

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3542726号  
(P3542726)

(45) 発行日 平成16年7月14日(2004.7.14)

(24) 登録日 平成16年4月9日(2004.4.9)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

H04L 12/24

F I

H04L 12/24

請求項の数 31 外国語出願 (全 22 頁)

|              |                       |           |                     |
|--------------|-----------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号    | 特願平10-284016          | (73) 特許権者 | 598136781           |
| (22) 出願日     | 平成10年10月6日(1998.10.6) |           | コンコード コミュニケーションズ イン |
| (65) 公開番号    | 特開平11-212937          |           | コーポレイテッド            |
| (43) 公開日     | 平成11年8月6日(1999.8.6)   |           | アメリカ合衆国 01752 マサチュー |
| 審査請求日        | 平成11年1月11日(1999.1.11) |           | セッツ州 マルボロ ポストン ポスト  |
| (31) 優先権主張番号 | 08/944911             |           | ロード ウェスト 33 스위트 40  |
| (32) 優先日     | 平成9年10月6日(1997.10.6)  |           | 0                   |
| (33) 優先権主張国  | 米国 (US)               | (74) 代理人  | 100068755           |
|              |                       |           | 弁理士 恩田 博宣           |
|              |                       | (72) 発明者  | ゴードン エイ. ブーマン       |
|              |                       |           | アメリカ合衆国 01549 マサチュー |
|              |                       |           | セッツ州 バーリン ブリガム ロード  |
|              |                       |           | 16                  |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 分散型ワークステーションを用いたレポートの生成

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

マスタワークステーションにおいて、複数の遠隔ワークステーションに記憶されたデータから要求された報告書を作成する方法において、

(1) 実行時に、入力データから出力を生成する第1段階のアルゴリズムと、(2) 実行時に、前記第1段階のアルゴリズムからの出力を使用して、その出力に対応する所定の報告書タイプの報告書を作成する第2段階のアルゴリズムとからなる報告書作成アルゴリズムを各々が有する複数の選択可能な所定の報告書タイプの内から1つの報告書タイプを選択するための命令を受信して、1つの報告書タイプを選択し、

前記命令の受信に応答して、前記選択された所定の報告書タイプの第1段階のアルゴリズムを識別する名前を付けた機能を指定する要求を作成し、

前記要求を前記複数の遠隔ワークステーションへ送り、

前記遠隔ワークステーションにおいて前記第1段階のアルゴリズムを実行することによって作成された結果をそのいくつかが含ま前記要求に対応した応答を、各遠隔ワークステーションから受信し、

前記要求された報告書を前記各遠隔ワークステーションから受信した結果により作成するために、前記選択された所定の報告書タイプのための第2段階のアルゴリズムを実行すること

を備えていることを特徴とする方法。

## 【請求項2】

前記要求された報告書が、複数のネットワーク要素を含むコンピュータネットワークのためのネットワーク性能報告書であることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記要求が、また、グループ名を識別し、前記グループ名が前記複数のネットワーク要素のサブセットを識別し、そのサブセットについて前記要求された報告書が作成されることを特徴とする請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記要求が、また、グループ名を識別し、前記グループ名が前記複数の遠隔ワークステーションによって収集されたデータのサブセットを識別し、そのサブセットについて前記要求された報告書が作成されることを特徴とする請求項 2 に記載の方法。

10

【請求項 5】

前記要求が、また、前記要求された報告書の内容をさらに特定する時間情報を指定することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記時間情報が、前記要求された報告書がネットワーク性能情報を提示するための時間を指定する期間を含むことを特徴とする請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記時間情報が、また、ネットワーク性能情報が前記要求された報告書に提示されるための最小の時間を指定する度数指示を含むことを特徴とする請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記要求が複数の名前を付けた機能を指定することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 9】

前記第 1 段階のアルゴリズムは、実行されるとき、データセットを設定値と比較することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記第 1 段階のアルゴリズムは、実行されるとき、重み付平均値を計算することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

前記第 1 段階のアルゴリズムは、実行されるとき、総計値を算出し、前記総計値を大きさの順に分類することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

30

【請求項 12】

前記選択された所定の報告書タイプのための第 2 段階のアルゴリズムは、実行されるとき、ベクトル加算を行なうことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 13】

前記第 2 段階のアルゴリズムは、実行されるとき、マトリックス加算を行なうことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 14】

前記第 2 段階のアルゴリズムは、実行されるとき、総計値を大きさの順に分類することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 15】

受信された応答の各々は関連するキーを含み、該方法は、どの応答が前記第 2 段階のアルゴリズムによって処理される結果を含むかを判断するために、受信された各応答の関連するキーを検査することを、さらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

40

【請求項 16】

前記要求された報告書を表示スクリーンに表示することを、さらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 17】

遠隔ワークステーションにおいて、報告書のためにデータを前処理する方法において、前処理と後処理とを含む対応する異なる報告書作成アルゴリズムをその各々が有する複数の機能名を記憶し、ここで対応する報告書は、複数の機能名の 1 つに対して、入力データ

50

の適応するセットについて関連する機能名の前処理を実行して中間データを生成し、その中間データについて、関連する機能名の後処理を実行することにより生成されるものであり、

マスターワークステーションから、前記記憶された複数の機能名のうちの1つの機能名及び時間情報を指定する要求を受信し、

指定された機能名のための入力として要求され、且つ指定された時間情報によって決定される条件を満たすデータを、データ記憶装置から取り出し、

取り出されたデータから第1中間データセットを作成するために、指定された機能名に関連する前処理を実行し、

前記指定された機能名に関連する要求された報告書を作成するために、前記指定された機能名に関連する後処理によってさらに処理するための前記第1中間データセットを含む応答を、前記マスターワークステーションへ送る

ことを備える。

【請求項18】

前記報告書生成アルゴリズムの前処理を前記遠隔ワークステーションに格納することを、さらに備えることを特徴とする請求項17に記載の方法。

【請求項19】

前記応答は、また、前記要求を該応答に対応する要求として識別するキーを含むことを特徴とする請求項17に記載の方法。

【請求項20】

前記取り出されたデータは、複数のネットワーク要素を含むコンピュータネットワークのためのネットワーク性能データであることを特徴とする請求項17に記載の方法。

【請求項21】

前記要求が、また、グループ名を識別し、前記グループ名が前記複数のネットワーク要素のサブセットを識別し、そのサブセットについて前記要求された報告書が作成されることを特徴とする請求項20に記載の方法。

【請求項22】

前記データ記憶装置は、コンピュータネットワークの複数のネットワーク要素のためのネットワーク性能データを記憶し、前記要求が、また、グループ名を識別し、該グループ名は、前記データ記憶装置に記憶されたデータのサブセットを識別し、そのサブセットについて前記要求された報告書が作成されることを特徴とする請求項17に記載の方法。

【請求項23】

前記受信された要求が、また、前記遠隔ワークステーションが前記要求に応答せねばならない時刻のデットラインを含むことを特徴とする請求項17に記載の方法。

【請求項24】

前記時間情報が、前記応答がネットワーク性能情報を提供するための時間を指定する期間を含むことを特徴とする請求項17に記載の方法。

【請求項25】

前記時間情報が、また、前記応答がネットワーク性能情報を提供する最小の時間を指定する度数指示を含むことを特徴とする請求項24に記載の方法。

【請求項26】

前記要求が複数の機能名を指定し、複数の機能名の各々が、前記複数の報告書前処理の対応する1つを識別し、前記前処理の実行は、前記取り出されたデータから前記第1中間データセットを作成するために、前記識別された報告書前処理の全てを実行することを含むことを特徴とする請求項17に記載の方法。

【請求項27】

前記識別された報告書前処理は、実行されるとき、データセットを設定値と比較することを特徴とする請求項17に記載の方法。

【請求項28】

前記識別された報告書前処理は、実行されるとき、重み付平均値を計算することを特徴と

10

20

30

40

50

する請求項 17 に記載の方法。

【請求項 29】

前記識別された報告書前処理は、実行されるとき、総計値を算出し、前記総計値を大きさの順に分類することを特徴とする請求項 17 に記載の方法。

【請求項 30】

コンピュータで読み取り可能な記録媒体であって、コンピュータに、

(1) 実行時に、入力データから出力を生成する第 1 段階のアルゴリズムと、(2) 実行時に、前記第 1 段階のアルゴリズムからの出力を使用して、その出力に対応する所定の報告書タイプの報告書を作成する第 2 段階のアルゴリズムとからなる報告書作成アルゴリズムを各々が有する複数の選択可能な所定の報告書タイプの内から 1 つの報告書タイプを選択するための命令を受信し、1 つの報告書タイプを選択する機能と、

前記命令の受信にตอบสนองして、前記選択された所定の報告書タイプの第 1 段階のアルゴリズムを識別する名前を付けた機能を指定する要求を作成する機能と、

前記要求を複数の遠隔ワークステーションへ送る機能と、

前記遠隔ワークステーションにおいて前記第 1 段階のアルゴリズムを実行することによって作成された結果をそのいくつかを含む前記要求に対応した応答を、各遠隔ワークステーションから受信する機能と、

