴリズムの中継機器側処理を、前記処理対象データに対して実行して前記中継機器側処理の実行による第1処理結果を得るデータ処理部と、

前記リクエストを前記サーバに送信し、前記サーバから、前記リクエストに対するレスポンスとして、前記第1処理結果と対応し、かつ前記処理対象データに対する前記サーバ側処理の実行による第2処理結果を受信する第2通信部と、

前記第2処理結果が前記クライアント装置に送信されているか否かを判定する制御部と、を備え、

前記第1通信部は、前記第2処理結果が前記クライアント装置に送信されていないと判定された場合に、前記第1処理結果を前記レスポンスとして前記クライアント装置に送信することを特徴とする中継機器。

【請求項2】

前記データ処理部は、前記処理対象データに対して前記サーバ側処理の処理単位と異なる処理単位で、前記処理対象データに対して前記中継機器側処理を実行することを特徴と

10

20

する請求項 1 に記載の中継機器。

【請求項 3】

前記サーバにおいて前記サーバ側処理を行うサーバ側プログラムと処理順序が同一で、かつ最終的に同一の出力が得られる中継機器側プログラムを記憶するプログラム記憶部をさらに備え、

前記データ処理部は、前記中継機器側プログラムを実行することにより、前記中継機器側処理を前記処理対象データに対して実行することを特徴とする請求項 1 に記載の中継機器。

【請求項 4】

レスポンステーブルを記憶するテーブル記憶部と、

前記第 1 処理結果が得られた場合に、前記リクエストを識別するリクエスト識別情報と、前記データ処理部により得られた前記第 1 処理結果を識別する第 1 処理結果識別情報とを対応付けて前記レスポンステーブルに登録し、前記サーバから前記第 2 処理結果を受信した場合に、前記リクエスト識別情報と、前記第 2 処理結果を識別する第 2 処理結果識別情報とを対応付けて前記レスポンステーブルに登録するレスポンス管理部と、をさらに備え、

前記制御部は、前記レスポンステーブルを参照し、前記第 1 処理結果と対応する前記第 2 処理結果の前記第 2 処理結果識別情報が前記レスポンステーブルに登録されているか否かを判定し、

前記第 1 通信部は、前記第 2 処理結果識別情報が前記レスポンステーブルに登録されていないと判定された場合に、前記第 1 処理結果を前記レスポンスとして前記クライアント装置に送信することを特徴とする請求項 1 に記載の中継機器。

【請求項 5】

前記制御部は、前記第 1 処理結果に対応する前記第 2 処理結果が既に前記クライアント装置に送信されていると判定された場合には、前記第 1 処理結果を削除し、

前記データ処理部は、前記処理対象データに対する処理を終了することを特徴とする請求項 1 に記載の中継機器。

【請求項 6】

前記制御部は、前記サーバから前記レスポンスとして前記処理対象データに対する前記第 2 処理結果が受信された場合に、前記第 2 処理結果に対応する前記第 1 処理結果が前記クライアント装置に既に送信されているか否かを判定し、

前記第 1 通信部は、前記第 1 処理結果が前記クライアント装置に送信されていないと判定された場合に、前記第 2 処理結果を前記レスポンスとして前記クライアント装置に送信することを特徴とする請求項 1 に記載の中継機器。

【請求項 7】

レスポンステーブルを記憶するテーブル記憶部と、

前記第 1 処理結果が得られた場合に、前記リクエストを識別するリクエスト識別情報と、前記データ処理部により得られた前記第 1 処理結果を識別する第 1 処理結果識別情報とを対応付けて前記レスポンステーブルに登録し、前記サーバから前記第 2 処理結果が受信された場合に、前記リクエスト識別情報と、前記第 2 処理結果を識別する第 2 処理結果識別情報とを対応付けて前記レスポンステーブルに登録するレスポンス管理部と、をさらに備え、

前記制御部は、前記レスポンステーブルを参照し、前記第 2 処理結果に対応する前記第 1 処理結果の前記第 1 処理結果識別情報が前記レスポンステーブルに登録されているか否かを判定し、

前記第 1 通信部は、前記第 1 処理結果の前記第 1 処理結果識別情報が前記レスポンステーブルに登録されていないと判定された場合に、前記第 2 処理結果を前記レスポンスとして、前記クライアント装置に送信することを特徴とする請求項 6 に記載の中継機器。

【請求項 8】

前記制御部は、前記第 2 処理結果に対応する前記第 1 処理結果が既に前記クライアント

10

20

30

40

50

装置に送信されていると判定された場合に、前記第 2 処理結果を削除することを特徴とする請求項 6 に記載の中継機器。

【請求項 9】

前記データ処理部は、所定の第 1 範囲の前記処理対象データに対して前記中継機器側処理を、前記第 1 範囲の処理対象データに対して実行し、

前記第 1 通信部は、前記中継機器側処理により得られた前記第 1 範囲の前記処理対象データに対する第 1 処理結果を、前記リクエストに対するレスポンスとして前記クライアント装置に送信することを特徴とする請求項 1 に記載の中継機器。

【請求項 10】

前記第 2 通信部は、前記処理対象データのうち前記第 1 範囲以外の範囲である第 2 範囲の前記処理対象データに対する前記サーバ側処理により得られた前記第 2 処理結果を前記サーバから受信し、

前記第 1 通信部は、前記第 2 処理結果を前記第 2 範囲の前記処理対象データに対する前記レスポンスとして前記クライアント装置に送信することを特徴とする請求項 9 に記載の中継機器。

【請求項 11】

前記第 1 通信部が受信した前記リクエストに含まれる前記処理対象データから、前記第 1 範囲を削除する編集部をさらに備え、

前記第 2 通信部は、前記第 1 範囲が削除された前記処理対象データを含む前記リクエストを前記サーバに送信することを特徴とする請求項 9 に記載の中継機器。

【請求項 12】

前記リクエストに含まれる前記処理対象データに、前記第 1 範囲を示す範囲情報を追加する編集部をさらに備え、

前記第 2 通信部は、前記範囲情報を含む前記リクエストを前記サーバに送信することを特徴とする請求項 9 に記載の中継機器。

【請求項 13】

前記中継機器から前記サーバへの回線の状況に基づいて、前記第 1 範囲を決定する範囲決定部、をさらに備え、

前記データ処理部は、前記範囲決定部により決定された第 1 範囲の前記処理対象データに対して前記中継機器側処理を実行することを特徴とする請求項 9 に記載の中継機器。

【請求項 14】

前記中継機器の処理負荷に基づいて、前記第 1 範囲を決定する範囲決定部、をさらに備え、

前記データ処理部は、前記範囲決定部により決定された第 1 範囲の前記処理対象データに対して前記中継機器側処理を実行することを特徴とする請求項 9 に記載の中継機器。

【請求項 15】

前記サーバの処理負荷に基づいて、前記第 1 範囲を決定する範囲決定部、をさらに備え、

前記データ処理部は、前記範囲決定部により決定された第 1 範囲の前記処理対象データに対して前記中継機器側処理を実行することを特徴とする請求項 9 に記載の中継機器。

【請求項 16】

前記第 1 通信部が前記リクエストを受信した場合に、前回の前記リクエストを受信した際に前記データ処理部が利用した第 1 範囲と、前記サーバから受信した前記第 2 処理結果の受信タイミングとに基づいて、前記第 1 範囲を決定する範囲決定部をさらに備え、

前記データ処理部は、前記範囲決定部により決定された第 1 範囲の前記処理対象データに対して前記中継機器側処理を実行することを特徴とする請求項 10 に記載の中継機器。

【請求項 17】

前記第 2 通信部は、さらに前記第 1 処理結果を前記サーバに送信することを特徴とする請求項 11 に記載の中継機器。

【請求項 18】

10

20

30

40

50

クライアント装置とサーバとにネットワークで接続され、前記クライアント装置と前記サーバの間で中継を行う中継機器で実行される中継方法であって、

前記ネットワークを介して、前記クライアント装置から、処理対象となる処理対象データと、前記サーバを示す宛先情報とを含むリクエストを受信する第1通信ステップと、

前記処理対象データに対して前記サーバで実行するサーバ側処理と同等のアルゴリズムの中継機器側処理を、前記処理対象データに対して実行して前記中継機器側処理の実行による第1処理結果を得るデータ処理ステップと、

前記リクエストを前記サーバに送信し、前記サーバから、前記リクエストに対するレスポンスとして、前記第1処理結果と対応し、かつ前記処理対象データに対する前記サーバ側処理の実行による第2処理結果を受信する第2通信ステップと、

前記第2処理結果が前記クライアント装置に送信されているか否かを判定する判定ステップと、

前記第2処理結果が前記クライアント装置に送信されていないと判定された場合に、前記第1処理結果を前記レスポンスとして前記クライアント装置に送信する第3通信ステップと、

を含むことを特徴とする中継方法。

#### 【請求項19】

クライアント装置とサーバとにネットワークで接続され、前記クライアント装置と前記サーバの間で中継を行うコンピュータに実行させるためのプログラムであって、

前記ネットワークを介して、前記クライアント装置から、処理対象となる処理対象データと、前記サーバを示す宛先情報とを含むリクエストを受信する第1通信ステップと、

前記処理対象データに対して前記サーバで実行するサーバ側処理と同等のアルゴリズムの中継機器側処理を、前記処理対象データに対して実行して前記中継機器側処理の実行による第1処理結果を得るデータ処理ステップと、

前記リクエストを前記サーバに送信し、前記サーバから、前記リクエストに対するレスポンスとして、前記第1処理結果と対応し、かつ前記処理対象データに対する前記サーバ側処理の実行による第2処理結果を受信する第2通信ステップと、

前記第2処理結果が前記クライアント装置に送信されているか否かを判定する判定ステップと、

前記第2処理結果が前記クライアント装置に送信されていないと判定された場合に、前記第1処理結果を前記レスポンスとして前記クライアント装置に送信する第3通信ステップと、

