

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4824357号
(P4824357)

(45) 発行日 平成23年11月30日(2011.11.30)

(24) 登録日 平成23年9月16日(2011.9.16)

(51) Int.Cl.

H04L 12/56 (2006.01)

F 1

H04L 12/56 400Z

請求項の数 42 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2005-212019 (P2005-212019)
 (22) 出願日 平成17年7月22日 (2005.7.22)
 (65) 公開番号 特開2006-42343 (P2006-42343A)
 (43) 公開日 平成18年2月9日 (2006.2.9)
 審査請求日 平成20年7月9日 (2008.7.9)
 (31) 優先権主張番号 10/896541
 (32) 優先日 平成16年7月22日 (2004.7.22)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 502101180
 タイコ エレクトロニクス サブシー コ
 ミュニケーションズ エルエルシー
 アメリカ合衆国 O 7960 ニュージャ
 ージー州 モリスタウン マウント ケン
 ブル アヴェニュー 412 スイート
 100エス
 (74) 代理人 100094112
 弁理士 岡部 譲
 (74) 代理人 100064447
 弁理士 岡部 正夫
 (74) 代理人 100085176
 弁理士 加藤 伸晃
 (74) 代理人 100106703
 弁理士 産形 和央

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ネットワーク・ステータス・データを共有するための分散型メッセージング・システム及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ネットワーク・ステータス・データをネットワーク内の要素管理システム(EMS)サーバーと複数の他のEMSサーバーのうちの少なくとも1つとの間で共有する方法であって、

前記EMSサーバー内にデータ構造を提供するステップであって、該データ構造は前記ネットワーク内の複数の前記EMSサーバーに関連するネットワーク・ステータス・データであるステップ、

前記EMSサーバーにおいて少なくとも1つのメッセージを受信するステップであって、受信されたメッセージは前記他のEMSサーバーの少なくとも1つによって送信され、前記受信されたメッセージは前記ネットワーク内の複数の前記EMSサーバーに関連するネットワーク・ステータス・データを含んでいるステップ、

前記受信されたメッセージからの更新されたネットワーク・ステータス・データを用いて前記EMSサーバーにおける前記データ構造を更新するステップ、

EMS機能実行時に、前記EMSサーバーによって取得された更新されたネットワーク・ステータス・データによって前記EMSサーバーにおける前記データ構造を更新するステップ、

少なくとも1つのメッセージを前記他のEMSサーバーのうちの少なくとも1つに所定の時間に送信するステップであって、少なくとも1つの送信されたメッセージは前記更新されたデータ構造を含むステップ、

10

20

前記 EMS サーバーに前記他の EMS サーバーのリストを提供するステップであって、前記少なくとも 1 つのメッセージを送信するステップが、前記メッセージを前記 EMS サーバーのリストによって規定される、前記 EMS サーバーのうちの隣接する EMS サーバーに送信するステップを含むものである、ステップ、

隣接するサーバーから前記メッセージを受信するための所定の時間が経過したかを判定するステップ、

前記メッセージを受信するための前記所定の時間が経過した場合、利用可能性ステータス・リクエスト・メッセージを前記他の EMS サーバーにブロードキャストして、前記他の EMS サーバーのうちのどれが利用可能な EMS サーバーなのかを特定する、ブロードキャストのステップ、及び

前記利用可能な EMS サーバーの少なくとも 1 つに前記メッセージを送信するステップからなる方法。

【請求項 2】

請求項 1 記載の方法であって、さらに、更新されたネットワーク・ステータス・データによってユーザーインターフェイスを更新するステップからなる方法。

【請求項 3】

請求項 1 記載の方法において、前記ネットワーク・ステータス・データがネットワーク・アラーム・ステータス・データ及び EMS ステータス・データを含むことを特徴とする方法。

【請求項 4】

請求項 1 記載の方法において、前記データ構造がメッセージバッファ内に提供されることを特徴とする方法。

【請求項 5】

請求項 1 記載の方法において、前記データ構造が前記 EMS サーバーの各々に対応するデータブロックを含むことを特徴とする方法。

【請求項 6】

請求項 5 記載の方法において、前記データブロックが前記データブロックに対する最後の更新の日付 / 時刻スタンプを含むことを特徴とする方法。

【請求項 7】

請求項 6 記載の方法において、前記データブロックの各々が EMS サーバー利用可能性データを含むことを特徴とする方法。

【請求項 8】

請求項 1 記載の方法において、前記少なくとも 1 つのメッセージを送信するステップが、前記少なくとも 1 つのメッセージを前記ネットワーク内の他の前記 EMS サーバーにブロードキャストするステップを含むことを特徴とする方法。

【請求項 9】

請求項 8 記載の方法において、前記送信のための所定の時間が、ブロードキャストの送信時間であることを特徴とする方法。

【請求項 10】

請求項 8 記載の方法であって、さらに、前記データ構造を最後に送信されたメッセージと比較するステップからなり、前記データ構造が前記最後に送信されたメッセージから変化していた場合、前記少なくとも 1 つのメッセージが送信されることを特徴とする方法。

【請求項 11】

請求項 10 記載の方法であって、さらに、前記データ構造が前記最後に送信されたメッセージから変化していないなくても、所定の時間後に前記少なくとも 1 つの送信されたメッセージをブロードキャストするステップからなる方法。

【請求項 12】

請求項 10 記載の方法であって、さらに、受信時間終了後に、メッセージが前記他の EMS サーバーの少なくとも 1 つから受信されていないことを判別するステップからなる方法。

10

20

30

40

50

【請求項 1 3】

請求項 8 記載の方法において、前記データ構造が前記ネットワーク内の前記 EMS サーバーに対応するデータブロックを含み、前記データブロックの各々が前記データブロックに対する最後の更新の日付 / 時刻スタンプ、EMS ステータス・データ、EMS アラーム・ステータス・データ及び EMS サーバー利用可能性データを含むことを特徴とする方法。

【請求項 1 4】

請求項 1 記載の方法において、送信のための前記所定の時間は、前記メッセージを隣接する EMS サーバーから受信した後の所定の遅延時間であることを特徴とする方法。

【請求項 1 5】

請求項 1 記載の方法において、前記少なくとも 1 つのメッセージが、前記隣接する EMS サーバーが利用可能な場合のみ前記隣接する EMS サーバーに送信されることを特徴とする方法。

【請求項 1 6】

請求項 1 記載の方法において、前記データ構造は、前記 EMS サーバーの各々に対して、利用可能性データ、遅延時間、最後のメッセージ送信の時間スタンプ及びアラーム・ステータス・データを含むことを特徴とする方法。