前記要求された報告書を前記各遠隔ワークステーションから受信した結果により作成するために、前記選択された所定の報告書タイプのための第 2 段階のアルゴリズムを実行する機能と

を行わせるプログラムを記憶したことを特徴とする記録媒体。

【請求項 31】

コンピュータで読み取り可能な記録媒体であって、コンピュータに、

前処理と後処理とを含む対応する異なる報告書作成アルゴリズムをその各々が有する複数の機能名を記憶する機能であって、ここで対応する報告書は、複数の機能名の 1 つに対して、入力データのセットについて関連する機能名の前処理を実行して中間データを生成し、その中間データについて、関連する機能名の後処理を実行することにより生成されるものである前記記憶する機能と、

マスタワークステーションから、前記記憶された複数の機能名のうちの 1 つの機能名及び時間情報を指定する要求を受信する機能と、

指定された機能名のための入力として要求され、且つ指定された時間情報を満たすデータを、データ記憶装置から取り出す機能と、

取り出されたデータから第 1 中間データセットを作成するために、指定された機能名に関連する前処理を実行する機能と、

前記指定された機能名に関連する報告書を作成するために、前記指定された機能名に関連する後処理によってさらに処理するための前記第 1 中間データセットを含む応答を、前記マスタワークステーションへ送る機能と

を行わせるプログラムを記憶したことを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数のワークステーションに記憶されたデータを処理する方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

コンピュータワークステーションを使用して大量のデータを記憶することができる。利用者が、複数のワークステーションに記憶されたサブセット (subset) 即ち部分集合データの処理を必要とする情報を所望することがしばしばある。この所望されたデータの作成及び表示を「報告書」と呼ぶ。斯かる報告書を作成するには、複数のワークステーションに記憶されたデータを中央ワークステーションに送って処理する。大量のデータに対

10

20

30

40

50

応して妥当な時間内で報告書を作成するためには、中央ワークステーションは非常に強力なものでなくてはならない。

【0003】

上記に説明した状況の例としてネットワーク管理が挙げられる。ネットワークでコンピュータを一体に接続することで情報の交換ができると共に、遠隔であっても互いに通信することができる。ネットワークはかなり大型且つ複雑であって、提供するサービスに不可欠な多くの構成要素や装置を含むものとなる。ネットワークの維持、必要な時におけるコンピュータ資源の追加、利用パターンの変更及び利用者からの需要増大を支持するためのネットワークの補強、及び時々起きる問題の解決と言った仕事はネットワーク管理者の責任となるのが典型的である。これらの責任を効果的かつ効率的に実施するには、ネットワーク管理者は、譬えネットワークの最も遠隔にあるセクションであってもそれらの稼働状況について即座に判断を下すと共に、問題の発生または重大な問題の発生の兆しとなる性能劣化を検出することができなければならない。

10

【0004】

ネットワーク管理者を支援するために、ネットワークの構成要素自体または該要素に接続されたまたは内蔵された専用の監視装置が前記構成要素を通過するデータに関する情報（例えば、データボリューム、誤り数）を保持する。ワークステーションは斯かる情報を検索処理して、ネットワークの性能に関する報告書を作成する。例えば、報告書は単位時間間隔当たりの最大データトラフィック（traffic）を有するネットワークの部分を列挙することができる。ネットワーク管理者が、更に、報告書にはネットワークの選択した構成要素に関するデータ、例えば同一の会社または会社の一部門に属するコンピュータ間の通信に関するデータのみが含まれるように指定することがしばしばある。

20

【0005】

ネットワーク管理の例は多数あるが、大量のデータを効率的に処理して所望の情報を適時に生成する必要がある場合もその一例である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、複数のワークステーションに記憶されたデータを処理して、利用者の所望する情報を生成表示する技術、即ち、報告書を作成する技術を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

ワークステーションの各々は、要求に応じて報告書に相当するデータを識別し、斯かるデータを処理する。次いで、ワークステーションの1つまたは別個のワークステーションが処理されたデータの全てを受信統合して報告書を作成する。

30

【0008】

一般的に、本発明はその一態様では、複数の要素上にデータを記憶するワークステーションを作動する方法及び装置に関する。該方法及び装置は、グループ名を指定する要求をワークステーションで受信する工程と、前記ワークステーションに記憶されたデータで、前記グループ名で指定されたグループに属する要素に関するデータを識別する工程と、識別したデータを別のワークステーションへ送信する工程とを含んでいることを特徴とする。

40

【0009】

一般的に、本発明はその別の態様では、複数の構成要素上にデータを記憶するワークステーションを作動する方法及び装置に関する。該方法及び装置は、名前の付いた機能を指定する要求をワークステーションで受信する工程と、前記名前の付いた機能により指定されたアルゴリズムに従って前記ワークステーションに記憶されたデータを処理して出力を発生する工程と、該出力を別のワークステーションへ送信する工程とを含んでいることを特徴とする。

【0010】

一般的に、本発明は更に別の態様では、複数の構成要素上にデータを記憶するワークステーションを作動する方法及び装置に関する。該方法及び装置は、グループ名と名前の付い

50

た機能を指定する要求をワークステーションで受信する工程と、前記ワークステーションに記憶されたデータで、前記グループ名により指定されたグループに属する要素に関するデータを識別する工程と、前記名前の付いた機能により指定されたアルゴリズムに従って前記識別されたデータを処理して出力を発生する工程と、該出力を別のワークステーションへ送信する工程とを含んでいることを特徴とする。本発明は、関係する態様においては、デジタルプロセッサに前記の工程を実施させるプログラムを記憶したコンピュータで読み取り可能な媒体に関する。別の関係する態様においては、本発明は、プロセッサと、データを記憶するメモリと、前記プロセッサに前記の工程を実施させるプログラムと、前記のグループ名に属する前記要素のリストと、前記アルゴリズムとを含んでいることを特徴とするワークステーションに関する。好適な実施例では、アルゴリズムはワークステーションに記憶される。

10

**【0011】**

一般的に本発明は更に別の態様では、マスタワークステーションを作動して、複数の遠隔ワークステーションに記憶されたデータにより決定される報告書を作成する方法及び装置に関する。該方法及び装置は、グループ名及び名前の付いた機能を指定する要求をマスタワークステーションから遠隔ワークステーションへ送信する工程と、該遠隔ワークステーションからの前記要求に対する応答を処理して報告書を作成する工程とを含んでいることを特徴とする。本発明は、関係する態様においては、デジタルコンピュータに前記の工程を実施させるプログラムを記憶したコンピュータで読み取り可能な媒体に関する。別の関係する態様では、本発明は、プロセッサと、該プロセッサに前記工程を実施させるプログラム、前記グループ名及び前記名前の付いた機能を記憶したメモリとを含んでいることを特徴とするマスタワークステーションに関する。

20

**【0012】**

一般的に、本発明は更に別の態様では、複数の遠隔ワークステーションに記憶されたデータにより決定される報告書を作成する方法及び装置に関する。該方法及び装置は、グループ名及び名前の付いた機能を指定する要求をマスタワークステーションから遠隔ワークステーションへ送信する工程と、前記遠隔ワークステーションの各々内に記憶されたデータであって、前記グループ名により指定されたグループに属するデータを指定する工程と、前記名前の付いた機能により指定されたアルゴリズムに従って、前記遠隔ワークステーションの各々内の識別したデータを処理して遠隔ワークステーション毎に出力を発生させる工程と、前記出力を各遠隔ワークステーションからマスタワークステーションへ戻す工程と、該マスタワークステーションにて前記出力を統合して、報告書を作成する工程とを含んでいることを特徴とする。

30

**【0013】**

好適な実施例は、下記の特徴の何れかを含むことが可能である。前記アルゴリズムは、データの利用者指定のしきい値との比較、重み付き平均値の決定、または、大きさの順にならった総計値の分類を含んでいる。コンパイルする工程は、ベクトル加算、マトリクス加算、または、大きさの順にならった総計値の分類を含んでいる。

**【0014】**

全体的には、本発明は更に別の態様では、報告書を作成する装置に関する。該装置は、各々複数の要素上にデータを記憶する複数の遠隔ワークステーションと、マスタワークステーションであって、該マスタワークステーション内のプロセッサに、グループ名及び名前の付いた機能を指定する要求を前記遠隔ワークステーションの全てに送信する工程と、該要求に応答して前記遠隔ワークステーションから受信した処理したデータを統合する工程とを実施させるプログラムを記憶したメモリを含んだマスタワークステーションとを含んでいることを特徴とする。遠隔ワークステーションの各々は、遠隔ワークステーション内のプロセッサに、要求を受信する工程と、グループ名により指定されたグループに属する要素に関する記憶されたデータを識別する工程と、前記名前の付いた機能により指定されたアルゴリズムに従って識別されたデータを処理して、処理したデータを生成する工程と、処理したデータをマスタワークステーションへ送信する工程とを実施させるプログラム