を前記コンピュータに実行させるためのプログラム。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

#### 【0001】

本発明は、中継機器、中継方法およびプログラムに関する。

#### 【背景技術】

#### 【0002】

SaaS (software as a service) 時代においては、大容量のデータをネットワークにより送信し、ネットワークの向こう側のクラウド上でデータ処理を行い、その結果が返ってくるのを待つというようなことが一般的になる。しかしながら、ネットワークの速度がボトルネックとなり、処理結果の受信などサービスの応答時間が長くなる場合がある。Webサービスにおいては、ユーザが許容できる応答時間は、4秒であるというようなデータもあり、システムはできる限りすばやく応答を返す必要がある。このようなニーズに答えるものとして、例えば、プロキシサーバのキャッシュのように、既を取得したデータを中継機器に保存しておき、キャッシュにヒットした場合にすばやく応答するというような技術が既に知られている。

#### 【0003】

また、特許文献1には、キャッシュを備えワイドエリアネットワークに接続されるプロ

10

20

30

40

50

キシサーバとキャッシュを備えるワールドワイドウェブブラウザが動作する1以上のクライアントとがローカルエリアネットにより接続されるプロキシサーバキャッシュシステムが開示されている。このシステムにおいては、ワールドワイドウェブブラウザが表示するデータがプロキシサーバのキャッシュに存在しない場合に、他のクライアントのキャッシュからデータを読み出し、ワールドワイドウェブブラウザに表示することができる。

【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、上述のような従来のプロキシサーバのキャッシュの仕組みでは、例えば、画像ファイルのような静的なファイルに関する応答速度の向上は期待できるものの、クラウド上での大容量データの処理結果の応答速度の向上は期待できない。また、上述の特許文献1にかかるシステムにおいても同様である。

10

【0005】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、ネットワークを利用したデータ処理の応答速度を向上させることのできる中継機器、中継方法および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】

【0006】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる中継装置は、クライアント装置とサーバとにネットワークで接続され、前記クライアント装置と前記サーバの間で中継を行う中継機器であって、前記ネットワークを介して、前記クライアント装置から、処理対象となる処理対象データと、前記サーバを示す宛先情報とを含むリクエストを受信する第1通信部と、前記処理対象データに対して前記サーバで実行するサーバ側処理と同等のアルゴリズムの中継機器側処理を、前記処理対象データに対して実行して前記中継機器側処理の実行による第1処理結果を得るデータ処理部と、前記リクエストを前記サーバに送信し、前記サーバから、前記リクエストに対するレスポンスとして、前記第1処理結果と対応し、かつ前記処理対象データに対する前記サーバ側処理の実行による第2処理結果を受信する第2通信部と、前記第2処理結果が前記クライアント装置に送信されているか否かを判定する制御部と、を備え、前記第1通信部は、前記第2処理結果が前記クライアント装置に送信されていないと判定された場合に、前記第1処理結果を前記レスポンスとして前記クライアント装置に送信することを特徴とする。

20

30

【0007】

本発明にかかる中継方法は、クライアント装置とサーバとにネットワークで接続され、前記クライアント装置と前記サーバの間で中継を行う中継機器で実行される中継方法であって、前記ネットワークを介して、前記クライアント装置から、処理対象となる処理対象データと、前記サーバを示す宛先情報とを含むリクエストを受信する第1通信ステップと、前記処理対象データに対して前記サーバで実行するサーバ側処理と同等のアルゴリズムの中継機器側処理を、前記処理対象データに対して実行して前記中継機器側処理の実行による第1処理結果を得るデータ処理ステップと、前記リクエストを前記サーバに送信し、前記サーバから、前記リクエストに対するレスポンスとして、前記第1処理結果と対応し、かつ前記処理対象データに対する前記サーバ側処理の実行による第2処理結果を受信する第2通信ステップと、前記第2処理結果が前記クライアント装置に送信されているか否かを判定する判定ステップと、前記第2処理結果が前記クライアント装置に送信されていないと判定された場合に、前記第1処理結果を前記レスポンスとして前記クライアント装置に送信する第3通信ステップと、を含むことを特徴とする。

40

【0008】

また、本発明にかかるプログラムは、クライアント装置とサーバとにネットワークで接続され、前記クライアント装置と前記サーバの間で中継を行うコンピュータに実行させるためのプログラムであって、記ネットワークを介して、前記クライアント装置から、処理対象となる処理対象データと、前記サーバを示す宛先情報とを含むリクエストを受信する

50

第1通信ステップと、前記処理対象データに対して前記サーバで実行するサーバ側処理と同等のアルゴリズムの中継機器側処理を、前記処理対象データに対して実行して前記中継機器側処理の実行による第1処理結果を得るデータ処理ステップと、前記リクエストを前記サーバに送信し、前記サーバから、前記リクエストに対するレスポンスとして、前記第1処理結果と対応し、かつ前記処理対象データに対する前記サーバ側処理の実行による第2処理結果を受信する第2通信ステップと、前記第2処理結果が前記クライアント装置に送信されているか否かを判定する判定ステップと、前記第2処理結果が前記クライアント装置に送信されていないと判定された場合に、前記第1処理結果を前記レスポンスとして前記クライアント装置に送信する第3通信ステップとを前記コンピュータに実行させる。

【発明の効果】

10

【0009】

本発明によれば、ネットワークを利用したデータ処理の応答速度を向上させることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、第1の実施の形態にかかる中継システムの全体構成を示す図である。

【図2】図2は、中継機器の機能的構成を示すブロック図である。

【図3】図3は、レスポンステーブル208のデータ構成の一例を示す説明図である。

【図4】図4は、サーバの機能的構成を示すブロック図である。

【図5】図5は、同等のアルゴリズムのOCRプログラムの処理単位が異なる場合の説明図である。

20

【図6】図6は、クライアント装置がリクエストを送信した場合の処理を示す通信シーケンス図である。

【図7】図7は、中継機器とサーバの処理を説明するための図である。

【図8】図8は、中継機器とサーバの処理を説明するための図である。

【図9】図9は、データ処理を開始した後の中継機器の詳細な処理を示すフローチャートである。

【図10】図10は、リクエストを示す図である。

【図11-1】図11-1は、第1処理結果 $R_1$ を含むレスポンスを示す図である。

【図11-2】図11-2は、第2処理結果 $R_2$ を含むレスポンスを示す図である。

30

【図12】図12は、サーバからのレスポンスを示す図である。

【図13】図13は、クライアント装置に送信されるレスポンスを示す図である。

【図14】図14は、第2の実施の形態にかかる中継機器の機能的構成を示すブロック図である。

【図15】図15は、第2の実施の形態にかかる処理を示す通信シーケンス図である。

【図16】図16は、第2の実施の形態にかかる中継機器の詳細な処理を示すフローチャートである。

【図17】図17は、第2の実施の形態変更例にかかる処理を示す通信シーケンス図である。

【図18】図18は、サーバ30に送信されるリクエストを示す図である。

40

【図19】図19は、第3の実施の形態にかかる中継機器の機能的構成を示すブロック図である。

【図20】図20は、第3の実施の形態にかかる処理を示す通信シーケンス図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下に添付図面を参照して、この発明にかかる中継機器、中継方法およびプログラムの最良な実施の形態を詳細に説明する。

【0012】

(第1の実施の形態)

図1は、本発明の第1の実施の形態にかかる中継システムの全体構成を示す図である。

50

中継システムは、ネットワークを介して接続されたクライアント装置10と、中継機器20、22a~22dと、サーバ30とを備えている。クライアント装置10と、中継機器20とは、例えばLAN(Local Area Network)を介して接続している。中継機器20、中継機器22a~22dおよびサーバ30は、例えばインターネットを介して接続している。クライアント装置10は、中継機器20を介してインターネットに接続し、サーバ30にアクセスすることができる。なお、クライアント装置10とサーバ30の通信においては、中継機器20の他、4つの中継機器22a~22dを経由するものとする。なお、他の例としては、クライアント装置10と中継機器20は、インターネットを介して接続してもよい。

#### 【0013】

このように、クライアント装置10とサーバ30との通信においては、複数の中継機器を経由するので、クライアント装置10がネットワークを通じて大容量のデータを送信し、サーバ30にその処理を行わせる場合には、サーバ30から処理結果が返ってくるまで長い時間を要する。さらに、例えば、クライアント10は日本に設置され、サーバ30はアメリカに設置されているような場合には、特に応答までの時間が長くなってしまふ。本実施の形態の中継システムにおいては、中継機器20がサーバ30の処理の一部を担当することにより、より短い待ち時間で、クライアント装置10に処理結果を返す。

#### 【0014】

ここで、中継機器20は、例えば、ルータやハブ等が該当するが、これに限定されるものではなく、PC(パーソナルコンピュータ)等の通常のコンピュータの構成としてもよい。また、サーバ30は、大型コンピュータやワークステーション等が該当する。

#### 【0015】

中継機器20の処理能力は、サーバ30の処理能力より劣っているものとする。より具体的には、例えば、中継機器20のCPUのクロック数等で示されるCPUパワーは、サーバ30の同様のCPUパワーより劣っており、例えば、中継機器20のCPUのクロック数が、サーバのクロック数より小さい等である。なお、処理能力としては、CPUのクロック数に限定されるものではなく、装置の処理能力を示すものであればいずれも該当する。

#### 【0016】

図2は、中継機器20の機能的構成を示すブロック図である。中継機器20は、図2に示すように、第1通信部201と、第2通信部202と、制御部203と、リクエスト記憶部204と、プログラム記憶部205と、データ処理部206と、レスポンス管理部207と、レスポンステーブル208とを備えている。

#### 【0017】

第1通信部201は、LANを介してクライアント装置10とデータを送受信する。第1通信部201は、例えば、クライアント装置10からサーバ30へのリクエストを受信し、リクエストに対するレスポンスをクライアント装置10に送信する。ここで、リクエストには、処理を希望するデータ、すなわち所定の処理が実行される対象となる(処理対象となる)処理対象データ、処理対象データの処理を行うサーバを示す宛先情報、処理の種類を示す処理種情報などを含んでいる。第2通信部202は、インターネットを介して、他の中継機器22a~22d等を介してサーバ30との間でデータを送受信する。

#### 【0018】

制御部203は、第1通信部201および第2通信部202を制御し、受信データ、送信データを管理する。また、制御部203は、ルーティングテーブルを参照し、リクエストに含まれる宛先情報に基づいて、リクエストを転送すべき次の中継機器を特定する。リクエスト記憶部204は、クライアント装置10から受信したリクエストを一時的に記憶する。なお、リクエスト記憶部204は、例えば主記憶メモリ等である。