【請求項 1 7】

請求項 1 記載の方法であって、さらに、前記 EMS サーバー内の時間クロックを前記他の EMS サーバー内の時間クロックに同期させるステップからなる方法。

【請求項 1 8】

機械可読記憶媒体であって、そのコンテンツによってコンピュータシステムがネットワーク内の要素管理システム(EMS)サーバーと複数の他の EMS サーバーのうちの少なくとも 1 つとの間でネットワーク・ステータス・データを共有するための方法を実行させる機械可読記憶媒体において、前記方法は、

前記 EMS サーバー内にデータ構造を提供するステップであって、該データ構造は前記ネットワーク内の複数の前記 EMS サーバーに関連するネットワーク・ステータス・データであるステップ、

前記 EMS サーバーにおいて少なくとも 1 つのメッセージを受信するステップであって、受信されたメッセージは前記他の EMS サーバーの少なくとも 1 つによって送信され、前記受信されたメッセージは前記ネットワーク内の複数の前記 EMS サーバーに関連するネットワーク・ステータス・データを含んでいるステップ、

前記受信されたメッセージからの更新されたネットワーク・ステータス・データによって前記 EMS サーバーにおける前記データ構造を更新するステップ、

EMS 機能実行時に、前記 EMS サーバーによって取得された更新されたネットワーク・ステータス・データによって前記 EMS サーバーにおける前記データ構造を更新するステップ、及び

少なくとも 1 つのメッセージを前記他の EMS サーバーのうちの少なくとも 1 つに所定の時間に送信するステップであって、少なくとも 1 つの送信されたメッセージは前記更新されたデータ構造を含むステップ、

前記 EMS サーバーに前記他の EMS サーバーのリストを提供するステップであって、前記少なくとも 1 つのメッセージを送信するステップが、前記メッセージを前記 EMS サーバーのリストによって規定される、前記 EMS サーバーのうちの隣接する EMS サーバーに送信するステップを含むものである、ステップ、

隣接するサーバーから前記メッセージを受信するための所定の時間が経過したかを判定するステップ、

前記メッセージを受信するための前記所定の時間が経過した場合、利用可能性ステータス・リクエスト・メッセージを前記他の EMS サーバーにブロードキャストして前記他の EMS サーバーのうちのどれが利用可能な EMS サーバーなのかを特定する、ブロードキャストのステップ、及び

10

20

30

40

50

前記利用可能なEMSサーバーの少なくとも1つに前記メッセージを送信するステップからなる方法であることを特徴とする機械可読記憶媒体。

【請求項19】

請求項18記載の機械可読記憶媒体において、前記少なくとも1つのメッセージを送信するステップは前記少なくとも1つのメッセージを該ネットワーク内の他の前記EMSサーバーに所定の送信時間にブロードキャストするステップを含むことを特徴とする機械可読記憶媒体。

【請求項20】

請求項19記載の機械可読記憶媒体において、前記データ構造が前記EMSサーバーの各々に対応するデータブロックを含み、該データブロックが前記データブロックに対する最後の更新の日付／時刻スタンプ、EMSステータス・データ、EMSアラーム・ステータス・データ及びEMSサーバー利用可能性データを含むことを特徴とする機械可読記憶媒体。 10

【請求項21】

請求項19記載の機械可読記憶媒体において、前記方法が、さらに、前記データ構造を最後に送信されたメッセージと比較するステップからなり、前記データ構造が前記最後に送信されたメッセージから変化していた場合、又は前記データ構造が前記最後に送信されたメッセージから変化していないても、所定の時間後に前記少なくとも1つのメッセージが送信される方法であることを特徴とする機械可読記憶媒体。

【請求項22】

請求項18記載の機械可読記憶媒体において、前記データ構造は、前記EMSサーバーに対して、利用可能性データ、遅延時間、最後のメッセージ送信の時間スタンプ及びアラーム・ステータス・データを含むことを特徴とする機械可読記憶媒体 20

【請求項23】

請求項18記載の機械可読記憶媒体において、前記方法が、さらに、前記EMSサーバーの時間クロックを他の前記EMSサーバー内の時間クロックに同期させるステップからなる方法であることを特徴とする機械可読記憶媒体。

【請求項24】

ネットワーク内のサーバー間で分散型メッセージングを行う方法であって、前記サーバー各々にメッセージバッファを提供するステップであって、前記メッセージバッファは前記ネットワーク内の前記サーバーに関連するネットワーク・ステータス・データを有するデータブロックを含んでいるステップ。 30

前記サーバーの各々における前記メッセージバッファを前記サーバーの各々によって取得された更新されたネットワーク・ステータス・データによって更新するステップ。

メッセージを前記サーバーの各々から異なる送信時間でブロードキャストするステップであって、前記メッセージの各々は前記サーバーのそれぞれ1つからの前記メッセージのコピーを含むステップ。

前記サーバーのうちの第1のサーバーにおいて前記サーバーのうちの第2のサーバーからの前記メッセージを受信するための所定の時間が経過したかを判定するステップ。

前記メッセージを受信するための前記所定の時間が経過した場合、利用可能性ステータス・リクエスト・メッセージを前記第1のサーバーから他のサーバーにブロードキャストして前記他のサーバーのうちのどれが利用可能なサーバーなのかを特定する、ブロードキャストのステップ、及び 40

前記利用可能なサーバーの各々における前記メッセージバッファを前記利用可能なサーバーによって受信された前記メッセージ内の前記ネットワーク・ステータス・データに基づいて更新するステップ

からなる方法。

【請求項25】

請求項24記載の方法において、前記サーバーは要素管理システム(EMS)サーバーであることを特徴とする方法。 50

【請求項 2 6】

請求項 2 5 記載の方法において、前記ブロック各々における前記ネットワーク・ステータス・データは EMS アラーム・ステータス・データ及び EMS ステータス・データを含むことを特徴とする方法。

【請求項 2 7】

請求項 2 4 記載の方法において、前記ブロックの各々は前記ブロックの最後の更新の日付 / 時刻スタンプ及びサーバー利用可能性データを含むことを特徴とする方法。

【請求項 2 8】

請求項 2 4 記載の方法であって、さらに、前記メッセージバッファ内の前記データブロックを最後に送信されたメッセージ内の前記データブロックと比較するステップからなりり、前記データが最後に送信されたメッセージから変化していた場合に、前記サーバーの各々が前記メッセージをブロードキャストすることを特徴とする方法。 10