40

50

を記憶したメモリを含んでいる。

【 0 0 1 5 】

上記の態様の何れかにおいて、好適な実施例は、ネットワーク管理データまたはコンピュータ性能データであるデータを含む。

本発明は以下の利点を有している。本発明では、データの処理が多くのワークステーションに分散されて、報告書の作成に要する時間が短縮される。更に、大量のデータを単にワークステーション数を増大させるだけで処理することができる。即ち、本発明は処理するデータのボリュームに応じて拡張することができる。また、本発明では、データを記憶したワークステーションから報告書を作成するワークステーションへ送るデータの量を低減することができる。これは、データを記憶したワークステーションがデータの部分処理を行い、次いで、部分的に処理したデータ（よりコンパクトになった）のみを報告書を作成するワークステーションへ送るからである。更に、報告書を作成するのに使用される処理したデータは、利用者の要望に応じて単眼視またはその他の任意の形態（例えば、複眼視）に統合される。

10

【 0 0 1 6 】

【 発明の実施の形態 】

本発明は、複数のワークステーションの様々な「要素」上に記憶されたデータにより決定される利用者が要望する情報を作成する技術に関する。要素は、その回りにデータが収集されるものである。例えば、セグメント、ノードまたはルータ等のネットワークの特定の要素、または、ディスク、コントローラまたはインタフェースカード等の1個のハードウェア、または、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアアプリケーションの出力またはソフトウェアアプリケーションの利用者等が要素と成り得る。これらの要素は全てコンピュータ性能データまたはネットワーク管理データに関係するが、要素はその他のものに関するものであっても良く、気候学的データ、地震データまたは広範な区域へ分配される可能性のある任意のデータ等が要素と成り得る。

20

【 0 0 1 7 】

ここでは、利用者が要望する情報及びその表示を「報告書」と呼ぶ。典型的には、報告書は、「グループ」と呼ばれるサブセット ( s u b s e t ) 即ち部分集合要素に特有のものである。例えば、ワークステーションが近接のサーバで実行されている様々なアプリケーションの性能に就いてのデータを記憶している場合には、特定のアプリケーションを実行しているサーバからの性能データ、特定の組の利用者に対して前記アプリケーションを実行しているサーバからの性能データ、または、特定の地理的領域におけるサーバの性能データがグループと成り得る。グループは、記憶されたデータのタイプ及び要望される情報によって非常に広範に及ぶものとなる。グループは要素の集まり、その他のグループの集まり、またはそれらの組合せを含むことができる。典型的には、各ワークステーションが2グループ以上に属する要素上にデータを記憶し、且つ、それぞれ別個のワークステーションが同一のグループに属する要素上にデータを記憶している。

30

【 0 0 1 8 】

グループは各メンバの完全な名前をリストアップすることでそのメンバを指定することができる。或いは、グループは選択した基準に従ってメンバを指定することができ、該メンバには、例えば、要素名間の共通の特徴、特定の要素タイプ、または、スピードまたは帯域幅等の要素の特定の特徴が含まれる。前記選択した基準は基準と論理積、論理和または否定等の論理結合子との組合せを含むことができる。例えば、グループは斯かる基準、即ち、その名前が「 a b c 」で始まり且つタイプが「構内情報通信網 ( L A N ) 」である任意の要素によりそのメンバを指定することができる。

40

【 0 0 1 9 】

報告書を作成するには、ワークステーションはデータを記憶しているワークステーションの各々に要求を送る。該要求は特定のグループに対応するグループ名及びデータ処理のアルゴリズムを指定する少なくとも1つの名前の付いた機能を指定する。ワークステーションは、前記要求を受信すると同時に、ある場合には、前記グループに属する要素上のデー

50

タを識別し、前記名前の付いた機能により指定されたアルゴリズムを使用して前記識別したデータを処理する。各ワークステーションはアルゴリズムを実施した結果を要求を送って来たワークステーションへ送り返す。この要求を送ったワークステーションは、次いで、斯かる結果を統合して報告書を作成する。要求を送ったワークステーションもデータを記憶していても良く、この場合には、その他のワークステーションと同様に該ワークステーションが自身の要求に応答することとなる。

**【 0 0 2 0 】**

明確にするために、要求を送るワークステーションを「マスタワークステーション」と呼び、データを記憶しているワークステーションを「遠隔ワークステーション」と呼ぶ。しかしながら、次の報告書を作成する時には、マスタワークステーションであったワークステーションが変わり、これまで遠隔ワークステーションであったワークステーションがマスタワークステーションとなることもある。原理上、全てのワークステーションがマスタワークステーションとなることが可能である。また、マスタワークステーションがデータを記憶している場合には、該マスタワークステーションがマスタワークステーションと遠隔ワークステーションの双方の機能を果たすこととなる。

10

**【 0 0 2 1 】**

マスタワークステーションから送られる要求はグループ名及び名前の付いた機能を1つ含んでさえいれば良い。ある場合には、名前の付いた機能により識別されるアルゴリズムに対する利用者指定のパラメータが該名前の付いた機能の一部として含まれる。或いは、または、更に、前記要求が別途前記パラメータを含んでいる。マスタワークステーションは全ての可能なグループ名および名前の付いた機能のリストを記憶する。しかしながら、グループ名はグループに属する要素のリストを含む必要はなく、且つ、名前の付いた機能がアルゴリズムを実施する指令を含む必要もない。この情報は遠隔ワークステーションに記憶される。各遠隔ワークステーションは、データを記憶する各グループの要素全てをリストアップしたグループ名ライブラリを有しており、該ライブラリを使用してデータの識別が行われる。従って、各ワークステーションは、要求を受信すると同時にグループ名により指定されたグループに属する要素を識別する。しかしながら、各遠隔ワークステーションは自身の要素、即ち、データを記憶している要素の斯かるグループ名情報を記憶してさえすれば良く、他のワークステーションが斯かる情報を有する必要はない。

20

**【 0 0 2 2 】**

下記の説明では、ネットワーク管理に関する情報、即ち、ネットワークトラヒックに関するデータを伴った本発明の実施例を説明する。しかしながら、本発明はかなり広範囲に及んでおり、複数のワークステーションに記憶された且つそれぞれ別個の要素に関する任意の種類 of データに応用することができる。例えば、本発明は、ソフトウェアが何しているか、ネットワークが何をしているか、ハードウェア間の配線が何をしているか、ハードウェアのコントローラが何をしているか、サーバが何をしているか、ディスクがどれだけ一杯になっているか、ディスクに誤りがないか、モデムの状況情報はどうか、CPUの稼働状況はどうかと言ったコンピュータ性能データに関して応用することができる。

30

**【 0 0 2 3 】**

本発明は、また、処理されるデータがどこに蓄積されるか、且つ、該データが遠隔ワークステーションにどのように記憶されるかと言ったこととは無関係である。例えば、要素自体がデータを蓄積することができ、例えば、サーバはそれ自体の動作に関するデータを蓄積することができ、ルータはそれ自体のパケット経路指示性能に関するデータを蓄積することができる。或いは、または、更に、プローブ等の要素に接続されたまたは該要素内に内蔵された専用監視装置が前記要素に関するデータを蓄積することができる。これらの監視装置自体もまたネットワークの要素であり、例えば、プローブがそれ自体の性能または該プローブが現在監視中のネットワークの一部に関するデータを記憶することができる。斯かるデータは、また、ネットワークに接続されたハードウェアで実行されているソフトウェアの出力であっても良い。ハードウェアそれ自体が斯かるデータを蓄積することがで

40

50



き、または、斯かるデータをネットワークの他の要素へ送ることができ、または、該データをネットワークの他の要素により検索することができる。ネットワークと無関係なエンティティがデータを蓄積し、次いで、該データがコンピュータで読み取り可能な媒体、例えば、フロッピディスクまたはコンパクトディスク読み取り専用記憶装置を介して、または、利用者との相互作用、例えば、キーボードを打つかまたはマイクに音声を入力することにより要素へ転送される場合がある。

#### 【0024】

ネットワーク中の要素が一旦データを蓄積すると、該データが遠隔ワークステーション、即ち、要求に応じて該データを処理するワークステーションへ送られる。或いは、遠隔ワークステーションがデータが蓄積された要素から該データを検索する。その他、遠隔ワークステーション自体がデータの蓄積を行う場合がある。

10

ネットワーク

図1を参照すると、代表的なネットワーク10は、セグメント12と、ノード14と、ルータ16と、プローブ18とを含んでおり、それら全てが全体的に要素と呼ばれる。ネットワークの一部20のみを詳細に図示しており、該一部の要素は遠隔ワークステーション22に接続されている。ネットワーク10のその他の部分にはその他の遠隔ワークステーションがある。ネットワークは、また、ネットワーク管理者が使用するマスタワークステーションを含んでいる。

#### 【0025】

今後の参照に備えてW乃至Zのラベルを付けたセグメント12には任意の伝送媒体（例えば、線、光ファイバ、イーサネット（Ethernet）、トークンリング（Token Ring）等）が実装され、該伝送媒体にはノードが接続されて、例えば、バス、同軸ケーブル、構内回線、衛星回線および公衆搬送回線を含んだその他のノードと通信できるようにされており、更に、セグメントはリングトポロジーまたは非リングトポロジーを含んだ任意のトポロジーとすることが可能であり、また、該セグメントは複数のサブネットワークを含むことが可能である。