#### 【0019】

プログラム記憶部205は、クライアント装置10から受信したデータを処理するためのプログラム(中継機器側プログラム)を記憶している。プログラム記憶部205に記憶

10

20

30

40

50

されているプログラムは、サーバ30に記憶されているプログラム(サーバ側プログラム)と同等のアルゴリズム(ロジック)となっている。すなわち、プログラム記憶部205は、ある機能について本来、サーバ30側で実行されるべきプログラムと同等のアルゴリズムのプログラムを、中継機器20に実行させるために格納している。

【0020】

プログラム記憶部205のプログラムは、サーバ30から取得してもよい。また、プログラム記憶部205は、複数のプログラムを記憶してもよい。なお、プログラムのアルゴリズム(ロジック)が同等である点の詳細については後述する。

【0021】

データ処理部206は、クライアント装置10から受信したリクエストを解析して、リクエストに含まれる処理種情報等から、当該リクエストに対応するプログラムを、プログラム記憶部205から読み出す。そして、データ処理部206は、処理対象となる処理対象データに対する処理(中継機器側処理)を、読み出したプログラムにより実行する。

10

【0022】

なお、中継機器20におけるデータ処理部206は、サーバ30と同等のアルゴリズム(ロジック)のプログラムにより処理を行うが、その処理能力は、上述したCPUパワーの相違から、サーバ30に比べて劣っている。データ処理部206により得られた処理結果は、サーバ30へのリクエストに対するレスポンスとして、クライアント装置10に送信される。

【0023】

20

レスポンス管理部207は、クライアント装置10のリクエストに対するレスポンスを管理する。レスポンス管理部207は、クライアント装置10にレスポンスを返すと、レスポンスの履歴をレスポンステーブル208に登録する。ここで、レスポンステーブル208は、ハードディスクドライブ装置(HDD)やメモリ等の記憶媒体に格納されている。

【0024】

図3は、レスポンステーブル208のデータ構成の一例を示す説明図である。レスポンス管理部207は、第1通信部201がリクエストを受信するとセッションIDをレスポンステーブル208に書き込む。セッションIDは、リクエストおよびこれに対応するレスポンスを一意に識別するための固有の情報である。本実施の形態では、セッションIDとして、リクエストを一意に識別するためのリクエストIDから生成されるが、これに限定されるものではない。

30

【0025】

中継機器20はまた、データ処理部206がこのリクエストに対する処理を実行し、第1通信部201が、データ処理部206による処理結果をレスポンスとしてクライアント装置10に送信した場合に、送信した処理結果を識別する情報をセッションIDに対応するカラムに書き込む。ここで、本実施の形態では、送信した処理結果を識別する情報として、処理結果のデータの先頭からのバイト数を用いている、これに限定されるものではない。

【0026】

40

さらに、通常の中継機器の処理として、サーバ30からリクエストに対するレスポンスである処理結果を受信した場合には、レスポンス管理部207は、このレスポンス、すなわちサーバ30による処理結果を識別する情報を、サーバ30から受信したリクエストのセッションIDに対応するカラムに書き込む。

【0027】

なお、図3に示す例においては、各処理結果を識別する情報は、処理結果のデータの先頭からのバイト数で記憶されている。例えば、セッションID「855440f7e8」で識別されるレスポンスは、先頭から200バイトまでの処理結果がクライアント装置10にレスポンスとして送信済みであることがわかる。

【0028】

50

以降、説明の便宜上、中継機器 20 において得られた、リクエストに対応する処理結果を第 1 処理結果、サーバ 30 において得られた、リクエストに対応する処理結果を第 2 処理結果と称する。ここで、中継機器 20 のプログラム記憶部 205 に記憶されたプログラム（中継機器側プログラム）とサーバ 30 のプログラム記憶部 304 に記憶されたプログラム（サーバ側プログラム）は同等のアルゴリズムであるため、あるリクエストに対する第 1 処理結果と、この第 1 処理結果に対応する第 2 処理結果、すなわち、同一のリクエストに対応する第 2 処理結果は同一となる。

【0029】

図 4 は、サーバ 30 の機能的構成を示すブロック図である。サーバ 30 は、図 4 に示すように、通信部 301 と、制御部 302 と、リクエスト記憶部 303 と、プログラム記憶部 304 と、データ処理部 305 と、処理結果記憶部 306 とを備えている。

10

【0030】

通信部 301 は、インターネットを介して、中継器 22a ~ 22d 等とデータを送受信する。制御部 302 は、通信部 301 を制御し、受信データおよび送信データを管理する。リクエスト記憶部 303 は、通信部 301 が受信したリクエストを一時的に格納する。リクエスト記憶部 303 は、例えば主記憶メモリ等である。

【0031】

プログラム記憶部 304 は、リクエストに含まれる処理対象データを処理するためのプログラム（サーバ側プログラム）を機能ごとに記憶している。ある機能において、プログラム記憶部 304 のプログラムと、中継機器 20 のプログラム記憶部 205 のプログラムは、同等のアルゴリズム（ロジック）である。すなわち、中継機器 20 のプログラム記憶部 205 は、本来、サーバ 30 側で実行されるべきプログラムと同等のアルゴリズムのプログラムを、中継機器 20 に実行させるために格納している。

20

【0032】

ここで、同等のアルゴリズム（ロジック）とは、処理対象データの処理順序が同一であり、かつプログラム実行完了時における最終的な処理結果が同一であることをいう。例えば、OCR (Optical Character Reader) 機能を実行する OCR プログラムが、次のような指令から構成されるとする。

【0033】

読み込み指令

OCR 指令

送信指令

30

【0034】

この例において、読み込み指令は、スキャンした画像データ（あるいは当該指令のパラメータ等で画像データファイル名等が指定されている場合には指定された画像データ）を読み込む指令とする。OCR 指令は、読み込み指令で読み込んだデータに対して、先頭から順に文字認識処理（OCR 処理）を実行し、その OCR 結果として文字認識されたデータ出力する（あるいは OCR 指令のパラメータ等でデータファイル名等が指定されている場合には、指定されたデータに保存する）ものとする。送信指令は、OCR 処理結果としての文字認識されたデータあるいは文字認識結果が保存された上記データを送信するものとする。

40

【0035】

この場合、この OCR プログラムと同等のアルゴリズムの OCR プログラムとしては、指令の名称を問わず、また、処理対象データを先頭から OCR 処理するという処理順序が同一であり、最終的に出力される OCR 結果としてのテキストデータの内容が同一であればよい。

【0036】

サーバ 30 のプログラム記憶部 304 が記憶するプログラムと、中継機器 20 のプログラム記憶部 205 が記憶するプログラムは、同等のアルゴリズム、すなわち、処理順序が同一であり、かつ最終的な処理結果が同一となればよく、他の条件は異なってもよい

50

。例えば、サーバ30のプログラムと中継機器20のプログラムにおいて、処理対象データの処理単位等は異なってもよい。すなわち、上述したとおり、中継機器20のCPUパワー等の処理能力がサーバ30の処理能力より低いことから、中継機器20における処理対象データの処理単位がサーバ30における処理単位より小さい場合がある。本実施の形態では、このような場合でも、サーバ30のプログラムと処理順序が同一であり、かつ最終的な処理結果が同一となるようなアルゴリズムが同等のプログラムを中継機器20で実行して、サーバ30でプログラムを実行した場合と同一の処理結果を得ることができる。

#### 【0037】

上記OCRプログラムを例にあげると、OCR指令の処理単位は、中継機器20側のOCRプログラムとサーバ30側のOCRプログラムとで異なってもよい。図5は、同等のアルゴリズムのOCRプログラムの処理単位が異なる場合の説明図である。

10

#### 【0038】

図5に示すように、中継機器20のOCRプログラムは、処理対象データである複数ページに亘る画像データを1ページ単位に分割して、画像データを先頭から処理単位として1ページ単位でOCR処理を行い、1ページ分のOCR処理が完了するごとに、レスポンスとしてOCR結果を送信し、これを複数行分繰り返すことで、1ページ単位でOCR結果を送信するものとする。一方、サーバ30のOCRプログラムは、処理対象データである複数ページに亘る画像データを、先頭から複数ページを処理単位として一括して複数ページ分のOCR処理を行い、複数ページ分のOCR処理が完了すると、レスポンスとして、複数ページ分のOCR処理結果を送信するものとする。この場合、中継機器20のOCRプログラムとサーバ30のOCRプログラムにおいて、画像データの処理順序は同一であり、送信された全テキストデータの内容、すなわち最終的なOCR処理結果は同一となる。このため、中継機器20のOCRプログラムとサーバ20のOCRプログラムは、同等のアルゴリズムである。一方、中継機器20のOCRプログラムの処理単位は1ページ、サーバ30の処理単位は1画像データであるため、中継機器20のOCRプログラムの処理単位とサーバ20のOCRプログラムの処理単位は異なっていることになる。

20

#### 【0039】

また、中継機器20のOCRプログラムは、処理対象データである画像データを先頭から処理単位として1行単位でOCR処理を行い、1行分のOCR処理が完了するごとに、レスポンスとしてOCR結果を送信し、これを複数行分繰り返すことで、1行単位でOCR結果を送信するものとする。一方、サーバ30のOCRプログラムは、処理対象データである画像データを、先頭から1ページを処理単位として一括して複数ページ分のOCR処理を行い、1ページ分のOCR処理が完了すると、レスポンスとして、1ページ分のOCR処理結果を送信するものとする。この場合も、上記例と同様に、中継機器20のOCRプログラムとサーバ20のOCRプログラムは同等のアルゴリズムである一方、中継機器20のOCRプログラムの処理単位は1行、サーバ30の処理単位は1ページであるため、中継機器20のOCRプログラムの処理単位とサーバ20のOCRプログラムの処理単位は異なっていることになる。

30

#### 【0040】

データ処理部305は、プログラム記憶部304が記憶しているプログラムを実行することにより、処理対象データに対する処理(サーバ側処理)を実行する。処理結果記憶部306は、データ処理部305により得られた第2処理結果を記憶する。