【請求項 2 9】

請求項 2 8 記載の方法であって、さらに、たとえ前記データが前記最後の送信メッセージから変化していないとも、前記最後の送信メッセージから所定の期間が経過した場合に前記メッセージをブロードキャストするステップからなる方法。

【請求項 3 0】

請求項 2 4 記載の方法であって、さらに、前記サーバーによって管理されるユーザーインターフェイスを更新されたネットワーク・ステータス・データによって更新するステップからなる方法。 20

【請求項 3 1】

請求項 2 4 記載の方法であって、さらに、前記サーバー間の時間クロックを同期させるステップからなる方法。

【請求項 3 2】

ネットワーク内のサーバー間で分散型メッセージングを行う方法であって、前記サーバー各々にサーバーリストを提供するステップであって、前記サーバーリストは、前記ネットワーク内の前記サーバーを識別し、メッセージが該ネットワーク内を横切る順序を規定するものである、ステップ。

前記サーバーリストで規定される該順序に従って、少なくとも 1 つのメッセージを前記ネットワーク内の隣接するサーバー間で送受信するステップであって、各前記メッセージは前記サーバーに関連するネットワーク・ステータス・データを含む、ステップ。 30

前記サーバーのうちの第 1 のサーバーにおいて前記隣接するサーバーの 1 つからの前記少なくとも 1 つのメッセージを受信するための所定の時間が経過したかを判定するステップ。

前記メッセージを受信するための前記所定の時間が経過した場合、利用可能性ステータス・リクエスト・メッセージを前記サーバーにブロードキャストして前記サーバーのうちのどれが利用可能なサーバーなのかを特定して、ネットワーク故障にかかわらず利用可能なサーバー間での分散型メッセージングを継続させ、それにより自己治癒メカニズムを与える、ブロードキャストのステップ、及び

前記利用可能なサーバーの各々によって受信された前記メッセージを、更新されたネットワーク・ステータス・データによって更新するステップ 40
からなる方法。

【請求項 3 3】

請求項 3 2 記載の方法において、前記サーバーは要素管理システム (EMS) サーバーを含むことを特徴とする方法。

【請求項 3 4】

請求項 3 3 記載の方法において、前記サーバー各々に対する前記ネットワーク・ステータス・データは、現在アクティブになっている重大及び軽微アラームの数及び最後の更新からの重大及び軽微アラームの数を含むことを特徴とする方法。

【請求項 3 5】

10

20

30

40

50

請求項 3 2 記載の方法において、前記メッセージは、各サーバーについて、サーバー利用可能性データ及び遅延時間を含むことを特徴とする方法。

【請求項 3 6】

請求項 3 2 記載の方法において、前記メッセージは、前記メッセージが受信されてから所定の遅延後に前記サーバーの各々によって送信されることを特徴とする方法。

【請求項 3 7】

請求項 3 2 記載の方法において、前記データ構造は、前記 EMS サーバーの各々について、利用可能性データ、遅延時間、最後のメッセージ送信の時間スタンプ、及びアラーム・ステータス・データを含むことを特徴とする方法。

【請求項 3 8】

請求項 3 2 記載の方法であって、さらに、前記サーバー間の時間ロックを同期させるステップからなる方法。

【請求項 3 9】

分散型メッセージングシステムであって、

ネットワーク要素を管理するための複数の要素管理システム（EMS）であって、前記 EMS の各々は前記 EMS の各々に関連するネットワーク・ステータス・データを含んでいる EMS からなり、

前記 EMS の各々が、管理されている前記ネットワーク要素についてのネットワーク・ステータス・データを取得するように構成され、

前記 EMS の各々が、前記ネットワークにおける前記 EMS を識別するとともにメッセージが該ネットワークを横切る順序を規定するサーバーリストを含み、

前記 EMS の各々が、前記サーバーリストで規定される前記順序に従って他の前記 EMS とメッセージを送受信するように構成され、前記メッセージはそれぞれの前記 EMS からの前記データ構造を含み、

前記 EMS の各々が、前記データ構造を、前記管理されているネットワーク要素から取得された前記ネットワーク・ステータス・データによって、及び他の前記 EMS から受信された前記メッセージ内の前記ネットワーク・ステータス・データによって更新するように構成され、

前記 EMS のうちの少なくとも第 1 の EMS が、前記 EMS のうちの該第 1 の EMS に隣接する第 2 の EMS からの前記メッセージの 1 つを受信するための所定の時間が経過したかを判定するように構成され、

前記メッセージの 1 つを受信するための前記所定の時間が経過した場合、前記第 1 の EMS が利用可能性ステータス・リクエスト・メッセージを前記 EMS のうちの他の EMS にブロードキャストして前記他の EMS のうちのどれが利用可能な EMS なのかを特定して、ネットワーク故障にかかわらず利用可能なサーバー間での分散型メッセージングを継続させ、それにより自己治癒メカニズムを与えるように構成され、

前記第 1 の EMS が、前記利用可能な EMS に前記メッセージをブロードキャストするように構成されたことを特徴とする分散型メッセージングシステム。

【請求項 4 0】

請求項 3 9 記載の分散型メッセージングシステムにおいて、前記 EMS の各々が、メッセージを前記ネットワーク内の前記他の EMS に所定の送信時間にブロードキャストすることによって該メッセージを送信するよう構成されたことを特徴とする分散型メッセージングシステム。

【請求項 4 1】

請求項 3 9 記載の分散型メッセージングシステムにおいて、前記 EMS の各々が、メッセージが受信されてから所定の遅延後に、該メッセージを前記 EMS のリストで規定されたように隣接する EMS に送信することによって該メッセージを送信するよう構成されたことを特徴とする分散型メッセージングシステム。

【請求項 4 2】

請求項 3 9 記載の分散型メッセージングシステムにおいて、前記 EMS の各々が他の前

10

20

30

40

50

記 EMS と時間同期されることを特徴とする分散型メッセージングシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はデータ共有化に関し、より具体的には要素管理システム(EMS)が分散型ネットワーク管理システム(NMS)におけるネットワーク・ステータス・データを共有可能とする分散型メッセージング・システム及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

ネットワーク管理は、ネットワークの故障を回避するとともにネットワークの性能を確保するために、異なるレベルで様々な種類のネットワークにおいて行われる。通信ネットワークにおいて、要素管理システム(EMS)がネットワーク内のネットワーク要素を監視し管理するために用いられる。また、通信ネットワークは、ネットワークの小さい領域を管理するいくつかのEMSと通信することによってネットワーク全体を管理するためのネットワーク管理システム(NMS)を含む。