20

#### 【0026】

今後の参照に備えてA乃至Cのラベルと付けたノード14はセグメント12の各々に接続されている。ノード14はPC、ワークステーション、サーバまたはその他のネットワーク上で通信の送信及び/または受信ができるタイプの任意の装置とすることが可能である。ノードはネットワーク上で、任意の適切な通信プロトコール、例えば、TCP/IP、IPX、アップルトーク（Appletalk）またはその他の任意の多数のプロトコールを使用して互いに通信を行う。斯かる通信は、会話、対話または接続と様々に呼ばれている。それらは、接続タイプの通信または非接続通信とすることができ、また、それぞれ状態（state）接続及び非状態（stateless）接続と呼ばれる。コネクション形プロトコールによれば、1当事者が別の当事者との接続を確立し、次いで、斯かる接続が当事者間で通信を送るのに使用される。一方、非接続プロトコールでは、1当事者が最初に接続を確立せずに他方の当事者へ単にデータグラムを送る。本発明は全てのタイプのシステムに応用される。

30

#### 【0027】

様々なセグメント12がルータ16により相互に接続されており、該ルータには参照を容易にするためにR1乃至R4のラベルが付されている。ルータ以外またはルータに加えてネットワーク相互接続装置をも使用することができ、該ネットワーク相互接続装置は、例えば、ブリッジ、ゲートウェイ、マルチプレクサ、スイッチ及びコネクタを含む。

40

#### 【0028】

例示のネットワークでは、プローブ18がセグメント10の幾つかにまたは全てに接続されている。P1乃至P3のラベルを付したプローブ18はネットワーク上のトラヒックに関するデータを収集記憶する監視装置である。各プローブは、該プローブが接続されたネットワークのセグメントの活動（即ち、通信）を監視することで収集したデータを記憶するメモリを含んでいる。プローブは、公知の基準に従ってデータの収集を行うのが典型的

50

である。インターネットエンジニアリングタスクフォース ( Internet Engineering Task Force ) により公表された斯かる基準は、遠隔監視基準 ( Remote Monitoring Standard ) を省略した ROMN と呼ばれる。ROMN はプローブとの通信用のプロトコルを指定すると共に、管理情報ベース ( MIB ) のフォーマットを指定し、該管理情報ベースにより、記憶されるデータの種別及び該データの収集及び検索方法が画定される。

【 0 0 2 9 】

プローブは、該プローブが監視したトラヒックに関する情報を収集記憶するネットワーク上の任意の機械を含むものである。プローブはネットワークに直接接続される個別の装置とすることができるが、または、サーバ、インテリジェントハブ、ルータまたはネットワークの一部であるスイッチ等の別の装置の一部とすることができる。プローブは能動型であっても受動型であっても良い。更に、プローブは複数のセグメントを監視する装置とすることができる。例えば、図 1 に図示する如く、プローブ P 1 はセグメント X 及びセグメント Y の双方に接続されて、双方のセグメントの監視を行う。プローブは、また、複数のセグメントを駆け回ることのできる監視装置とすることができる。駆け回るようにされたプローブは、複数の 2 地点間接続の設立を可能とするスイッチ内に埋設されるのが典型的である。斯かるスイッチは最大 7 2 の口を有することができる。たった 1 つのプローブでは複数の可能な接続の全てを同時に監視することができないため、それぞれべつの時にそれぞれ別個の接続に取り付けるようにして、即ち、接続間を駆け回るようにして作動する。

【 0 0 3 0 】

プローブが接続されたもの ( 即ち、セグメント ) の範囲は単一のセグメントから非常に複雑なサブネットワークにまで及び、該非常に複雑なサブネットワークは複数の相互に接続されたセグメントを含み、該相互に接続されたセグメントは複数のワークステーション及び前記セグメントに接続されたサーバを備えている。

【 0 0 3 1 】

図 1 に図示したプローブ 1 8 の各々は 1 つ以上のセグメント 1 2 に接続され、それらのセグメント上のデータトラヒックに関する情報を保持する。図示されていないが、追加のプローブをルータ 1 6 内に埋設することが可能である。その場合、埋設されたプローブもルータ 1 6 の活動に関する情報を蓄積且つ保持する。これらのプローブは、一体となって、利用率及び性能に関する統計を収集し、該統計には、その他のデータ中、少数の名を挙げれば、通信されるバイト数、衝突数、誤り数 ( 例えば、イーサネット誤り、トークンリングハード誤り、トークンリングソフト誤り ) 、一斉送信及び多重送信 ( multicast ) の利用率が含まれる。一般的には、プローブは、対応するアキュムレータ内に上記の統計を記録且つ記憶する。従って、例えば、計数を開始したある初期設定時間からセグメント上で転送されたバイト総数を記録するためのアキュムレータが設けられることとなる。

【 0 0 3 2 】

ネットワークの一部 2 0 の部ローブにより記録されたデータは、周期的 ( 例えば、10 分毎 ) に遠隔ワークステーション 2 2 により呼び出されると共に記憶される。同様に、ネットワーク中のその他のプローブにより記録されたデータは、ネットワークのその他の部分に配置されたその他の遠隔ワークステーションにより呼び出されると共に記憶される。ネットワーク中の全てのプローブのデータは少なくとも 1 つの遠隔ワークステーションにより呼び出されると共に記憶される。データを記憶する遠隔ワークステーションの各々には、また、データ上で演算を行うと共に、マスタワークステーション 2 4 からの指令 ( 例えば、多重送信または要求 ) を受信して処理するソフトウェアが装備される。このマスタワークステーションからの指令の受信及び処理に就いては下記に詳細に説明する。

【 0 0 3 3 】

ネットワーク管理者がネットワークの部分集合要素にのみ関した報告書を要望する場合はしばしばある。例えば、ネットワーク管理者がネットワークを利用する会社への報告書を

10

20

30

40

50

作成する場合には、該会社に関するデータを送信、受信、指示または搬送する要素のみが作成する報告書に含まれる。一般に、ネットワーク管理者は多くの報告書を作成し、該報告書の各々がネットワーク中の異なる部分集合要素（例えば、ネットワークを共有するそれぞれ別個の会社に属する要素）に関するものとなる。前記部分集合要素の各々はグループを画定し、該グループにはグループ名が付けられる。該グループは少なければ1つの要素を、また、多ければネットワーク中の全ての要素を含むことができる。また、特定の要素は2つ以上のグループのメンバとなることができる。

#### 【0034】

図1を再度参照すると、A社、B社及びC社の各々はネットワーク上に（図1に示されている如く）多数のノード14を有している。ネットワーク中のセグメント12及びルータ16により前記ノードが互いに通信できるようにされている。A社の所有するノード間のデータトラヒックに関する（且つ前記ノードを含んだ）部分集合要素がグループを画成し、これを今「グループA」と呼ぶ。グループAはX、Y及びZで示されたセグメント及びR1、R2及びR3で示されたルータを含んでいる。グループAは、また、図1に明確に図示されていないその他の要素も含んでいる。しかしながら、Wで示したセグメント14及びR4で示したルータ16は、グループAの所有するノード間のデータトラヒックを搬送または指向しないことから、グループAの要素ではない。A社のノード間のデータトラヒックに関する報告書を作成する時には、該報告書はグループAの要素に関するデータのみを含むこととなる。

#### 【0035】

B社及びC社の所有するノード間のデータトラヒックに関する部分集合要素がそれぞれグループB及びグループCを画成する。表1は図1に明確に図示した要素のグループA乃至Cのメンバをリストアップしている。セグメントX及びY、並びにルータR1及びR2は複数のグループのメンバである点に留意したい。その他のグループでは、特定のノードが複数のグループのメンバとなることも可能である。例えば、ノードをA社全体に関するグループのみならずA社の下位部門に関するグループ内に含むことが可能である。更に、ノードは、サーバ、データベースまたはその他の任意のアプリケーションとすることができ

表1

| グループ | ノード | ルータ        | セグメント   | アプリケーション |
|------|-----|------------|---------|----------|
| A    | A   | R1, R2, R3 | X, Y, Z | サーバ      |
| B    | B   | R1, R2     | X, Y    | サーバ      |
| C    | C   | R2, R4     | X, W    | サーバ      |

一般的に、グループは、ネットワーク管理者の必要に応じてネットワーク中に任意の部分集合要素を含むことができる。

#### マスタワークステーションでの報告書の作成

ネットワーク管理者はマスタワークステーションで報告書を作成する。作成する報告書のスタイル及び内容はネットワーク管理者により特注される。一般に、ネットワーク管理に関する報告書は、ネットワーク中の部分集合要素（即ち、グループ）のデータトラヒックに関する情報を示したものである。例えば、報告書は、グループ内で自身の帯域容量近傍で動作しているセグメント、グループ内で誤りを最も多く発生したルータ、または、グループ内で最も頻繁にアクセスされるノードを識別するようにすることが可能である。これらは、「要素当たり（per element）」データ、即ち、特定の要素に関する情報の例である。報告書は、また、「全ネットワークデータ（network-wide data）」、即ち、グループ中の多数の要素に関する統計、例えば、選択した時間間隔に亘ってグループ内の全ての要素上で伝送されたバイトの総ボリュームを含むようにすることも可能である。遠隔ワークステーションは報告書を作成するのに必要なデータ（即ち