40

#### 【0041】

図6は、クライアント装置10がリクエストを送信した場合の処理を示す通信シーケンス図である。クライアント装置10がリクエストを送信すると(ステップS100)、中継機器20においては、第1通信部201がクライアント装置10から送信されたリクエストを受信し、制御部203は、リクエストに含まれる宛先情報と自身の有するルーティングテーブルに基づいて、リクエストの次の転送先を決定する。そして、制御部203の制御の下、第2通信部202は、決定された転送先にリクエストを転送する(ステップS

50

102)。

【0042】

サーバ30は、クライアント装置10により送信され、中継機器20にて転送されたリクエストを受信すると、このリクエストをリクエスト記憶部303に一時的に格納する。そして、データ処理部305は、リクエストに含まれる処理種情報等から、当該リクエストに対応するプログラムをプログラム記憶部304から読み出して、読み出したプログラムを利用して、リクエストに含まれる処理対象データに対する処理の実行を開始する(ステップS110)。そして、例えば、1ページ分など予め定まった量の処理対象データに対する処理が完了すると、すなわちクライアント装置10にレスポンスを返すに十分な結果が得られると、制御部302の制御の下、通信部301を介してデータ処理部305により得られた第2処理結果 $S_x$  ( $x = 1, 2, \dots, m$ )がリクエストに対するレスポンスとして中継機器20宛てに送信される(ステップS112)。なお、サーバ30は、データ処理を開始すると、処理により得られたすべての第2処理結果 $S$ を処理結果記憶部306に格納する(ステップS114)。

10

【0043】

一方、中継機器20においては、クライアント装置10からリクエストを受信すると(ステップS100)、データ処理部206は、リクエストに含まれる処理種情報等から、当該リクエストに対応するプログラムをプログラム記憶部205から読み出して、読み出したプログラムを利用して、リクエストに含まれる処理対象データに対する処理の実行を開始する(ステップS104)。そして、例えば、1ページ分、または1行分など予め定まった量の処理対象データに対する処理が完了すると、制御部203の制御の下、第1通信部201を介してデータ処理部206により得られた第1処理結果 $R_x$  ( $x = 1, 2, \dots, m$ )がレスポンスとしてクライアント装置10に送信される(ステップS106)。

20

【0044】

このとき、中継機器20のレスポンス管理部207は、リクエストに対するレスポンスを送信する度に、レスポンステーブル208を更新する。具体的には、クライアント装置10に送信済みの第1処理結果 $R_x$ を識別する情報を、レスポンステーブル208に記憶していく。レスポンス管理部207は、さらにサーバ30からレスポンスを受信した場合も(ステップS112)、レスポンステーブル208を更新する。具体的には、クライアント装置10に送信済みの第2処理結果 $S_x$ を識別する情報をレスポンステーブル208に記憶する。

30

【0045】

中継機器20の制御部203は、サーバ30からリクエストに対するレスポンスとして受信した第2処理結果 $S_x$ と同一の第1処理結果 $R_x$ (第2処理結果 $S_x$ に対応する第1処理結果 $R_x$ )がクライアント装置10に送信されているか否かを、レスポンステーブル208の該当セッションIDに対応する第1処理結果 $R_x$ を識別する情報の登録の有無を判定することにより判断する(ステップS120)。すなわち、制御部203は、レスポンステーブル208において、該当セッションIDに対応する第1処理結果 $R_x$ を識別する情報が登録されていない場合には、第2処理結果 $S_x$ と同一の第1処理結果 $R_x$ がクライアント装置10に送信されていると判断する。一方、制御部203は、レスポンステーブル208において、該当セッションIDに対応する第1処理結果 $R_x$ を識別する情報が登録されている場合には、第2処理結果 $S_x$ と同一の第1処理結果 $R_x$ がクライアント装置10にまだ送信されていないと判断する。

40

【0046】

そして、中継機器20の制御部203は、サーバ30からリクエストに対するレスポンスとして受信した第2処理結果 $S_x$ と同一の第1処理結果 $R_x$ がクライアント装置10に送信されていないと判断した場合には、サーバ30からのレスポンス $S_x$ が中継機器20により得られたレスポンス $R_x$ に追いついたと判断し(ステップS120, Yes)、これ以降は、サーバ30から受信したレスポンス $S_x$ をクライアント装置10に送信する(

50

ステップS 1 2 2)。そして、データ処理部 2 0 6 によるデータ処理を終了する(ステップS 1 2 4)。

【 0 0 4 7 】

図 7 および図 8 を参照しつつ、以上の処理を具体的に説明する。図 7 に示すように、中継機器 2 0 は、クライアント装置 1 0 からリクエストを受信すると、直ちに処理を開始することができる。従って、サーバに比べてより早いタイミングで、最初のレスポンスを返すことができる。

【 0 0 4 8 】

図 7 に示す例においては、中継機器によって第 1 処理結果  $R_1$  ,  $R_2$  がクライアント装置 1 0 に送信された後に、サーバ 3 0 から第 1 処理結果  $R_1$  と同一の結果である第 2 処理結果  $S_1$  が中継機器 2 0 に到着する。この場合には、第 2 処理結果  $S_1$  は削除される。同様に、第 2 処理結果  $S_2$  ,  $S_3$  も削除される。そして、第 2 処理結果  $S_4$  が中継機器 2 0 に到着したときには、中継機器 2 0 においては、第 2 処理結果  $S_4$  と同一の結果である第 1 処理結果  $R_4$  はまだ得られていない。ここで、サーバ 3 0 からのレスポンスが追いついたこととなる。この場合、中継機器 2 0 は、サーバ 3 0 から受信した第 2 処理結果  $S_4$  をレスポンスとしてクライアント装置 1 0 に送信する。さらに、自身のデータ処理部 2 0 6 による処理を終了する。

【 0 0 4 9 】

図 8 に示す例においては、中継機器 2 0 は、処理対象データに対しページ単位でレスポンスを返し、サーバ 3 0 は処理対象データ全体を単位としてレスポンスを返すこととする。なお、処理対象データは、1 0 ページで構成されているものとする。サーバ 3 0 からのレスポンスが中継機器 2 0 が第 1 処理結果  $R_1$  ,  $R_2$  をレスポンスとしてクライアント装置 1 0 に送信した後であって、第 1 処理結果  $R_3$  はまだ送信されていないタイミングで、サーバ 3 0 からレスポンスとして第 2 処理結果  $S(S_1 \sim S_{10})$  を受信すると、中継機器 2 0 は、サーバ 3 0 から受信したレスポンスに含まれる第 2 処理結果  $S_1 \sim S_{10}$  のうち、既にクライアント装置 1 0 に送信済みの第 1 処理結果  $R_1$  ,  $R_2$  と同一の第 2 処理結果  $S_1$  ,  $S_2$  を削除し、第 2 処理結果  $S_3 \sim S_{10}$  をレスポンスとしてクライアント装置 1 0 に送信する。

【 0 0 5 0 】

このように、本実施の形態においては、サーバ 3 0 からレスポンスが返ってくる前に、中継機器 2 0 からクライアント装置 1 0 にレスポンスを返すことができる。すなわち、本実施の形態にかかる中継機器 2 0 は、クライアント装置 1 0 からリクエストを受信すると、サーバ 3 0 側で本体行うべき処理のプログラムと同等のアルゴリズムのプログラムの実行を、サーバ 3 0 と並行して行い、自身の処理により得られた処理結果を、リクエストに対するレスポンスとしてサーバ 3 0 に代わってクライアント装置 1 0 に送信する。また、サーバ 3 0 側で本体行うべき処理のプログラムと同等のアルゴリズムのプログラムであって、サーバ 3 0 側のプログラムと処理単位が異なるプログラムの実行を中継機器 2 0 で行っている。

【 0 0 5 1 】

図 9 は、データ処理を開始した後の中継機器 2 0 の詳細な処理を示すフローチャートである。図 9 を参照しつつ、クライアント装置 1 0 に送信するレスポンスとして、第 1 処理結果  $R_x$  と第 2 処理結果  $S_x$  のいずれを送信するかを制御する処理について説明する。なお、図 9 に示す処理は、一つのセッションにおける処理を示し、他のセッションにおける処理については、図 9 の処理がセッションごとに別個に実行される。

【 0 0 5 2 】

中継機器 2 0 においては、データ処理部 2 0 6 により、リクエストに含まれる処理対象データに対する処理が開始すると(ステップS 2 0 0)、制御部 2 0 3 は、リクエストに対するレスポンスとして送信可能な単位の処理結果である第 1 処理結果  $R_x$  が得られたか否かを監視する。第 1 処理結果  $R_x$  が得られた場合には(ステップS 2 0 2, Yes)、制御部 2 0 3 はさらにレスポンステーブル 2 0 8 を参照し、ステップS 2 0 2 において確

10

20

30

40

50

認められた第1処理結果 $R_x$ と同一の第2処理結果 $S_x$ がサーバ30から既に受信されており、クライアント装置10に送信済みであるか否かを判定する。

【0053】

第2処理結果 $R_x$ をクライアント装置10に送信済みである場合には、レスポンステーブル208に第2処理結果 $S_x$ を示す情報が書き込まれている。したがって、第2処理結果 $S_x$ を示す情報の有無により、第2処理結果 $S_x$ を既に送信済みであるか否かを判定することができる。

【0054】

第2処理結果 $S_x$ を既に送信済みでない場合には(ステップS204, No)、制御部203の制御の下、第1通信部201は、第1処理結果 $R_x$ をレスポンスとしてクライアント装置10に送信し(ステップS206)、ステップS200に戻る。このとき、レスポンス管理部207は、レスポンステーブル208に第1処理結果 $R_x$ を示す情報を書き込む。すなわち、レスポンステーブル208を更新する。これにより、サーバ30から第2処理結果 $S_x$ を受信する前にクライアント装置10にレスポンスを返すことができる。

【0055】

一方、ステップS204において、第2処理結果 $S_x$ をクライアント装置10に既に送信済みである場合には(ステップS204, Yes)、制御部203は、第1処理結果 $R_x$ を削除する(ステップS210)。なお、第2処理結果 $S_x$ をクライアント装置10に送信済みであるということは、サーバ30からのレスポンスが中継機器20のレスポンスに追いついたことを示している。従って、この場合には、データ処理部206による処理、すなわち、当該セッションにおいてサーバ30のプログラム実行を代行して実行している処理を終了する(ステップS212)。言い換えると、異なる複数のセッションごとに別個の処理が実行されている場合において、本セッションのデータ処理のみが終了する。これにより、サーバ30の第2処理結果 $S_x$ と同一の処理尾結果を重複してクライアント装置10に送信するのを防ぐことができる。さらに、データ処理部206の処理を終了することにより、中継機器20の不要な処理負荷を軽減することができる。