【0003】

光通信システムにおいては、例えば、終端やケーブル局がケーブルセグメントによって相互接続されてネットワークを形成する。光通信システムのネットワーク要素は、ケーブル局に接続された設備(例えば、中継器及び等価器)と同様にケーブル局に配置される設備(例えば、終端設備及び電力供給設備)も含む。そのようなシステムでは、EMSはケーブル局に(又は離れた場所に)配置され、このケーブル局に関連するネットワーク要素を管理するために用いられる。EMSは管理機能を実行するための1以上のサーバー及びユーザーインターフェイスを提供するための1以上のワークステーションを含む(例えば、EMSによって管理されるネットワークエレメントに関連する情報を表示する)。NMSは光通信システム全体、即ちネットワークを管理するためにケーブル局又は離れた場所のいずれかに配置される。

【0004】

ネットワークの管理とは、構成管理、故障管理及び性能管理等である。EMSは、EMSによって管理されるネットワーク要素から転送されるアラーム、イベント及びシステムメッセージを取得、記憶及び/又は表示することによって故障管理を行うことができる。EMSは、伝送品質データを取得、記憶及び/又は測定することによって性能管理を行うことができる。NMSは、各EMSから転送される全てのアラーム、イベント及びシステムメッセージ並びに伝送品質データを管理することによってネットワーク全体に対する故障管理及び性能管理を提供できる。NMSは各EMSから受信された故障及び性能情報をネットワークの構成配置マップ上に表示する。

【0005】

図1に示すように、NMSによって表示される情報の1つは、内在するEMSによって管理されるネットワーク・アラーム・ステータスである。ユーザー(例えば、ネットワーク管理者又はオペレーター)は表示された情報を監視し、ネットワーク・アラームが停電の原因となるネットワーク内の故障を示しているか判別する。アラーム概要情報はアラームのレベル(例えば、重大、軽微、なし、使用不可/報告なし)、並びに重大及び軽微なアラームのアラーム数を表示する。

【0006】

図2に示すように、アラーム・ステータス情報は各EMSサーバー10とNMS12との間で階層的手法を用いて通信される。一例によると、NMSにある1以上のコンピュータがEMSサーバー10から情報を受信する1以上のサーバー(例えば、単一のサーバー又は余剰のサーバー)として構成される。そして、(例えば、図1に示すように)NMSはアラーム概要情報をネットワーク内のEMSごとに表示する。

【0007】

他の可能な例によると、NMS機能をEMSサーバーに分散すること(即ち、各EMS

10

20

30

40

50

に設置されたミニNMS機能)によって、NMSは物理的NMSサーバーで、又は層なくして形成できる。しかし、NMS層を持たない分散されたNMSを用いて、完全なネットワークのステータスの概要画面を提供することがなお望ましい。これを実現するため、各EMSは、最も高いレベルのアラーム・ステータスを「マスター」サーバーに提示することによって単一の「マスター」サーバーと通信する。それに対して、「マスター」サーバーは各EMSサーバーに、ネットワーク中の全EMSサーバーに対するアラーム・ステータスの統合された画面を提供する。そして、(例えば、図1に示すように)ネットワーク内のEMS毎のアラーム概要情報はEMSのワークステーション上に表示されることになる。従って、この分散されたNMS手法もまた、階層的手法を用いる、即ち、NMSサーバーの代わりにマスターEMSサーバーを用いる。

10

【0008】

アラーム・ステータス・データを通信するための階層的手法は単純なデータ通信ネットワークを持つ小規模のシステム(即ち、少ない数のEMSサーバー)では能力を発揮するが、大規模なシステムでは、例えば、EMSサーバーの数が、海底光通信システムに見られるような数に近づく場合、性能及び信頼性は低下する。分散されたNMSシステムで利用可能な単純なTCP/IPクライアントサーバーに基づく通信モデルでは不十分であり、処理及び送信のリソースを必要とする。システム動作もNMSサーバー又はマスターサーバーに依存して負荷が重くなり、処理の負荷集中を招き、故障ポイントとなる。NMSサーバー又はマスターサーバーが故障すると、アラーム及びステータス共有機能も故障する。

20

【0009】

従って、EMSサーバーのようなサーバー間のネットワーク・ステータス・データの共有を比較的簡単で信頼性のある手法で可能にする分散型メッセージング・システム及び方法に対する要望がある。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0010】

一般に、本発明による分散型メッセージング・システム及び方法によって、変化していく情報やデータがネットワークに亘って共有化されることができる。分散型メッセージング・システムにおいて、ネットワーク内のサーバーはネットワーク内の全てのサーバーのデータを含むメッセージを交換する。各サーバーがメッセージを交換する前にその特定のサーバーに関連するメッセージデータを更新するので、分散型メッセージングによって各サーバーがネットワーク内の全てのサーバーの現在のデータを保持することができる。サーバーはまた、ネットワークに亘って分散型メッセージを同調するために、時間的に同期されている。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

ここに説明される実施例によると、サーバーは、分散型メッセージングを用いて、ネットワーク・ステータス・データをネットワーク管理システム(NMS)データ通信ネットワーク(DCN)を用いて共有する要素管理システム(EMS)サーバーを含む。ここで用いられるように、サーバーという用語は、ネットワークリソースを管理するソフトウェア及び/又はハードウェアのことをいい、単一のコンピュータ装置に限定されるものではない。1つのタイプのEMSにおいては、ネットワーク・ステータス・データは、EMSによって管理されているネットワーク要素によってEMSに転送されたアラームを表すEMSアラーム・ステータス・データを含む。アラーム・ステータスに加えて、ネットワーク・ステータス・データが、ライン監視設備の状態又は他のEMSステータス・データのようなEMS間で供給される他のタイプの情報を含んでもよい。しかし、本発明ではアラーム・ステータス・データ又はEMSステータス・データに限定されるものではない。ここで用いられるように、ネットワーク・ステータス・データは、一般的なネットワーク及び/又はネットワーク内の1以上の特定のネットワーク要素のステータスに関係するいず

40

50

れのタイプのデータを含んでいてもよい。

【0012】

分散型メッセージング・システム及び方法は分散されたNMSにおいて使用され、例えば、「ミニNMS」機能を、EMSの段階でミニNMSデータ(MND)を分散型NMS内のEMSサーバー間で共有することによってサポートする。共有化されたネットワーク・ステータス・データのいくつか(例えば、アラーム概要情報)が、ユーザーインターフェイスを用いて、例えば、EMSサーバーにログインしたクライアントのワークステーション上のグラフィカル・ユーザー・インターフェイス(GUI)を用いて表示されるようにもよい。他の共有化されたネットワーク・ステータス・データ(例えば、EMSステータス・データ)が、EMS機能を実行するようにEMSアプリケーションによって使用されるようにしてよい。分散型NMSの一実施例として、Tyco Telecom 10 communication Inc(米国)から入手できるTyco Element Management System(TEMS)がある。また、分散型メッセージング・システム及び方法は、当業者には周知の他の分散型又は非分散型EMS/NMS構成で使用することもできる。