、プローブから受信したデータ)を記憶する。

【0036】

報告書を作成するには、1)特定のグループ中の要素に関するデータを識別すること、2)報告書に載せる情報作成のために前記識別されたデータを処理すること、及び3)例えば、グラフィック、表または文字表示等の情報の表示、または、ネットワーク管理者の所望する任意の表示を作成することが必要となる。マスタワークステーションは、前記識別工程及び処理工程の一部を遠隔ワークステーションへ分散する。各遠隔ワークステーションは、該ワークステーション内に記憶されたデータであって、指定されたグループに属する要素に関するデータを識別すると共に、識別したデータを処理する。遠隔ワークステーションの各々が処理したデータは、次いで、マスタワークステーションへ送られ、該マスタワークステーションにおいて送られてきたデータが結合されると共に、更に処理されて報告書に載せる情報が生成される。

10

【0037】

図2を参照すると、マスタワークステーション24は、デジタルプロセッサ52と、メモリ(例えば、ハードディスク)54と、ネットワークインタフェースカード(NIC card)、ビデオアダプタ、プリンタアダプタ及びキーボード及びマウス用のアダプタを含む一連のハードウェアインタフェースとを含んでいる。プロセッサは、少なくとも1本のバスによりメモリ及びハードウェアインタフェースに接続される。メモリはハードウェアインタフェースの各々の励振器モジュール58と、グラフィックユーザインタフェース(GUI)モジュール60と、報告書を作成するプログラム62と、データベース64とを記憶している。メモリは、また、ネットワーク管理者が指定する可能性のある全てのグループ名を列挙したリストを記憶している。励振器モジュールがプロセッサを実行させると、該プロセッサがワークステーションに接続されたハードウェア装置と対話を行う。特に、プロセッサがキーボード及び/またはマウス使用した利用者からの命令を受信し、情報をビデオスクリーン及び/またはプリンタへ出力し、且つ、ネットワーク上のその他のワークステーションと通信する。GUIモジュールもまたプロセッサを実行させて詳細なグラフィック表示(例えば、グラフ、パイチャート、表等)を作成するための支援を提供する。プログラム62が開始されると、該プログラムによりプロセッサが各工程を実施して報告書が作成される。これらの工程については下記に説明をすると共に、図3に図示する。

20

30

【0038】

先ず、プロセッサはネットワーク管理者から報告書及びグループ名を選択する入力を受信し、該グループ名は報告書のベースとなるネットワーク中の部分集合要素を指すと共に、リスト66に含まれる(ステップ100)。プロセッサはネットワーク管理者を促して選択した報告書に特有のパラメータを入力させる。特に、入力されるパラメータは報告書(例えば、前週からのデータに関する報告書)の期間、報告書の様々な様相の時間間隔(例えば、時間間隔での全ネットワークボリュームの表示、帯域幅利用率に関する日リーダの表示等)、表示仕様(例えば、横線工程表としての表示ボリュームリーダ、線グラフとしての表示ネットワークボリューム等)、処理仕様(例えば、しきい値、要素性能を決定する上で帯域幅利用率より重要な重み衝突)及びその他のパラメータを含むことが可能である。ネットワーク管理者が前もって報告書とグループ名とを選択しておき、プロセッサがネットワーク管理者が事前に選択しておいた時間に自動的に報告書作成プログラムを実行する場合がある。例えば、プロセッサが多数の事前に選択しておいたグループの前日のネットワーク実績に関する報告書を毎朝自動的に作成するようなスケジュールをネットワーク管理者が作成することも可能である。

40

【0039】

次のステップでは、プロセッサが選択した報告書及びパラメータに対応した1つ以上の手続きを識別する(ステップ102)。これらの手続きはプログラムの一部としてメモリに記憶される。各手続きは1つ以上の名前の付いた機能を含んでおり、該名前の付いた機能が遠隔ワークステーション内で記憶されたデータを処理して出力を生む遠隔ワークステ

50

ション内のアルゴリズムを識別する。プロセッサは名前の付いた機能中のアーギュメントとしてネットワーク管理者が指定した入力パラメータを含んでいる。例えば、名前の機能は、選択した時間間隔中に選択したグループに属する各セグメント上で伝送されるデータの総バイトを一体に追加する遠隔ワークステーションの各々に記憶されたアルゴリズムを識別して、それらのセグメント中のどのセグメントが最も多くのデータを搬送したかを決定する。選択した時間間隔はネットワーク管理者により提供され且つ名前の付いた機能中にアーギュメントとして含まれる入力パラメータである。このセグメントの一致及び該セグメント上で伝送されるデータのバイトは名前の付いた機能の出力である。

**【 0 0 4 0 】**

各手続きはマスタワークステーションが実施するアルゴリズムを含んでいる。これらのアルゴリズムは更に遠隔ワークステーションにより処理されたデータ、即ち、遠隔ワークステーションへ送られた名前の付いた機能に対応する出力を更に処理統合する。上記の例を継続しつつ、マスタワークステーションで実施されたアルゴリズムは遠隔ワークステーションの全てからの出力を比較して、選択したグループに属するどのセグメントが最も多くのデータを搬送したかをネットワーク全体に就いて決定するようにすることも可能である。手続きは、また、統合したデータを表示するためのアルゴリズムを含むことも可能である。

10

**【 0 0 4 1 】**

プロセッサは、手続きを識別した後で、選択したグループ名及び該手続きに対応した名前の付いた機能を指定する要求を遠隔ワークステーションの全てに送る（ステップ 1 0 4）。該要求は遠隔ワークステーションの全てに同時に即ち多重送信として送ることが可能であり、或いは、遠隔ワークステーションへの要求をそれぞれ別個の時間に送ることも可能である。また、手続きに対応した名前の付いた機能が 2 つ以上ある場合には、要求を複数の要求に分割することが可能であり、各要求が名前の付いた機能の幾つかのみを指定する。要求は、必要な場合には、指定された名前の付いた機能により識別されたアルゴリズムの入力パラメータを含んでいると共に、ある場合においては、遠隔ワークステーションが応答しなければならない最終期限即ちデッドラインを含んでいる。入力パラメータは、名前の付いた機能中のアーギュメントとして要求の中に含まれる。或いは、または、更に、要求は名前の付いた機能とは別個の入力パラメータを含んでいる。

20

**【 0 0 4 2 】**

マスタワークステーションはどの遠隔ワークステーションが報告書に必要なデータを記憶しているかを知る必要はないことを指摘しておくことは重要である。更に、マスタワークステーションはどの要素が特定のグループに属するか知る必要もないし、また、名前の付いた機能を果たすのに必要な実際のアルゴリズムを知る必要もない。この情報は遠隔ワークステーションに記憶される。更に、グループ名に関しては、各遠隔ワークステーションがデータを記憶する要素のグループ名を知ってさえいれば良いことである。

30

**【 0 0 4 3 】**

各遠隔ワークステーションは、要求を受信すると同時に、選択したグループに属する要素に関係したデータを識別する。各遠隔ワークステーションは、次いで、名前の付いた機能により識別されたアルゴリズムに従って識別したデータを処理すると共に、出力をマスタワークステーションへ送り返す。マスタワークステーションは前記出力を受信すると共に、受信した出力をそのメモリに記憶する（ステップ 1 0 6）。下記に遠隔ワークステーションの実施するステップを詳細に説明する。

40

**【 0 0 4 4 】**

マスタワークステーションの実施する次のステップでは、プロセッサ 5 2 が選択した報告書に対応した手続きに含まれているアルゴリズムを実施する（ステップ 1 0 8）。プロセッサはデータベース 6 4 に記憶された遠隔ワークステーションからの出力を識別すると共に、アルゴリズムに従って前記出力を処理して報告書に載せる情報を生成する。各出力には要求からのパラメータ、即ち、選択したグループ名、名前の付いた機能及び該名前の付いた機能のパラメータを含むようにすることが可能である。プロセッサはこれらのパラメ

50

ータまたはその他のキーを使用して出力を識別する。最後に、プロセッサは、メモリ内に記憶されたGUIモジュールを使用して要求の表示を作成する。その他の実施例では、別のワークステーションが、報告書用に要望された情報をマスタワークステーションから受信すると同時に、報告書用の情報を作成するようにされている。

#### 【0045】

プログラム62はネットワーク管理者が選択することのできる多くの報告書を含んでいる。プログラムは、また、ネットワーク管理者が既存の報告書を特注化する、または、新たな報告書を作成するのを可能にするモジュールを含んでいる。ネットワーク管理者は、このモジュールを使って、プログラムに記憶されたそれぞれ別個の名前の付いた機能を一体に特注の報告書に連結することができると共に、この特注の報告書（即ち、名前の付いた機能、名前の付いた機能に対応した出力を処理するアルゴリズム、及び、報告書を表示するアルゴリズム）に対応した手続きを記憶する。更に、ネットワーク管理者は報告書を特注化する新たな名前の付いた機能を追加することができる。これをなすためには、ネットワーク管理者は名前の付いた機能及び該名前の付いた機能が識別するアルゴリズムをを入力すると共に、それらをネットワーク上へ送って遠隔ワークステーション内の名前のライブラリを機能させる。ネットワーク管理者は、また、名前の付いた機能及びマスタワークステーションのメモリの名前の付いた機能の出力を処理するアルゴリズムを入力する。