【0056】

そして、中継機器20は、これ以降、通常通りの処理、すなわちサーバ30から受信したレスポンスをクライアント装置10に送信する処理を行う(ステップS214)。そして、すべてのレスポンスのクライアント装置10への転送が完了すると(ステップS216, Yes)、セッションを終了し処理が完了する。

【0057】

また、データ処理開始(ステップS200)の後、サーバ30より第2処理結果 $S_x$ が得られた場合には(ステップS202, No、ステップS220, Yes)、制御部203は、レスポンステーブル208を参照し、サーバ30から受信した第2処理結果 $S_x$ と同一の第1処理結果 $R_x$ が既にクライアント装置10に送信済みであるか否かを判定する。第1処理結果 $S_x$ をクライアント装置10に送信済みである場合には、レスポンステーブル208に第1処理結果 $R_x$ を示す情報が書き込まれている。したがって、第1処理結果 $R_x$ を示す情報の有無により、第1処理結果 $R_x$ を既に送信済みであるか否かを判定することができる。

【0058】

第1処理結果 $R_x$ を送信済みでない場合には(ステップS222, No)、制御部203の制御の下、第1通信部201は、第2処理結果 $S_x$ をレスポンスとしてクライアント装置10に送信する(ステップS224)。

【0059】

このとき、レスポンス管理部207は、レスポンステーブル208に第2処理結果 $S_x$ を示す情報を書き込む。すなわち、レスポンステーブル208を更新する。このように、第2処理結果 $S_x$ をクライアント装置10に送信したということは、サーバ30からのレスポンスが中継機器20からのレスポンスに追いついたことを示している。従って、この場合には、ステップS212に進み、データ処理部206による処理を終了する(ステッ

10

20

30

40

50

プ S 2 1 2 )。

【 0 0 6 0 】

一方、ステップ S 2 2 2 において、サーバ 3 0 から受信した第 2 処理結果  $S_x$  と同一の第 1 処理結果  $R_x$  をクライアント装置 1 0 に既に送信している場合には (ステップ S 2 2 2 , Y e s )、制御部 2 0 3 は、サーバ 3 0 から受信した第 2 処理結果  $S_x$  を削除し (ステップ S 2 2 6 )、ステップ S 2 0 0 に戻る。

【 0 0 6 1 】

以上のように、中継機器 2 0 は、レスポンステーブル 2 0 8 を利用して、クライアント装置 1 0 に送信済みの処理結果を管理することにより、重複した処理結果をクライアント装置 1 0 に送信することなく、中継機器 2 0 またはサーバ 3 0 により得られた処理結果を適切にクライアント装置 1 0 に送信することができる。

10

【 0 0 6 2 】

なお、例えば通常処理 (ステップ S 2 1 4 ) が開始した場合には、中継機器 2 0 による処理結果とサーバ 3 0 による処理結果の管理は不要となる。そこで、レスポンス管理部 2 0 7 は、このタイミングで対応するデータをレスポンステーブルから削除してもよい。これにより、メモリを有効に活用することができる。

【 0 0 6 3 】

次に、h t t p を利用して、1 0 ページのマルチページ T I F F 画像すべてのページの O C R 結果を取得するようなリクエストが送信された場合について説明する。図 1 0 は、この場合のリクエストを示す図である。

20

【 0 0 6 4 】

中継機器 2 0 は、クライアント装置 1 0 から図 1 0 に示すようなリクエストを受信する。中継機器 2 0 の制御部 2 0 3 は、リクエストのリクエストラインと H o s t ヘッダの情報から、処理に利用するプログラムを特定し、該当するプログラムをプログラム記憶部 2 0 5 から読み込み、データ処理を開始させる。本例においては、マルチページ T I F F 画像すべてのページを 1 ページ単位で O C R 処理を行うプログラムが読み込まれるものとする。

【 0 0 6 5 】

データ処理部 2 0 6 は、マルチページ T I F F 画像のうちまず 1 ページ目の O C R 処理を行い、「請求書 2 0 0 9 年 3 月 3 1 日」という第 1 処理結果  $R_1$  を得る。制御部 2 0 3 は、この第 1 処理結果  $R_1$  が得られると、第 1 処理結果  $R_1$  をレスポンスとしてクライアント装置 1 0 に送信する。図 1 1 - 1 は、第 1 処理結果  $R_1$  を含むレスポンスを示す図である。このように、レスポンスには、データ処理部 2 0 6 により得られた第 1 処理結果  $R_1$  が含まれている。1 ページ目のレスポンスの返送に加えて、レスポンス管理部 2 0 7 は、レスポンステーブル 2 0 8 に第 1 処理結果  $R_1$  を示す情報、具体的には  $0 \times 2 6$  バイト分をレスポンス済みであることを示す情報を書き込む。

30

【 0 0 6 6 】

次に、データ処理部 2 0 6 により 2 ページ目の O C R 処理の結果、すなわち第 1 処理結果  $R_2$  が得られる。本例においては、2 ページ目からは文字列は得られなかったものとする。制御部 2 0 3 は、この第 1 処理結果  $R_2$  をレスポンスとしてクライアント装置 1 0 に送信する。図 1 1 - 2 は、第 1 処理結果  $R_2$  を含むレスポンスを示す図である。このように、レスポンスには、第 1 処理結果  $R_2$  が含まれている。なお、図 1 1 - 2 に示すレスポンスは、図 1 1 - 1 に示すレスポンスと同一のセッションにおいて返されるものであり、ヘッダは不要である。また、他の例としては、既に送信済みのレスポンスに追加する形で第 1 処理結果  $R_2$  をクライアント装置 1 0 に送信してもよい。

40

【 0 0 6 7 】

2 ページ目のレスポンスの返送に加えて、レスポンス管理部 2 0 7 は、レスポンステーブル 2 0 8 に第 1 処理結果  $R_2$  を送信済みであることを示す情報を書き込む。具体的には、1 ページ目および 2 ページ目の処理結果の合計である  $0 \times 3 7$  バイト分をレスポンス済みであることを示す情報を書き込む。

50

## 【 0 0 6 8 】

本例においては、データ処理部 2 0 6 が 3 ページ目の処理を行う前のタイミングにおいて、サーバ 3 0 からレスポンスが返ってきたとする。なお、本例においては、サーバ 3 0 は、チャンクではなくリクエストに対するすべてのレスポンスを一度に返すものとする。図 1 2 は、サーバ 3 0 からのレスポンスを示す図である。このように、サーバ 3 0 からのレスポンスには、処理対象データとしての 1 0 ページすべてに対する第 2 処理結果  $S_1 \sim S_{10}$  が含まれている。このように、すべてのレスポンスを受信した場合には、中継機器 2 0 においては、サーバ 3 0 のレスポンスが中継機器 2 0 のレスポンスに追いついたか否かの処理は不要であり、制御部 2 0 3 は、データ処理部 2 0 6 による処理を終了させる。

## 【 0 0 6 9 】

次に、制御部 2 0 3 は、レスポンステーブル 2 0 8 を参照し、既に記憶されている  $0 \times 37$  バイト分のデータをサーバ 3 0 から受信したレスポンスのボディから削除する。これにより、1 ページ目および 2 ページ目に対する第 2 処理結果  $S_1, S_2$  が削除される。さらに、レスポンスの最後に、セッションの終了を示す 0 を追加する。そして、制御部 2 0 3 の制御の下、第 1 通信部 2 0 1 は、この編集後のレスポンスをクライアント装置 1 0 に送信する。図 1 3 は、クライアント装置 1 0 に送信されるレスポンスを示す図である。このようにレスポンスには、既に送信済みの第 2 処理結果  $S_1, S_2$  は削除され、3 ページから 1 0 ページの処理結果である第 2 処理結果  $S_3 \sim S_{10}$  のみが含まれている。

## 【 0 0 7 0 】

以上のように、本実施の形態にかかる中継機器 2 0 は、クライアント装置 1 0 からリクエストを受信すると、サーバ 3 0 側で本体行うべき処理のプログラムと同等のアルゴリズムのプログラムの実行を、サーバ 3 0 と並行して行う。そして、中継機器 2 0 がサーバ 3 0 によるプログラム実行の処理結果であるレスポンスを受信する前に、中継機器 2 0 側のプログラム実行による処理結果が得られた場合には、サーバ 3 0 からのレスポンスを待たずに、中継機器 2 0 でのプログラム実行により得られた処理結果を、リクエストに対するレスポンスとしてサーバ 3 0 に代わってクライアント装置 1 0 に送信することができる。このため、本実施の形態によれば、ネットワーク環境によりクライアント装置、中継機器 2 0、2 2 a, 2 2 b, 2 2 c, 2 2 d、サーバ 3 0 それぞれの間の通信速度が遅い場合でも、クライアント装置 1 0 は、サーバ 3 0 のみからレスポンスを受け取る場合に比べて、リクエストに対するレスポンスを受け取るまでの待ち時間を短縮することができる。

## 【 0 0 7 1 】

また、本実施の形態の中継機器 2 0 は、サーバ 3 0 側で本体行うべき処理のプログラムと同等のアルゴリズムのプログラムであって、サーバ 3 0 側のプログラムと処理単位が異なるプログラムを実行する。これにより、本実施の形態によれば、中継機器 2 0 の CPU パワー等の処理能力がサーバ 3 0 の処理能力より低い場合でも、中継機器 2 0 側での処理時間が増大することなく、サーバ 3 0 側での処理結果と同一の処理結果を中継機器 2 0 側で得てクライアント装置 1 0 に送信することができる。

## 【 0 0 7 2 】

( 第 2 の実施の形態 )

第 2 の実施の形態においては、中継機器において処理を行う範囲、すなわち第 1 範囲が予め定められており、中継機器は、処理対象データのうち第 1 範囲の処理のみを行う。この点で、第 2 の実施の形態にかかる中継機器は、第 1 の実施の形態にかかる中継機器 2 0 と異なっている。