【0013】

図3を参照すると、EMSサーバー20-1・・・20-nがネットワーク・ステータス・データ(例えば、アラーム・ステータス・データ及びEMSステータス・データ)をEMSサーバー20-1・・・20-n間で共有する。分散型メッセージングを用いて、ネットワーク内のEMSサーバー20-1・・・20-nの各々はEMSサーバーの全てに関連するネットワーク・ステータス・データを含むメッセージを送信及び受信する。EMSサーバーはメッセージを他の登録されたEMSサーバーに、例えば、下記に詳細に説明するようなEMSサーバーが、メッセージを他のサーバーにブロードキャストするスター型ブロードキャスト方式を用いて、又はEMSサーバー20-1・・・20-nがメッセージを隣接するサーバーに送信する環状メッセージキュー(CMQ)方式を用いて送信する。追加的なメッセージが送信され、EMSサーバー20-1・・・20-nの1つ以上が、例えば、サーバーが故障しているか或いはDCNリンクが故障しているために報告なし或いは利用不可であるかを判定する。

【0014】

図4は、ネットワーク・ステータス・データを共有するためのサーバー30a-30cによって用いられる分散型メッセージング・システム及び方法の一実施例を示すものである。3つのサーバー30a-30cだけが説明の明確化と簡単のために図示されているが、当業者であれば、システム及び方法はどのような数のサーバー間の分散型メッセージングでも実施できることは認識できるであろう。

【0015】

サーバー30a-30cの各々がネットワーク・ステータス・データを提供され、それはネットワーク内のサーバー30a-30cの全てのネットワーク・ステータス・データを含んでいる。サーバー30a-30cの各々はネットワーク・ステータス・データ構造32を特定のサーバーに固有のローカル・ネットワーク・ステータス・データ34を用いて更新する。データ構造32は、例えば秒毎に、いつでも更新できる値を有する。EMSサーバーにおいて、例えば、ローカル・ネットワーク・ステータス・データ34はその特定のEMSサーバーによって、例えば、そのEMSサーバーによって管理されているネットワーク要素から取得されたアラーム・ステータス・データ及びEMSステータス・データを含む。EMSサーバー内のネットワーク・ステータス・データ構造32は、ネットワーク内のEMSサーバーの全てに対するアラーム・ステータス・データ及びEMSステータス・データを含む。

【0016】

サーバー30a-30cの各々は、データ構造32を含むメッセージ36を1以上の他のサーバー30a-30cに対して送信及び受信し、それにより現在のネットワーク・ステータス・データを交換し、即ち、共有する。メッセージ36はユーザーによって設定可 50

可能な速度で及び所定の回数送信されるようにしてもよい。メッセージ通信には、既存の D C N によって使用されるプロトコルのように当業者に一般に知られているようなプロトコルを用いる。サーバー 30 a - 30 c は、以下に説明するような、分散型メッセージングを同調するために（例えば、1秒以内に）同期を保たれたイベント・タイム・スタンピング・クロック 38 を含んでもよい。時間同期は、通常の知識を有する当業者には一般に知られているネットワーク・タイム・プロトコル（NTP）のような工業規格技術を用いて実現される。

【 0 0 1 7 】

サーバー 30 a がメッセージ 36 を他のサーバー 30 a - 30 c のうちの 1 つから受信するとき、メッセージ 36 内のネットワーク・ステータス・データはサーバー 30 a 内のネットワーク・ステータス・データ構造 32 を更新するために使用される。それによってサーバー 30 a - 30 c の各々はネットワーク内のサーバー 30 a - 30 c の全てについて現在のネットワーク・ステータス・データを保持する。また、サーバー 30 a - 30 c の各々はデータ更新及びメッセージング・システム 40 を含み、それはデータ構造 32 の更新及びメッセージング機能を扱う。データ更新及びメッセージング・システム 40 は、例えば、以下に説明するスター型ブロードキャスト方式又は CMQ 方式に従って、データ更新及びメッセージングを扱うようにしてもよい。

【 0 0 1 8 】

サーバー 30 a - 30 c の各々は、あるタイプの共有化されたネットワーク・ステータス・データを表示するために、グラフィカル・ユーザー・インターフェイス（GUI）のようなユーザーインターフェイス 42 をサポートするようにしてもよい。EMSにおいて、例えば、ユーザーインターフェイス 42 は EMS サーバーにログインしたクライアントのワークステーションに導入し、アラーム・ステータス情報を表示するために使用してもよい。サーバー 30 a においてネットワーク・ステータス・データが更新されると（例えば、ネットワーク・ステータス・データのメッセージを受信した後に）、サーバー 30 a がユーザーインターフェイス 42 を適宜更新するようにしてもよい。

【 0 0 1 9 】

図 5 に示すように一実施形態によると、分散型メッセージングが、EMS サーバー 50 - 1 . . . 50 - n 間でネットワーク・ステータス・データを共有するためにスター型ブロードキャスト方式を用いて提供されるようにしてもよい。EMS サーバー 50 - 1 . . . 50 - n の各々はメッセージをネットワーク内の他の全ての利用可能な EMS サーバーに対してブロードキャスト又は送信する。説明の簡単のため、1つの EMS サーバー 50 - 1 がそのデータを他の EMS サーバー 50 - 2 . . . 50 - n にブロードキャスト又は送信するものを示す。当業者であれば他のサーバー 50 - 2 . . . 50 - n が同様にメッセージをブロードキャストすることは認識できるであろう。

【 0 0 2 0 】

スター型ブロードキャスト方式で用いられるデータ又はメッセージ構造の一実施例が図 6 に示される。EMS サーバー 50 - 1 . . . 50 - n の各々が、メッセージバッファ（MB）52 と称するバッファをメモリ内に保持し、サーバーからみたネットワーク・ステータス・データを保持する。各 MB 52 は、ネットワーク内のそれぞれ n 番目のサーバー 50 - 1 . . . 50 - n の各々に対する n 個のデータブロック 54 - 1 . . . 54 - n (DB1 - DBn) を含む。データブロック 54 - 1 . . . 54 - n の各々は、それぞれの EMS サーバー 50 - 1 . . . 50 - n に対して、データブロックの最後の更新の日時スタンプ 56、EMS ステータス・データ 58、EMS アラーム・ステータス・データ 60 及び EMS サーバー利用可能性データ 62 を含む。