#### 【0046】

要求が遠隔ワークステーションが該要求に回答しなければならない期限を含む場合がある。遠隔ワークステーションは複数の要求からの期限に従って行う処理に優先順位を付ける。遠隔ワークステーションが期限までに処理を完了できないと判断した場合には、期限までにマスタワークステーションへ非完了出力を送り、部分的な結果をメモリに記憶する。マスタワークステーションは1つ以上の非完了回答を受信すると、期限までに処理を完了できなかった遠隔ワークステーションへ補完回答を送って期限を延長して、新たな期限までに処理を完了させるようにするか、または、不完全な情報のままで報告書を作成する。どちらのステップを取るかは報告書を指定するネットワーク管理者の入力したパラメータにより決定される。その他の多数のタイミング方式も可能である。

遠隔ワークステーションでの要求の受信

図4を参照すると、遠隔ワークステーションの各々、即ち、遠隔ワークステーション22は、デジタルプロセッサ152と、メモリ（例えば、ハードディスク）154と、ネットワークインタフェースカード（NIC card）を含んだ一連のハードウェアインタフェース106とを含んでいる。少なくとも1本のバスでプロセッサをメモリ及びハードウェアインタフェースへ接続する。メモリは、ハードウェアインタフェースの各々に対応する励振器モジュール158と、報告書を作成するプログラム166と、ネットワークの一部を監視するプローブからのデータを記憶するデータベース160と、プローブが監視するネットワーク中の要素毎に対応する少なくとも1つのグループ名を記憶したライブラリ162と、名前の付いた機能及び該名前の付いた機能により識別されるアルゴリズムを記憶するライブラリ164とを記憶している。NICカード用の励振器モジュールはプロセッサを実行させてネットワーク上のその他のワークステーションと通信を行わせる。プログラム166はプロセッサを実行させて、各遠隔ワークステーション中のプロセッサに報告書作成に伴うステップを実施させる。これらのステップに就いては下記に説明すると共に、図5に図示する。

#### 【0047】

先ず、プロセッサが周期的（例えば、10分毎）にプローブからデータを呼び出して、呼び出したデータをデータベース160へ記憶する（ステップ200）。このデータをここでは「生データ」と呼ぶこととする。その他の実施例では、その他の方法で生データがデータベース160へ記憶される。例えば、データ収集機または別のメモリ媒体からのデータを大容量記憶したり、または、プローブ以外の装置からのデータを周期的に記憶することが可能である。いずれにせよ、データベース160がネットワークの一部内の要素に関するネットワークトラヒックに就いての生データを記憶する。

10

20

30

40

50

## 【0048】

プロセッサ152は、グループ名及び1つ以上の名前の付いた機能を指定する要求をマスターワークステーションから受信すると同時に、グループ名が指定したグループ中の要素に属するベータベース160に記憶された生データを識別する(ステップ200)。プロセッサ152はライブラリ162に含まれたグループ名情報を検索すると共に、該検索したグループ名情報をデータベースに記憶された生データと比較することで前記ステップを実施する。

## 【0049】

プロセッサ152は生データを識別しない場合には、空出力マスターワークステーションへ送る。或いは、その他の実施例では、プロセッサ152は単に要求を無視する。

10

## 【0050】

次のステップでは、プロセッサ152が名前の付いた機能により識別したアルゴリズムに従って識別したデータを処理する(ステップ204)。プロセッサ152は、ライブラリ164からのアルゴリズムを検索すると共に、該アルゴリズムを識別したデータに適用して前記ステップを実施する。

## 【0051】

最後に、処理ステップが完了すると、プロセッサが処理したデータをマスターワークステーションへ送り返す(ステップ206)。処理したデータは、要求中で指定された情報またはマスターワークステーションが処理したデータを必要とする報告書を識別するのを可能にするあるその他のキーを含んでいる。

20

## 【0052】

各遠隔ワークステーションはネットワークの一部にデータを記憶すると共に、これと連携して遠隔ワークステーションがネットワークの全ての要素上にデータを記憶する。従って、マスターワークステーションは、各遠隔ワークステーションから処理した情報を受信すると同時に、ネットワークのを任意の部分集合要素(即ち、選択したグループ)に関する報告書に必要な全ての情報を有している。マスターワークステーションがどの要素が選択したグループに属するか、または、遠隔ワークステーションが生データを処理する時に使用するアルゴリズムを知る必要がない場合であっても上記のことが言える。更に、ネットワーク管理者は、遠隔ワークステーションがデータを記憶するネットワークの一部が十分に小さくて、該遠隔ワークステーションが前記ネットワークの一部からのデータを確実に効率良く処理できるようにしている。ネットワークが拡大していくと、ネットワーク管理者は、遠隔ワークステーションを追加して、ネットワークの新たな部分の要素に関するデータを記憶処理するようにする。

30

## 【0053】

また、遠隔ワークステーションが新たな要素に関するデータを記憶すると、各新たな要素が属するグループに関しての情報が遠隔ワークステーション中のグループ名ライブラリに追加される。更に、新しい要素が新しいグループを創出する場合には、それらのグループ名がマスターワークステーションのグループ名リストに追加される。

## 報告書及び分散処理の例

記載された実施例では、多数の遠隔ワークステーションにデータ記憶が分散されると共に、報告書作成のための処理がマスターワークステーションと遠隔ワークステーションとに分割される。多数の遠隔ワークステーション間で処理を分散することで報告書作成に要する総時間数が著しく短縮される。

40

## 【0054】

下記は、「ボリュームリーダー」、「ヘルス指標リーダー」、「全ネットワークボリューム」及び「全ネットワークヘルス指標」と名前の付いた機能を利用して作成された報告書の例である。斯かる例はマスターワークステーション及び遠隔ワークステーションが実施する処理を例示したものである。

## ボリュームリーダー

この報告書はABC社のボリュームリーダーのトップテンを決定する。ボリュームリーダーは

50

、選択したグループのネットワークのセグメントであり、選択した時間間隔中、即ち、特定の日における最大ボリュームのデータを搬送するセグメントである。報告書に載せる前記情報を生成するには、マスタワークステーションが「ボリュームリーダー」と名前の付いた機能、選択した時間間隔及び「A B C」なるグループ名を指定した要求を遠隔ワークステーションの全てに送る。

【 0 0 5 5 】

各遠隔ワークステーションのプロセッサは、前記要求を受信すると同時に、A B C 社に属するセグメントについての記憶した生ボリュームデータを識別する。生ボリュームデータは比較的細かな粒度を有する時間間隔（例えば、10分）に亘って記憶されるのが典型的である。先ず、各遠隔ワークステーションのプロセッサが選択した時間間隔中に各セグメントについて識別したデータを一緒に追加して、各セグメントに追加ボリュームを付与する。第2に、プロセッサは追加したボリュームを分類して選択した時間間隔中のトップテンボリュームを有するセグメントを決定する。各遠隔ワークステーションに対応するプロセッサは、次いで、トップテンセグメントの名前及び該セグメントのそれぞれのボリュームをマスタワークステーションへ「ボリュームリーダー」と名前の付いた機能の出力として戻す。特定の遠隔ワークステーションについて選択したグループ中に10未満のセグメントしかない場合には、遠隔ワークステーションは前記セグメントの全てについて名前とボリュームとを戻す。

10

【 0 0 5 6 】

マスタワークステーションが各遠隔ワークステーションから出力を一旦受信すると、そのプロセッサがボリューム値を分類してA B C 社についての全ネットワークにおけるトップテンボリュームリーダーを決定する。プロセッサはボリュームリーダー及びそれぞれのボリュームを報告書中にグラフィックで表示する。

20

【 0 0 5 7 】

一般的には、報告書はトップテンボリュームリーダーに限定される。例えば、ネットワーク管理者がトップテンボリュームリーダーまたはボトムテンボリュームリーダーを選択することができる。これらの報告書を選択するには、追加のパラメータに名前の付いた機能が名前の付いた機能のアーギュメントとしてまたは要求中の別個のパラメータとして与えられる。名前の付いた機能は「ボリュームリーダー」のアルゴリズムを識別するが、アルゴリズムはトップテンボリュームリーダーを指定するデフォルトパラメータを使用するよりは寧ろ追加の入力パラメータを使用する。デフォルト設定及び入力パラメータにおける同様の変形が以下の例においても可能となる。

30

ヘルス指標リーダー

この報告書はA B C 社のトップテンヘルス指標値を有するセグメントを決定する。ヘルス指標は、帯域幅利用率、衝突及びイーサネットまたはトークンリング誤りを含むことのできる多数の要素により決定されるセグメント性能の相対的な測定である。特定のセグメントについて、上記の要素の各要素の値が1つ以上のしきい値と比較されて、斯かる比較に基づいてポイント即ち点数が割り当てられる。例えば、帯域幅利用率が50%未満の場合には2点が割り当てられ、該帯域幅利用率が50%乃至85%の場合には4点が割り当てられ、該利用率が85%を超える場合には8点が割り当てられる。各要素に割り当てられた点数は合算されて当該セグメントのヘルス指標値が出る。様々な要素の各々のヘルス指標値への貢献度（即ち、点数）は通常ヘルス指標値と共に記録される。このように、ヘルス指標はベクトルとして考えられ、それぞれのベクトルの記入はヘルス指標値に貢献する各要素からの点数に等しくなる。