## 【 0 0 7 3 】

図 1 4 は、第 2 の実施の形態にかかる中継機器 2 2 の機能的構成を示すブロック図である。第 2 の実施の形態にかかる中継機器 2 2 は、図 1 4 に示すように、第 1 通信部 2 0 1 と、第 2 通信部 2 0 2 と、制御部 2 0 3 と、リクエスト記憶部 2 0 4 と、プログラム記憶部 2 0 5 と、データ処理部 2 0 6 と、レスポンス管理部 2 0 7 と、リクエスト編集部 2 2 0 と、レスポンステーブル 2 0 8 とを備えている。ここで、第 1 通信部 2 0 1、第 2 通信部 2 0 2、リクエスト記憶部 2 0 4、プログラム記憶部 2 0 5、データ処理部 2 0 6、レ

10

20

30

40

50

スポンズ管理部 207、レスポンステーブル 208 については、第 1 の実施の形態と同様である。

【0074】

リクエスト編集部 220 は、第 1 通信部 201 が受信したリクエストに含まれる処理対象データから第 1 範囲を削除して、第 1 範囲削除後のリクエストをリクエスト記憶部 204 に一時的に格納する。ここで、第 1 範囲は、例えば 1 ページなど所定の範囲である。他の例としては、処理対象データ全体で 5 ページ以上となる場合に限り、1 ページ分を第 1 範囲として削除してもよい。また、他の例としては、全体の 10% など処理対象データ全体に対する割合として定められていてもよい。

【0075】

制御部 203 は、第 1 範囲以外の範囲である第 2 範囲の処理対象データを含むリクエストをリクエスト記憶部 204 から読み込んで、第 2 通信部 202 は、制御部 203 の制御の下、読み込んだリクエストを、サーバ 30 を宛て先として送信する。したがって、サーバ 30 は、第 2 範囲の処理対象データのみを受信することとなり、この範囲の処理対象データについて処理を行い、リクエストを返す。

【0076】

図 15 は、第 2 の実施の形態にかかる処理を示す通信シーケンス図である。クライアント装置 10 がリクエストを送信すると (ステップ S200)、中継機器 22 の第 1 通信部 201 がクライアント装置 10 からリクエストを受信する。そして、中継機器 22 の制御部 203 は、受信したリクエストに含まれる処理対象データから第 1 範囲を削除する (ステップ S202)。第 1 範囲を削除されたリクエストは、リクエスト編集部 220 によってリクエスト記憶部 204 に保存され、制御部 203 によって読み出される。次に、制御部 203 の制御の下、第 2 通信部 202 は、削除後の処理対象データを含むリクエストをサーバ 30 に転送する (ステップ S204)。サーバ 30 においては、第 2 範囲の処理対象データに対する処理を開始する (ステップ S220)。

【0077】

そして、第 2 処理結果  $S_x$  が得られると、これをリクエストに対するレスポンスとして中継機器 22 に送信する (ステップ S222)。一方、中継機器 22 においては、リクエストを受信すると、データ処理部 206 は、第 1 範囲の処理対象データに対し、処理の実行を開始する (ステップ S206)。そして、第 1 処理結果  $R_x$  が得られると、これをリクエストに対するレスポンスとしてクライアント装置 10 に送信する (ステップ S208)。

【0078】

さらに、第 1 範囲に対する第 1 処理結果  $R_x$  の送信が完了すると、サーバ 30 から受信した第 2 処理結果  $S_x$  をレスポンスとしてクライアント装置 10 に送信する (ステップ S224)。さらに、サーバ 30 に第 1 範囲に対する第 1 処理結果  $R_1 \sim R_n$  が送信され (ステップ S230)、サーバ 30 の処理結果記憶部 306 に格納される (ステップ S232)。

【0079】

図 16 は、第 2 の実施の形態にかかる中継機器 22 の詳細な処理を示すフローチャートである。中継機器 22 では、リクエストを返送すると、制御部 203 が第 1 範囲を特定し、データ処理部 206 は、第 1 範囲の処理対象データに対する処理を開始する (ステップ S240)。そして、第 1 処理結果  $R_x$  が得られると (ステップ S242, Yes)、第 1 処理結果  $R_x$  をレスポンスとしてクライアント装置 10 に送信する (ステップ S244)。

【0080】

このように、本実施の形態においては、第 1 処理結果  $R_x$  が既にクライアント装置 10 に送信済みであるということがないため、レスポンステーブル 208 を参照する処理は不要である。

【0081】

10

20

30

40

50

そして、第1範囲の処理対象データに対するすべての第1処理結果 $R_1 \sim R_n$ をクライアント装置10に送信すると(ステップS246, Yes)、データ処理部206は、処理を終了する(ステップS248)。そして、これ以降は、中継機器22は、通常の処理を行い(ステップS250)、クライアント装置10への転送処理が完了すると(ステップS252, Yes)、第1処理結果 $R_1 \sim R_n$ をサーバ30に送信し(ステップS254)、処理が完了する。

【0082】

このように、第2の実施の形態においては、中継機器22およびサーバ30は、処理対象データの異なる範囲の処理を担当するので、両者の処理結果が重複することがなく、両者の調整に関する処理を不要とすることができる。

10

【0083】

さらに、この場合には、中継機器22において得られた第1処理結果を適当なタイミングで中継機器22からサーバ30に送信し、処理結果記憶部306に格納することができるので、サーバ30は、すべての処理結果を管理することができる。

【0084】

さらに、本実施の形態において、第1範囲の処理が完了したときに、サーバ30からレスポンスを受信しない場合には、データ処理部206は、第2範囲の処理対象データについても処理を行う。この場合、レスポンス管理部207は、第1範囲の処理が完了したときには、レスポンステーブル208に「0」を書き込む。また、第2範囲の処理を開始した場合には、レスポンスを行ったバイト長を記録する。

20

【0085】

これにより、制御部203は、レスポンステーブル208に値が書き込まれていない場合には、第1範囲の処理が終了していないことがわかる。したがって、処理が終了するまで待機する。レスポンステーブル208に正の値が書き込まれている場合には、書き込まれている値の分だけサーバ30からのレスポンスを削除することができる。

【0086】

なお、第2の実施の形態にかかる中継システムのこれ以外の構成および処理は、第1の実施の形態にかかる中継システムと同様である。

【0087】

第2の実施の形態にかかる中継機器22の変更例としては、第1範囲の処理対象データを削除するのにかえて、第1範囲または第2範囲を示す範囲情報をリクエストに追加して、リクエストを転送してもよい。図17は、変更例にかかる処理を示す通信シーケンス図である。

30

【0088】

変更例においては、図17に示すように、中継機器22の第1通信部201がリクエストを受信すると(ステップS200)、制御部203は、処理対象データに第2範囲を示す範囲情報を追加する(ステップS230)。そして、制御部203の制御の下、第2通信部202は、範囲情報が追加されたリクエストをサーバ30を宛て先として送信する(ステップS232)。図18は、サーバ30に送信されるリクエストを示す図である。このように、リクエストには、「Expectヘッダ」において「2-10」と第2範囲を示す情報が含まれている。これにより、サーバ30は、自身が処理すべき処理対象データの範囲を特定することができる。

40

【0089】

なお、範囲情報は、サーバ30が処理対象データの範囲を特定するための情報であればよく、例えば第1範囲と第2範囲の境界を示す情報であってもよい。また、範囲情報は、データのヘッダ部以外の部分に記載されていてもよい。また、リクエストに含まれていればよく、例えばリクエストのメタデータ部分などデータ以外の部分に記載されていてもよい。すなわち、範囲情報は、例えばリクエストのメタデータに含めることができる。具体的には、例えばExpectヘッダに含めることができる。また、リクエストデータのメタデータに含めることができる。具体的には、例えば本実施の形態において用いたtif

50

f ファイルのメタデータに含めることができる。また、リクエストデータ自体に含めることができる。具体的には、t i f f ファイルのバイナリデータ内に含めることができる。このように、範囲情報は、サーバ30が特定可能な領域に記載されていればよい。

#### 【0090】

サーバ30はリクエストを受信すると(ステップS232)、まず制御部302が、リクエストの記述から第2範囲を特定する(ステップS223)。そして、データ処理部305は、第2範囲の処理対象データに対する処理を開始する(ステップS220)。サーバ30は、第1範囲の処理対象データも取得している。したがって、データ処理部305は、第2範囲の処理対象データについての処理が完了すると(ステップS234, Yes)、続いて、第1範囲の処理対象データに対する処理を開始する(ステップS236)。そして、データ処理部305により得られた処理対象データすべてに対する第2処理結果Sを処理結果記憶部306に記憶する(ステップS238)。

10

#### 【0091】

このように、本例においては、サーバ30も第1範囲の処理対象データを取得することができるので、中継機器22から第1範囲の処理対象データに対する第1処理結果S<sub>x</sub>を取得する処理を不要とすることができる。さらに、このように、第1範囲の処理対象データについての処理を第2範囲の処理対象データに対する処理の後に行うこととすることで、クライアント装置10へのレスポンスまでの待ち時間をより短縮することができる。

#### 【0092】

(第3の実施の形態)

20

次に、第3の実施の形態について説明する。第3の実施の形態にかかる中継機器24は、第1範囲を動的に決定することができる。図19は、第3の実施の形態にかかる中継機器24の構成を示すブロック図である。中継機器24は、第1通信部201と、第2通信部202と、制御部203と、リクエスト記憶部204と、プログラム記憶部205と、データ処理部206と、レスポンス管理部207と、削除範囲決定部224と、リクエスト編集部240と、レスポンステーブル208とを備えている。ここで、第1通信部201、第2通信部202、リクエスト記憶部204、プログラム記憶部205、データ処理部206、レスポンス管理部207、レスポンステーブル208については、第1の実施の形態と同様である。

#### 【0093】

30

削除範囲決定部224は、現在の回線状況や処理負荷に基づいて、リクエストの処理対象データから削除する範囲、すなわち第1範囲を決定する。具体的には、基準となる状況を1として定め、現在の状況と基準となる状況の差分を示す値を算出する。基準となる状況としては、例えば平常時や、中継機器24およびサーバ30の負荷がともにゼロの状態の時などがある。差分の算出においては、変数として転送速度、中継機器24の現在の負荷、サーバ30の現在の負荷を用いる。削除範囲決定部224は、現在の3つの変数を測定し、これらの値に基づいて差分を示す値を算出し、差分に基づいて、第1範囲を決定する。