【 0 0 2 1 】

例示的スター型ブロードキャスト方式によると、EMS サーバー 50 - 1 内のデータが更新されたとき、EMS サーバー 50 - 1 はメッセージ（即ち、その MB 52 のコピー）を他の EMS サーバー 50 - 2 . . . 50 - n にブロードキャスト又は送信する。また、EMS サーバー 50 - 1 は、たとえデータが更新されていなくても所定の期間後にメッセ

10

20

30

40

50

ージをブロードキャストするようにしてもよい。このメッセージ（以下、「維持（keep alive）」メッセージと呼ぶ）は、他のサーバー 50-2...50-n がサーバー 50-1 は報告なしであるとみなしてしまうことを防止する。一実施例では、EMS サーバー 50-1...50-n の各々が、維持メッセージを送る前の期間を記録する維持タイマー（KAT）を含むようにしてもよい。

【0022】

EMS サーバー 50-1...50-n 内のクロック各々は時間同期され、メッセージが異なる時間に送信されることを可能とし、及び報告されたタイムスタンプ値が正確であることを確かなものとする。一実施例において、EMS サーバー 50-1...50-n の各々は、それぞれの MB52 のコピーを他の EMS サーバーにブロードキャストするための送信時間（TT）を割り当てられる。サーバー m の送信時間は、例えば、アルゴリズム： $TT_m = o + m * x / n$ に従って計算される。ここで、o は時間オフセット（例えば、分）、x はシステム全体の設定パラメータ、n はサーバーの合計数である。この例示的アルゴリズムは、サーバー m がその MB のコピーを他の n - 1 個のサーバーのいずれかとは異なる時間にブロードキャストすることを確実にするので、従ってネットワーク内の衝突や受信機の過負荷を防止できる。

10

【0023】

また、EMS サーバー 50-1...50-n の各々は、他の EMS サーバーの報告あり／なしを監視する。一実施例として、EMS サーバー 50-1...50-n の各々はネットワーク内の他のサーバーの各々に対する受信タイマー（RT）又はカウンター（即ち、n - 1 個の他のサーバーについての n - 1 個の RT カウンター）を保持する。サーバー n に対する受信タイマー（RTn）は、サーバー n が報告なしとされる前に、サーバー n からの更新されたデータ又は維持メッセージを付帯するメッセージがそのサーバーに来るまでにかかる時間を示す。この実施例では、サーバーが他のサーバー n のために保持する受信タイマー（RTn）の値は、サーバー n によって保持される維持タイマー（KAT）の値よりも大きく、例えば、 $X > 0$ として、 $RT_n = KAT + X$ と表される。これによつて、他のサーバーが報告なしステータスが発生したと判断する前に、サーバーが維持メッセージを送ることができる。

20

【0024】

データを更新してそれをスター型ブロードキャスト方式を用いてサーバーにメッセージングするための例示的処理が図 7 に示される。各サーバーが起動すると初期化が行われる（110）。初期化の間、例えば、サーバーは、報告なしアラーム・ステータス表示をメッセージバッファ内の n - 1 個のデータブロック各々に対する各現在アラーム・ステータスに割り当て、メッセージバッファ内の n - 1 個のデータブロック各々の日時スタンプを現時刻に設定し、そのメッセージバッファ内の n - 1 個のデータブロック各々のネットワーク・ステータスを消去する。

30

【0025】

初期化の後、サーバーは、サーバーの維持タイマー（KAT）が終了したか（120）、メッセージが他のサーバーの 1 つから受信されたか（130）、サーバーの送信時間（TT）が来たか（140）、及び／又は他のサーバーのいずれか 1 つに対する受信時間（RT）が終了したか（150）を判定する。サーバーの維持タイマーが終了すると（120）、たとえステータスが変化していくなくてもステータス・メッセージ（即ち、維持メッセージ）をブロードキャストし、その維持タイマーをリセットする（122）。

40

【0026】

サーバーが他のサーバーの 1 つからメッセージを受信した場合（130）、受信サーバーは送信サーバー n についての受信タイマー（RTn）をリセットする（132）。そして、受信サーバーは、受信されたメッセージからのネットワーク・ステータス・データによってそのメッセージ内のデータブロックを更新する（134）。受信サーバーに関連するデータブロック以外の、受信されたメッセージの各データブロックに対して、受信サーバーはそのブロックの日時スタンプをそのメッセージバッファ内の対応するデータブロッ

50

クに記憶された日時スタンプと比較する。日時スタンプが受信メッセージのデータブロック内のものよりも最近であることを値が示している場合、そのデータブロックに対して、受信サーバーは日時スタンプ、アラーム・ステータス・データ及びEMSステータス・データの値を受信サーバーのメッセージバッファ内の対応するデータブロックにコピーする。

【0027】

受信サーバーによってサポートされているユーザーインターフェイス上に表示されたデータのいずれかの値が変化した場合(136)、サーバーはそれに従ってユーザーインターフェイスを更新する(138)。例えば、EMSサーバーにログインしたクライアントのワークステーションのGUI上のアラーム・ステータスの値が更新されるようにしてもよい。

10

【0028】

サーバーmで送信時間が来たとき(140)、サーバーmはそのデータ構造又はメッセージバッファ内のデータブロック(DBm)を更新する(142)。例えば、サーバーmは自身のデータブロック(DBm)内の日時スタンプを現在の日付/時刻に設定し、自身のデータブロック(DBm)を自身の現在のアラーム・ステータスを用いて更新し、自身のEMSステータスを用いて自身のデータブロック(DBm)を更新する。そして、サーバーmは、そのデータブロック(DBm)内の値を、サーバーmによって送信された最後のメッセージ内の自身のデータブロック(DBm)内の値と比較する(144)。それらの値に差(即ち、最後のブロードキャストからのステータスの変化)がある場合、サーバーmはメッセージを他のサーバーにブロードキャストし、その維持タイマーをリセットする(146)。サーバーmによってサポートされるユーザーインターフェイス上に表示されたデータのいずれかの値が変化したことをサーバーmが検出した場合(136)、サーバーmがそれに従ってユーザーインターフェイスを更新する(138)。例えば、EMSサーバーにログインしたクライアントのワークステーションのGUIが、アラーム・ステータスに関連する日付/時刻スタンプだけでなくn個のサーバーの各々に対する更新されたアラーム・ステータスを表示するようにしてもよい。