40

【 0 0 5 8 】

報告書を作成するためには、マスタワークステーションが、「ヘルス指標リーダー」、選択した時間間隔及び「A B C」なるグループ名を指定する要求を遠隔ワークステーションへ送る。各遠隔ワークステーションのプロセッサは、前記要求を受信すると同時に、A B C 社に属するセグメントの記憶された生データを識別する。特に、プロセッサは、帯域幅利用率、衝突、イーサネット誤り及びトークンリング誤りについてのデータを識別する。次

50



いで、プロセッサがA B C社に像する各セグメントのヘルス指標を計算する。最後に、プロセッサがトップテンヘルス指標値を有するセグメントを決定して、それらのセグメントの名前及びヘルス指標値を「ヘルス指標リーダ」と名前の付いた機能の出力としてマスターワークステーションへ戻す。

【0059】

マスターワークステーションが各遠隔ワークステーションからの出力を一旦受信すると、該マスターワークステーションのプロセッサがヘルス指標値を分類してA B C社の全ネットワークにおけるトップテンヘルス指標リーダを決定する。プロセッサはヘルス指標リーダを棒グラフとしてグラフィックで表示し、該棒グラフにおいては、各ヘルスリーダの棒が分割（例えば、色で）されて、それぞれ別個の要素の相対的貢献度、即ち、ベクトルの記入項目の表示がなされる。

10

【0060】

一般に、ネットワーク管理者は監視しているセグメントの特性に従ってヘルス指標を特注化する。例えば、ヘルス指標はそれぞれ別個の要素、しきい値及び点の割り当てを含むことができる。これらの要素の各々は、「ヘルス指標リーダ」と名前の付いた機能を含んだ要求に追加の入力パラメータを追加することで変更することができる。ネットワーク管理者は、また、ルータ等のその他の要素のヘルス指標を特注化することができる。この場合、関連する要素にはC P U利用率及び廃棄パーセントを含むようにすることが可能である。

全ネットワークボリューム

20

この報告書は選択した時間間隔での全ネットワークボリュームを決定する。例えば、この報告書により「A B C社」の名を付けられたグループに属するネットワーク上の全てのセグメントの一定の選択した日における総時間当たりボリュームが決定される。斯かる報告書を作成するには、マスターワークステーションが「全ネットワークボリューム」と名前の付いた機能、選択した日、選択した時間間隔（即ち、時間当たり）及び「A B C」の名の付けられたグループ名を指定する要求を全ての遠隔ワークステーションへ送る。各遠隔ワークステーションのプロセッサが遠隔ワークステーションに記憶された関係する生データ、即ち、A B C社に属するセグメントの生ボリュームデータを識別する。次いで、選択した日の時間毎に各遠隔ワークステーションのプロセッサが選択したグループの各セグメントからの生ボリュームデータを一緒に合算して、その合算結果をマスターワークステーションへ送る。従って、各遠隔ワークステーションからマスターワークステーションへ戻された出力は、遠隔ワークステーションにより監視されたA B C社に属するセグメントの総時間当たりボリュームを表すベクトルとなる。

30

【0061】

マスターワークステーションのプロセッサは、次いで、遠隔ワークステーションにより戻されたベクトルの全てを一緒に合算してA B C社の時間当たり全ネットワークボリュームを表した別のベクトルを生成する。ベクトルを一緒に合算するには、各ベクトルの対応する記入項目を、例えば、 $[1, 2, 3] + [1, 1, 2] = [2, 3, 5]$ の如く、一緒に合算する。プロセッサは全ネットワークボリュームを線グラフとしてグラフィック表示する。

40

全ネットワークヘルス指標

この報告書は全ネットワークヘルス指標統計を決定する。例えば、該報告書により、一定の選択した日のA B C社に属するネットワークの全てのセグメントの時間当たりの平均ヘルス指標が決定される。斯かる報告書を作成するには、マスターワークステーションが、「全ネットワークヘルス指標」と名前の付いた機能、「A B C」の名前を付けられたグループ名及び選択した日を指定する要求を送る。各遠隔ワークステーションのプロセッサは、要求を受信すると同時に、関係するデータを識別して、A B C社に属する遠隔ワークステーションにより監視された各セグメントの時間当たりのヘルス指標を決定する。ヘルス指標は、帯域幅利用率及びイーサネット誤り等のそれぞれ別個の要素に関係した項目を含んだベクトルであるから、時間当たりのヘルス指標はマトリクスである。該マトリクスの各

50

列、或いは、該マトリクスの各行は特定の時間内のヘルス指標である。次いで、各遠隔ワークステーションのプロセッサが各セグメントの時間当たりのヘルス指標を一緒に合算して、総時間当たりヘルス指標を出す。その後、遠隔ワークステーションの各々のプロセッサが遠隔ワークステーションのそれぞれの総時間当たりヘルス指標及び斯かる合計即ち重みを決定するのに使用されるセグメント数をマスタワークステーションへ戻す。

【 0 0 6 2 】

次いで、マスタワークステーションのプロセッサが時間当たりの全ネットワークヘルス指標を決定する。そのためには、プロセッサは、先ず、重みの全てを一緒に合算して選択したグループに属するネットワーク中のセグメントの総数を決定する。次いで、プロセッサは時間当たりの総ヘルス指標の全てを一緒に合算すると共に、合算した結果をセグメント総数で割って時間当たり全ネットワークヘルス指標を出す。

10

【 0 0 6 3 】

時間当たりのヘルス指標は全てマトリクスであることに常に念頭においておくことは重要なことである。マトリクスを一緒に合算するには、対応する記入項目、例えば、各マトリクスの第1の列及び第1の行への記入項目を一緒に合算して別のマトリクスを生成する。マトリクスを多数の、例えば、重みの合計で割るには、マトリクスの全ての記入項目を該重みの総数で割る。

複数の名前の付いた機能を有する報告書

前記の例における報告書の各々は1つの名前だけをつけた機能を伴ったものである。報告書には、また、2つ以上の名前を付けることも可能である。例えば、報告書は前記の結果の全てを含むことができる。この場合、要求は4つの名前（例えば、「ボリュームリーダー」、「ヘルス指標リーダー」、「全ネットワークボリューム」及び「全ネットワークヘルス指標」）を付けた機能、それぞれの時間間隔及び「ABC」のグループ名の全てを指定することになる。各遠隔ワークステーションは名前の付いた機能の各々に対する出力を決定すると共に、次いで、出力の全てをマスタワークステーションへ送り戻して合成報告書を作成する。最終情報を表示するには、報告書が複数のビュー、即ち、ボリュームリーダー、ヘルス指標リーダー、全ネットワークボリューム及び全ネットワークヘルス指標の各々のビューを含むようにすることが可能である。

20

生データの前処理

前記に説明した好適な実施例では、遠隔ワークステーションの各々のプロセッサが、名前の付いた機能を指定する要求を受信した後でのみデータベースに記憶した生データを処理する。別の実施例では、遠隔ワークステーションの各々のプロセッサが生データを前処理して、要求を受信する前に前処理されたデータを蓄積する。これは、要求される情報が共通していることを見越してなされるものである。名前の付いた機能及びグループ名を指定する要求が一旦受信されると、プロセッサが、名前の付いた機能が識別するアルゴリズムに従って前処理したデータまたは生データを識別して処理する。

30

【 0 0 6 4 】

それぞれ別個の報告書または同一の報告書の異なる情報でさえ、生データに関して共通の操作がなされるのを要求するのが典型的である。遠隔ワークステーションの各々にプロセッサを備えて、要求を受信する前に生データを部分的に処理することで、余分な操作を減らす一方で報告書作成効率を向上することが可能となる。

40

【 0 0 6 5 】

例えば、多くの報告書は時間当たりのデータを含んでいるのが典型的であるから、遠隔ワークステーションは自動的により細かな時間間隔（例えば、10分毎）で記憶された生データを一緒に合算して時間間隔のものにして、その結果を記憶する。次いで、時間当たりのボリュームデータを伴った名前の付いた機能を指定する要求を受信されると、プロセッサが時間当たりのボリュームデータを検索する。

【 0 0 6 6 】

別の実施例では、多くの報告書がヘルス指標にトップテンリーダーを含んでいるのが典型的であるから、各遠隔ワークステーションはセグメント全ての日毎のデータを記憶しており

50

、該セグメント全てのヘルス指標を算出し、その算出結果を記憶することができる。次いで、日毎のヘルス指標を要求する要求が受信されると、各遠隔ワークステーションは選択したグループのセグメントに関するヘルス指標を識別して、次いで、それぞれのトップテンを決定するだけが必要となる。各遠隔ワークステーションが既に要求が出る前にセグメントの全てに対するヘルス指標の決定を完了していることから、これらの結果はより迅速にマスタワークステーションへ戻される。