#### 【0094】

例えば、中継機器20からサーバ30への転送速度を算出する転送速度特定部を中継機器20に設ける。また、処理対象データの10%を基準となる状況における第1範囲として決めておく。そして、リクエストをクライアント装置10から受信した場合に、転送速度特定部により、中継機器20からサーバ30への転送速度を算出し、回線の不調により転送速度が2倍となっている場合には、削除範囲決定部224は、10%に2を乗じて20%を第1範囲として決定する。このように、環境に応じて中継機器24の分担量を動的に決定することができる。

40

#### 【0095】

処理負荷を用いる場合には、中継機器20のCPU稼働率等の処理負荷を算出する負荷算出部を中継機器20に設け、リクエストをクライアント装置10から受信した場合に、負荷算出部により上記処理負荷を算出する。そして、この処理負荷の値から、例えば、処

50

理負荷が平常時の2倍になった場合には、削除範囲決定部224は、10%に2を乗じて20%を第1範囲とする。

【0096】

また、サーバ30側の処理負荷を第1範囲の決定に用いてもよい。例えば、サーバ30のCPU稼働率等の処理能力をサーバ30から受信するサーバ負荷受信部を中継機器20に設けるそして、リクエストをクライアント装置10から受信した場合に、サーバ負荷受信部によりサーバ30の上記処理負荷を特定し、例えばサーバ30の処理負荷が2倍になった場合には、削除範囲決定部224は、10%に2を除して5%を第1範囲とするように構成することができる。

【0097】

この他、削除範囲決定部224を、中継機器20のCPUクロック数等の処理能力、サーバ30のCPUクロック数等の処理能力により第1範囲を決定するように構成することもできる。

【0098】

本実施の形態のリクエスト編集部240は、第1通信部201が受信したリクエストに含まれる処理対象データから、削除範囲決定部224で決定された第1範囲を削除して、第1範囲削除後のリクエストをリクエスト記憶部204に一時的に格納する。

【0099】

図20は、第3の実施の形態にかかる処理を示す通信シーケンス図である。クライアント装置10がリクエストを送信すると(ステップS200)、中継機器22の第1通信部201がクライアント装置10からリクエストを受信する。

【0100】

そして、中継機器22の削除範囲決定部224は、現在の回線状況や処理能力等を判断して、リクエストの処理対象データから削除する第1範囲を、上述の手法で決定する(ステップS2001)。そして、リクエスト編集部240は、受信したリクエストに含まれる処理対象データから、削除範囲決定部224で決定された第1範囲を削除する(ステップS2002)。以降の処理(ステップS2004~S232)は、図15で説明した第2の実施の形態の処理と同様に行われる。

【0101】

このように本実施の形態では、処理対象データから削除する第1範囲を、現在の回線状況に基づいて動的に定めているので、第1範囲をネットワークの状況に動的に最適な範囲に定めることができ、クライアント装置10は、サーバ30のみからレスポンスを受け取る場合に比べて、リクエストに対するレスポンスを受け取るまでの待ち時間をより短縮することができる。

【0102】

第3の実施の形態では、削除範囲決定部224を、現在の回線状況に基づいて第1範囲を決定するように構成したが、これに限定されることはない。

【0103】

このような第1の変更例としては、削除範囲決定部224は、これまでの転送結果からの学習により第1範囲を決定してもよい。

【0104】

削除範囲決定部224は、前回の処理において処理対象データの15%を第1範囲と決定したところ、中継機器24のデータ処理部206による第1範囲の処理対象データに対する処理中に、サーバ30から第2範囲の処理対象データに対する第2処理結果を受信したとする。この場合には、中継機器24の分担量が多すぎたことがわかるので、第1範囲を15%から例えば10%など、より少ない量に変更する。すなわち、削除範囲決定部224は、前回の第2処理結果S<sub>x</sub>の受信タイミングに基づいて決定する。このように、一般的な教師あり学習のモデルを使って学習することにより第1範囲の最適化を図ることができる。

【0105】

10

20

30

40

50

本実施の形態のサーバは、CPUなどの制御装置と、ROM(Read Only Memory)やRAMなどの記憶装置と、HDD、CDドライブ装置などの外部記憶装置と、ディスプレイ装置などの表示装置と、キーボードやマウスなどの入力装置を備えており、通常のコンピュータを利用したハードウェア構成となっている。

【0106】

また、本実施の形態の中継機器は、CPUなどの制御装置と、ROMやRAMなどの記憶装置と、HDD、CDドライブ装置などの外部記憶装置と、液晶表示パネル等の表示装置、入力装置等を備えたハードウェア構成となっている。

【0107】

本実施の形態の中継機器およびサーバで実行されるプログラムは、いずれもインストール可能な形式又は実行可能な形式のファイルでCD-ROM、フレキシブルディスク(FDD)、CD-R、DVD(Digital Versatile Disk)等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録されて提供される。

10

【0108】

また、本実施の形態の中継機器またはサーバで実行されるプログラムを、インターネット等のネットワークに接続されたコンピュータ上に格納し、ネットワーク経由でダウンロードさせることにより提供するように構成しても良い。また、本実施形態の中継機器またはサーバで実行されるプログラムをインターネット等のネットワーク経由で提供または配布するように構成しても良い。また、本実施形態のプログラムを、ROM等に予め組み込んで提供するように構成してもよい。

20

【0109】

本実施の形態の中継機器またはサーバで実行されるプログラムは、上述した各部を含むモジュール構成となっており、実際のハードウェアとしてはCPU(プロセッサ)が上記記憶媒体からプログラムを読み出して実行することにより上記各部が主記憶装置上にロードされ、各部が主記憶装置上に生成されるようになっている。

【符号の説明】

【0110】

- 10 クライアント装置
- 20 中継機器
- 30 サーバ
- 201 第1通信部
- 202 第2通信部
- 203 制御部
- 204 リクエスト記憶部
- 205 プログラム記憶部
- 206 データ処理部
- 207 レスpons管理部
- 208 レスponsテーブル
- 220 リクエスト編集部
- 224 削除範囲決定部
- 301 通信部
- 302 制御部
- 303 リクエスト記憶部
- 304 プログラム記憶部
- 305 データ処理部
- 306 処理結果記憶部