20

【0029】

期待される送信サーバーからのメッセージをサーバーが受信する前に、サーバー内の受信タイマー(RTn-1)のどれかが終了した場合(150)、サーバーは、期待される送信サーバーに対して報告なしアラーム・ステータス表示を割り当てる(152)。報告なしアラーム・ステータス表示が、期待される受信サーバーに対するメッセージバッファにおいて、期待される送信サーバーnに対応するデータブロック(DBn)に対する現在のアラーム・ステータスに割り当たられる。また、期待される受信サーバーはそのメッセージバッファを、対応するデータブロック(DBn)内の日時スタンプを現在の時刻に設定することによって更新し、対応するデータブロック(DBn)のステータスを消去し、それによりサーバーnを報告なしとみなす。

30

【0030】

他の実施形態によると、図8に示すように、分散型メッセージはCMQ方式を用いて提供され、EMSサーバー70-1・・・70-n間でネットワーク・ステータス・データを共有する。EMSサーバー70-1・・・70-nの各々はメッセージを隣接するEMSサーバーに所定の順序で配信する。この環状メッセージフローを提供することによって、システムを流れるメッセージ数及び各サーバー70-1・・・70-nのオーバーヘッド処理が軽減される。この方法によると、EMSサーバー70-1・・・70-nの各々は、ネットワーク内の全てのEMSサーバーを収容してメッセージがネットワークを横切る順序を規定するリストを含む。例えば、各EMSサーバー70-1・・・70-nは、全てのサーバーの遅延時間及びDCNアドレス(例えば、IPアドレス)に対するデフォルトの値を含むフィールド可変構成ファイル(FMCF)で構成される。FMCF内にリストアップされたサーバー70-1・・・70-nの順序がCMQのフローを規定する。

40

【0031】

50

通常動作中（即ち、リスト内の全てのEMSサーバーが正しく通信しているとき）は、ネットワーク・ステータス・メッセージ受信時に、各EMSサーバー $70 \cdot 1 \cdots 70 \cdot n$ は自身のネットワーク・ステータス・データ（例えば、アラーム・ステータス・データ及びEMSステータス・データ）をネットワーク・ステータス・メッセージに追加する。そして、EMSサーバー $70 \cdot 1 \cdots 70 \cdot n$ は更新されたメッセージを、遅延時間の後、リストで規定された隣接するEMSサーバーに転送する。

【0032】

C MQ方式で用いられるデータ又はメッセージ構造の一実施形態が図9に示される。データ構造72は、ネットワーク内の各EMSに対して、サーバー利用可能性属性74、遅延時間属性76、日付／時刻スタンプ78、アラーム属性80-86、及びEMSステータス属性88を含む。サーバー利用可能性属性74は、ネットワーク内で関連するEMSサーバーが「利用可能」か「利用不可」か、を示す。遅延時間属性76はメッセージを転送する前に関連するEMSサーバーが遅延している期間（例えば、秒単位）を示す。タイムスタンプ78は関連するEMSサーバーに対する最後の更新（即ち、関連するEMSサーバーによる最後のメッセージ送信の時）の日付／時刻（例えば、月／日及び時間、分並びに秒）を示す。アラーム属性80-86は、更新時にその時にアクティブとなっているアラーム数（重大及び軽微）についての現在のアラーム属性80、84、及び最後のメッセージ送信から記録されたアラーム（重大及び軽微）の合計数についての合計アラーム属性82、86を含む。最後に更新されてから記録された重大及び軽微アラームの合計数によって、更新と更新の間の時間内に非アクティブからアクティブに、そして非アクティブに切り換わるアラーム数が分かる。EMSサーバー属性88はEMSステータス・データを示し、又は記述する。
10

【0033】

また、CNQ分散型メッセージング方式の一実施形態は、1以上のEMSサーバー $70 \cdot 1 \cdots 70 \cdot n$ が音信不通又は利用不可になったときの回復方法も含む。1つの例示的回復方法によると、各サーバー $70 \cdot 1 \cdots 70 \cdot n$ が、メッセージがネットワークに行き渡りサーバーに戻ってくるのにかかる推定時間を判定する。各サーバー $70 \cdot 1 \cdots 70 \cdot n$ は時間切れ時間を、例えば、ネットワーク・ステータス・メッセージ内の遅延時間を用いて、利用可能とみなされたEMSサーバーの全てに対する遅延時間を合計することによって求める。期待される時間内にサーバーがその近隣からネットワーク・ステータス・メッセージを受信しない場合、サーバーはネットワーク・ステータス・メッセージを待つことを中止する。これは、ネットワーク内で、C MQ使用時のネットワーク内の全サーバー間での通信を防ぐ「切れ目」が発生したことを示す。このような切れ目はサーバーの故障、DCNの故障、システムの保守又は他の状況によって起こり得る。
20

【0034】

下記により詳しく説明されるように、サーバーがメッセージを待つことを中止したとき、サーバーは利用可能なサーバーを特定してメッセージを利用可能なサーバーに送信し続ける。各サーバー $70 \cdot 1 \cdots 70 \cdot n$ は（例えばFMCF内の）サーバーのリストにおける自身の場所を用いて、時間切れの値に対するオフセットを規定する。これによって、ネットワーク内の全サーバー $70 \cdot 1 \cdots 70 \cdot n$ が変動する時間切れによって構成され、回復が1つのサーバーによって瞬時に行われる。
40

【0035】

サーバーがメッセージを利用可能なサーバーに送り続けた結果として、例えば、図10に示すような、 $90 \cdot 1 \cdots 90 \cdot x$ 及び $90 \cdot (x+1) \cdots 90 \cdot n$ のように、ネットワークは2以上の通信可能なEMSサーバーのグループに分断される。これによって、分散メッセージングが切れ目、即ち、ネットワーク故障94にもかかわらず存続できる複数のC MQフロー92a、92bが形成される。従って、回復方法は自己治癒メカニズムを備える。

【0036】

C MQ方式を用いてサーバー内でデータを更新しメッセージングするための代表的処理
50

が図11に示される。サーバーがネットワーク・ステータス・データ・メッセージを受信した場合(210)、サーバーはメッセージの自身の部分を(例えば、タイムスタンプやネットワーク・ステータス・データによって)更新し、遅延タイマーをセットする(212)。サーバーは更新されたメッセージの値を、サーバーで受信された最後のネットワーク・ステータス・データ・メッセージのコピーと比較する(214)。値の差はネットワーク・ステータスが変化したことを示し(214)、メッセージが処理され、そのサーバーによってサポートされ管理されるいすれかのユーザーインターフェイスが更新される(216)。変化がない場合(214)、サーバーは他のメッセージを待つ(210)。