#### 【0067】

本実施例を実施するには、遠隔ワークステーションの各々に記憶されたプログラムを修正して、遠隔ワークステーションのプロセッサが、事前にプログラムされたアルゴリズムに従って生データを自動的に前処理して、該前処理したデータを記憶するようにする。特に、プログラムは図6に図示した下記のステップを実施する。先ず、プロセッサが周期的（例えば、10分毎）にプローブからデータを呼び出し、このデータをデータベース160に記憶する（ステップ300）。第2番目に、プロセッサが前記データを前処理して、前処理したデータをデータベース記憶する（ステップ302）。第3番目に、プロセッサ152は、グループ名及び1つ以上の名前の付いた機能を指定する要求をマスタワークステーションから受信すると同時に、グループ名で指定されたグループの要素に属するデータベース160に記憶された前処理したデータ及び/または生データを識別する（ステップ304）。名前の付いた機能が指定したライブラリ164に記憶されたアルゴリズムが各データ毎に前処理されたデータまたは生データを識別するか否かを指定する。或いは、識別されたアルゴリズムが生データ及び前処理したデータの双方を識別して、前処理されたデータがあれば、識別するように指定する。選択したグループに属する要素を決定するには、プロセッサがライブラリ162からのグループ名情報を検索する。第4番目には、プロセッサ152が名前の付いた機能が識別したアルゴリズムに従って識別されたデータを処理する（ステップ306）。これらのアルゴリズムを実行した後で、プロセッサ152が更に追加のアルゴリズムに従ってデータを処理する場合がある。処理ステップが完了すると、プロセッサは処理したデータをマスタワークステーションへ送り返す（ステップ308）。

#### その他の実施例

その他の実施例も本発明の範囲ないにある。上記に示した如く、本発明の技術はネットワーク管理に関するデータに限定されるものではない。一般的には、本発明の技術は複数のワークステーションに記憶されたそれぞれ別個の要素上のデータに応用することができる。例えば、本発明の技術は、また、コンピュータ性能データ、株式市場データ及び在庫統計等に適用することができる。更に、マスタワークステーションと遠隔ワークステーションとの区別をしなかったが、全ての遠隔ワークステーション、または、少なくとも遠隔ワークステーションの幾つかは要素及びソフトウェアを含んでマスタワークステーションと遠隔ワークステーションとの双方に機能することができる。従って、ネットワーク管理者はネットワーク内の多数の場所から報告書を作成することが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】代表的なネットワークのブロック図。

【図2】マスタワークステーションの要素のブロック図。

【図3】報告書を作成する上でマスタワークステーションが実施する制御のフローチャート。

【図4】遠隔ワークステーションの要素のブロック図。

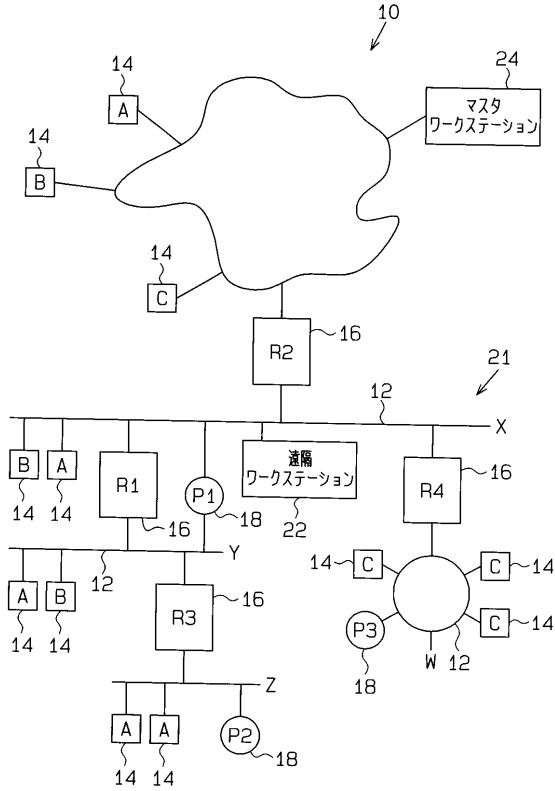
【図5】報告書を作成する上で遠隔ワークステーションが実施する制御のフローチャート。

【図6】別の実施例において、報告書を作成する上で遠隔ワークステーションが実施する制御のフローチャート。

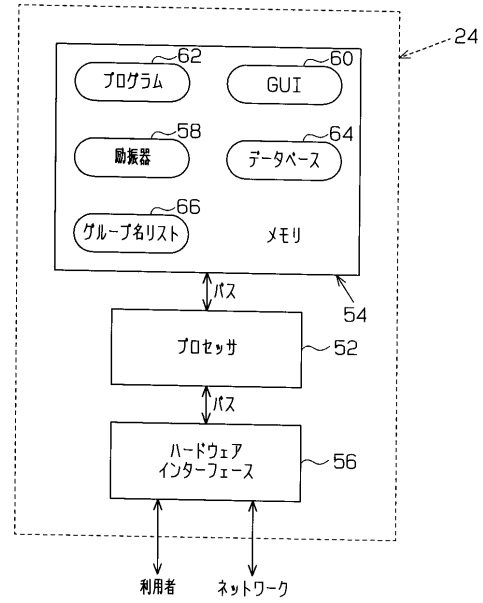
#### 【符号の説明】

1 2 ... リモートワークステーション、 2 4 ... マスタワークステーション。

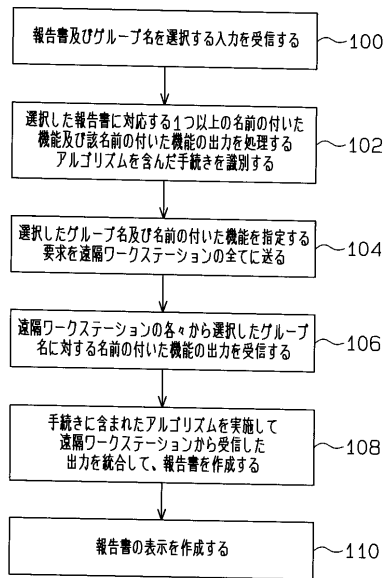
【 図 1 】



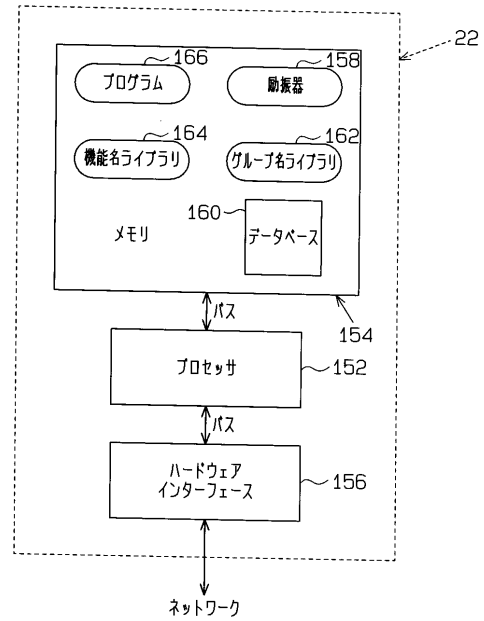
【 図 2 】



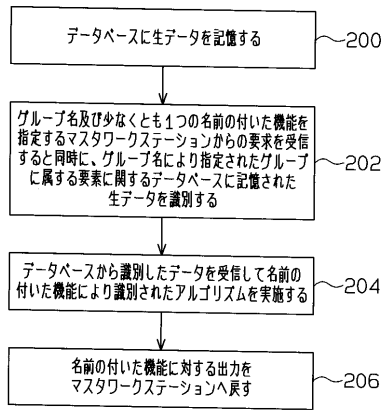
【 図 3 】



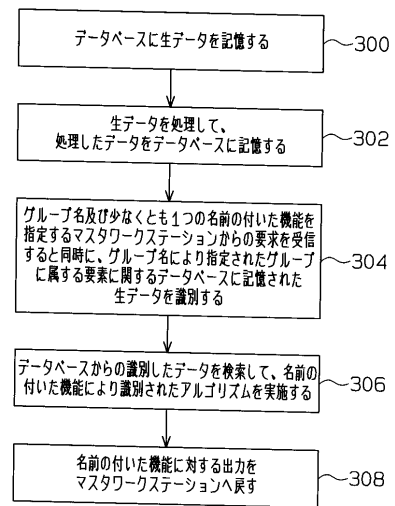
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



## フロントページの続き

- (72)発明者 ロバート エス.ディーボール  
アメリカ合衆国 01773 マサチューセッツ州 リンカーン ヒルサイド ロード 25
- (72)発明者 ファーディナンド エンゲル  
アメリカ合衆国 01532 マサチューセッツ州 ノースボロ ジョセフ ロード 21
- (72)発明者 アーサー ピー.ハムリン  
アメリカ合衆国 01775 マサチューセッツ州 ストウ サーキット ドライブ 15
- (72)発明者 スティーブン ピー.マクケラー  
アメリカ合衆国 01757 マサチューセッツ州 ミルフォード ファイブ プライアー ドライブ

審査官 高橋 真之

- (56)参考文献 特開平08-065301(JP,A)  
特開平09-247144(JP,A)  
国際公開第97/035405(WO,A1)  
特開平09-212438(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

H04L 12/24-12/26

H04L 12/56

G06F 13/00