30

40

【先行技術文献】

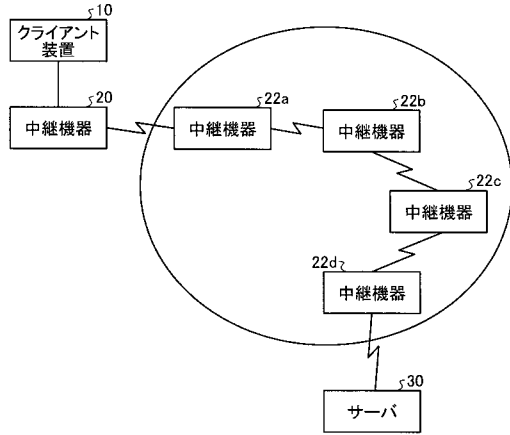
【特許文献】

【0111】

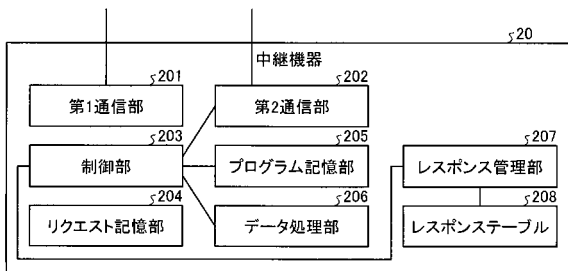
【特許文献1】特開平11-143759号公報

50

【図1】



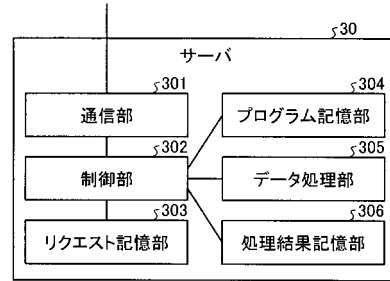
【図2】



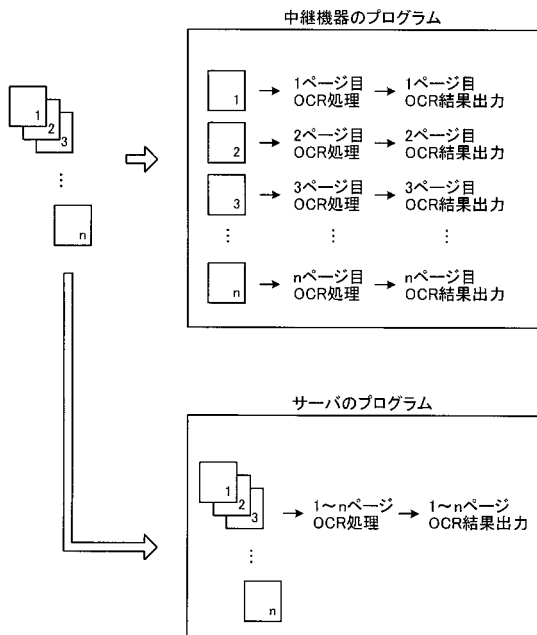
【図3】

セッションID	第1処理結果	第2処理結果
855440f7e8	200	-
bb3b1753b7	200	

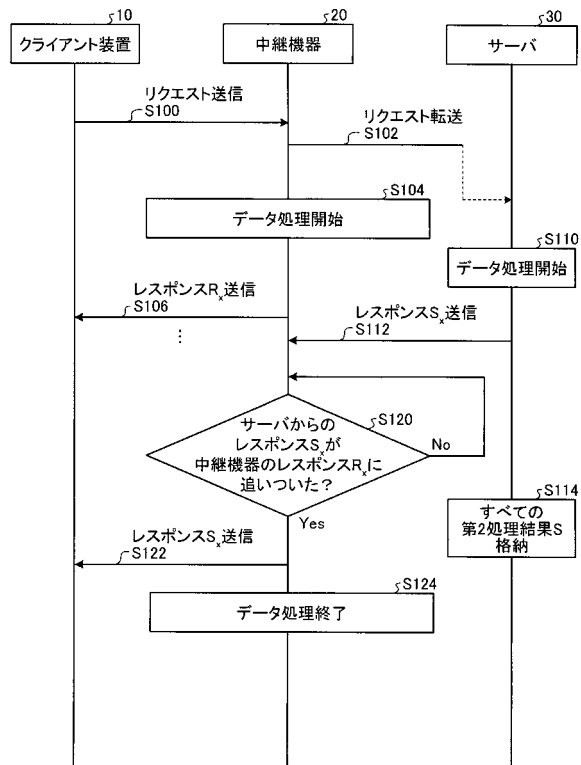
【図4】



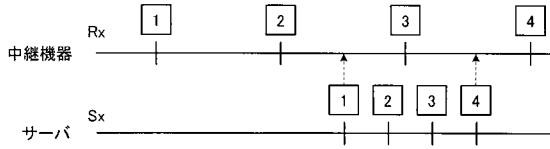
【図5】



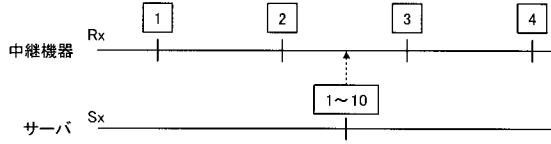
【図6】



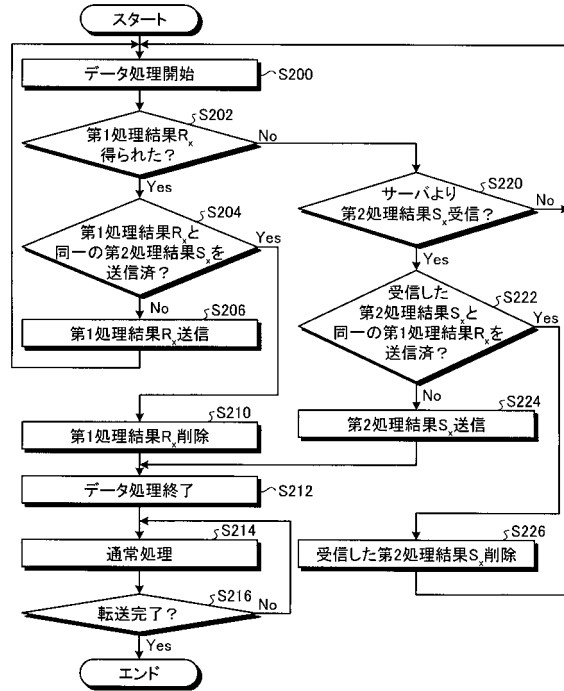
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

リクエスト例  
 POST/HTTP/1.1  
 Host: www.example.com  
 (10ページからなるマルチページTIFF)

【図11-1】

レスポンス(1ページ目終了時点)  
 HTTP/1.1 200 OK  
 Transfer-Encoding: chunked  
 26  
 1ページ目: 請求書2009年3月31日

【図11-2】

レスポンス(2ページ目終了時点)  
 11  
 2ページ目:

【図12】

サーバからのレスポンス

```

HTTP/1.1 200 OK
Content-Length: 400

1ページ目:請求書2009年3月31日
2ページ目:
3ページ目:宛先 X社
4ページ目:...
:
10ページ目:...

```

【図13】

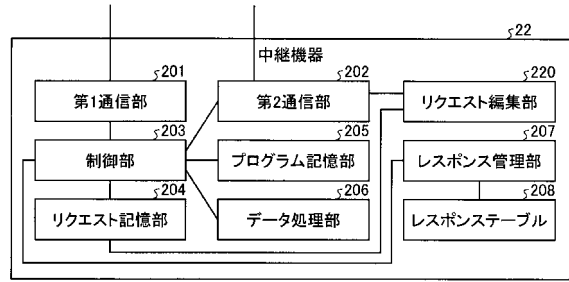
レスポンス(最終)

```

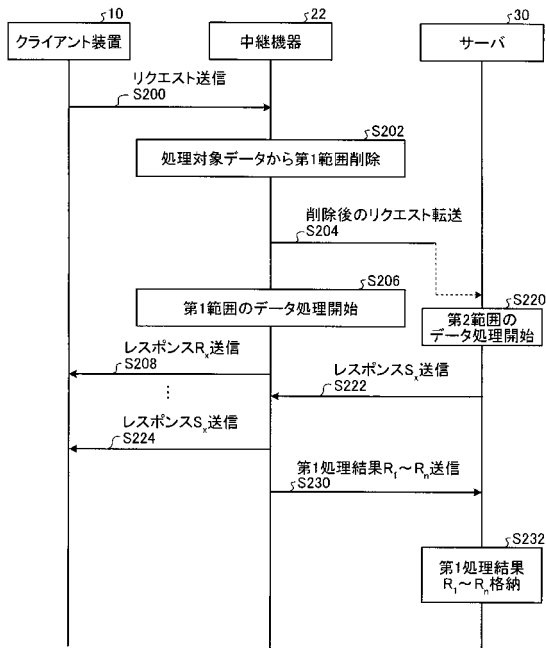
HTTP/1.1 200 OK
Transfer-Encoding: chunked
159
3ページ目:宛先 X社
4ページ目:...
:
10ページ目:...
0

```

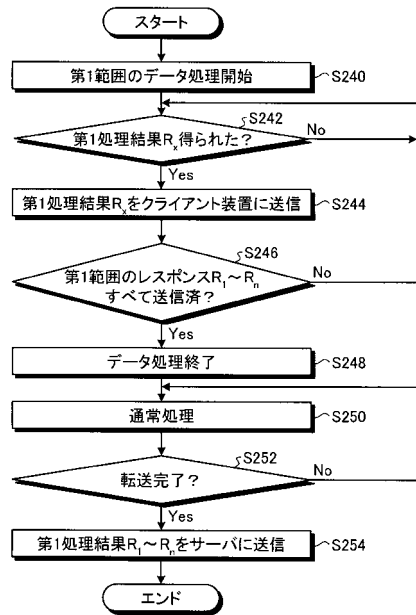
【図14】



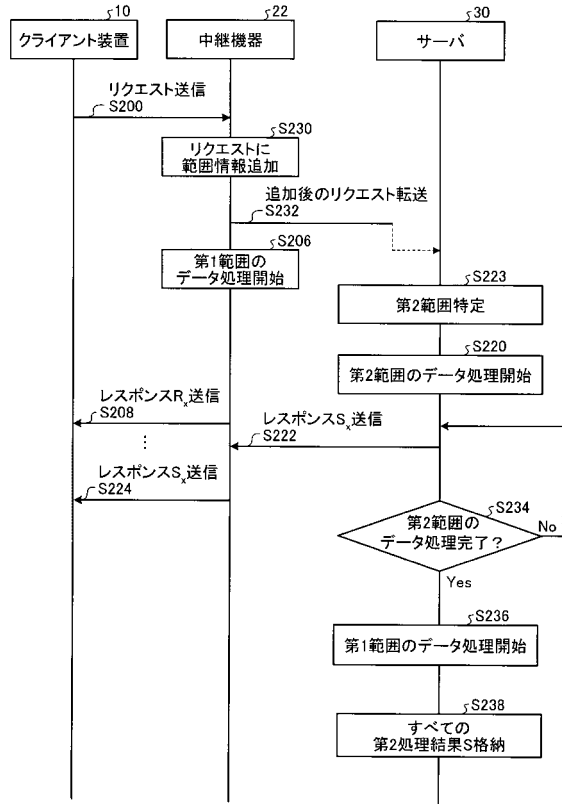
【図15】



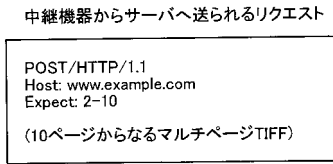
【図16】



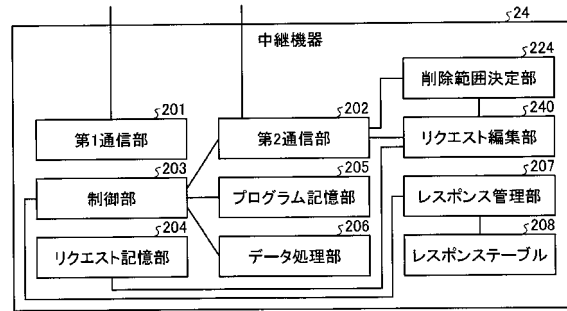
【図17】



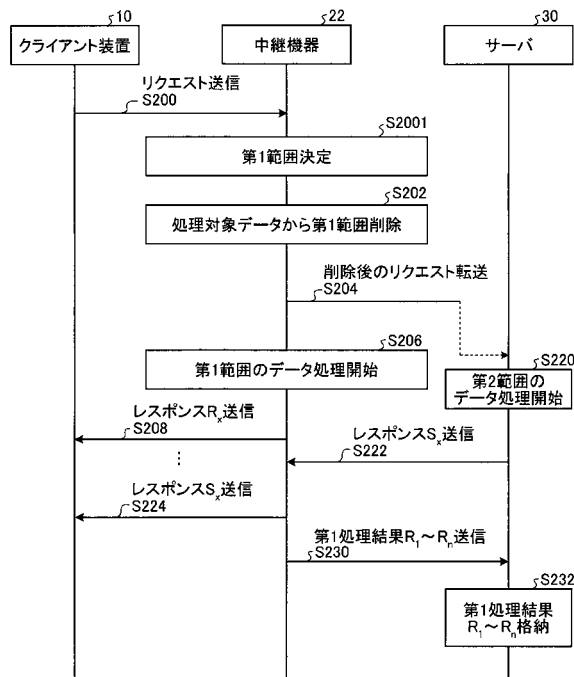
【図18】



【図19】



【図20】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 3 3 8 8 3 6 ( J P , A )  
特開 2 0 0 4 - 2 8 0 8 4 7 ( J P , A )  
松井愛子,他 3 名,マルチホップネットワーク上の分散モバイルDBに適したミドルウェア実装  
と性能評価,電子情報通信学会 第 1 9 回データ工学ワークショップ論文集 [online]  
DEWS2008 Data Engineering Workshop MIYAZAKI,日本,電子情報通信学会データ工学研究専  
門委員会,2008年 4月 7日,p.1-8

- (58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)  
G 0 6 F 1 3 / 0 0