【0037】

また、サーバーは、例えば、隣接サーバーに対応するメッセージの部分において示された利用可能性ステータスに基づいて隣接するサーバーが利用可能かを判定する(218)。すぐ隣のサーバーが利用できない場合、サーバーは次の隣のサーバーの利用可能性をチェックする(219、218)。隣接サーバーが利用可能で遅延タイマーが終了した場合(220)、メッセージは隣接サーバーに転送される(222)。そして、遅延タイマー及び時間切れタイマーがリセットされ(224)、サーバーは他のメッセージを待つ(210)。

10

【0038】

EMSサーバーはネットワーク・ステータス・データ・メッセージにおけるEMS遅延時間の全てを、ネットワーク・ステータス・メッセージを隣接サーバーに送信する前にゼロにセットする。ネットワーク・ステータス・メッセージを遅延なしでネットワーク中に伝達することによって、EMSが情報をネットワーク中により速く行き渡らせることができる。そして、例えばメッセージがEMSサーバーに戻る時に、遅延時間を変化させるEMSサーバーは遅延時間を当初の設定にリセットする。

20

【0039】

サーバーがメッセージを待つ間に時間切れタイマーが終了した場合(240)、サーバーは利用可能性ステータス・リクエスト・メッセージ・ブロードキャストをネットワーク内の他の全てのサーバーに発信し、タイマーをセットする(242)。利用可能性ステータス・リクエスト・メッセージを発信するサーバーを発信元と称す。他のサーバーが利用可能性ステータス・リクエスト・メッセージを受信すると、サーバーは発信元に応答し、自身の時間切れタイマーをリセットする。応答が受信されると(244)、発信元はサーバー利用可能性属性をネットワーク・ステータス・メッセージ内の各サーバーについて更新する(246)。全サーバーが応答した時又はタイマーが終了した時(248)、ネットワーク・ステータス・メッセージはネットワーク・ステータス・データ及び利用可能性ステータス・データによって更新される(250)。そして、更新されたネットワーク・ステータス・メッセージは、サーバー利用可能性属性によって示されるように次の利用可能な隣接するサーバー218に転送される。ネットワーク内の各サーバーがネットワーク・ステータス・メッセージを自身のステータス情報を用いて更新することを続け、それを次の利用可能な隣接サーバーに転送する。

30

【0040】

図10に示されるように、例えば、発信元EMSサーバー90-1、90-(x+1)がステータス・リクエスト・メッセージを他のEMSサーバーにブロードキャストする。発信元EMSサーバー90-1はEMSサーバー90-(x+1)…90-nが利用不可であると判断し、発信元EMSサーバー90-(x+1)はEMSサーバー90-1…90-xが利用不可であると判断する。利用可能なEMSサーバー間でメッセージ送信が継続すると、EMSネットワークが分断されて1以上のCMQフロー92a、92bが形成される。EMSネットワークが分断されると、発信元EMSサーバー90-1、90-(x+1)はメッセージを受信し、利用可能性ステータス・メッセージを利用不可EMSサーバーの全てに送り、利用可能/利用不可ステータス表示を適切に更新することを継続する。各発信元EMSサーバー90-1、90-(x+1)は利用可能性ステータス・リクエストを、全てが応答するまで又は1つの発信元が利用可能性リクエスト・メッセージを他

40

50

の発信元から受信するまで、ネットワーク内の利用不可EMSサーバーの全てに送り続ける。問題が解決されるとき、発信元サーバーによる利用可能性ステータス・リクエスト・メッセージの受信があるということは、ネットワーク内に少なくとも1つの他の発信元サーバーがあることを示している。そのような利用可能性・リクエスト・メッセージを他の発信元から受信する発信元サーバーは、メッセージを隣接するサーバーに転送する前に自身の時間切れタイマーをリセットし新しいメッセージを待つ。

【0041】

分散型メッセージング・システム及び方法の実施形態はコンピュータシステムで用いるためのコンピュータプログラム製品として実施できる。そのような実施は、システム及び方法の観点で個々に説明された機能の全部又は一部を具現化する一連のコンピュータ命令を制限なく含む。一連のコンピュータ命令は、半導体、磁気、光学又は他のメモリ装置等のどのような機械可読媒体に記憶されていてもよく、光学、赤外、マイクロ波又は他の伝送技術等のどのような通信技術を用いて伝送されてもよい。そのようなコンピュータプログラム製品は、取り外し可能機械可読媒体（例えば、ディスクケット、CD-ROM等）に分散されていてもよいし、コンピュータシステム（例えば、システムROM又は固定ディスク）に予め読み込まれていてもよいし、又はネットワーク上でサーバー若しくは電子掲示板（例えば、インターネット又はワールド・ワイド・ウェブ）から分配されるようにしてもよいことは当然に予想される。

【0042】

当業者であれば、そのようなコンピュータ命令は、多くのコンピュータアーキテクチャ又はオペレーティングシステムで使用される多数のプログラム言語で書かれ得ることを理解するはずである。例えば、好適な実施形態は手続きプログラム言語（例えば、「C」）又はオブジェクト指向プログラム言語（例えば、「C++」又はJava（登録商標））において実施してもよい。発明の代替の実施形態は、予めプログラムされたハードウェア要素若しくはファームウェアとして、又はハードウェア、ソフトウェア若しくはファームウェアの組み合わせとして実施してもよい。

【0043】

従って、分散型メッセージング・システム及び方法を用いることによって、1つのサーバーへの依存を最小にしてデータがネットワーク内のサーバー間で共有されることができる。また、分散型メッセージングはトラフィックフローを軽減し、システムのボトルネックをなくすことができる。

【0044】

発明の原理がここに説明してきたが、当業者には分かるように、この説明はあくまでも例示としてなされたものであり、発明の範囲についての制限としてなされたものではない。ここに示され説明された代表的実施形態に加えて他の実施形態も発明の範疇において考えられる。通常の当業者による変更及び置換は本発明の範疇のものとしてみなされ、その本発明の範疇は特許請求の範囲以外のものによって制限されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図1】図1はネットワーク管理システム（NMS）のグラフィカルユーザインターフェイス（GUI）を示す図である。

【図2】図2は要素管理システム（EMS）とNMS間のデータ共有化のための階層的手法を示す概略図である。

【図3】図3は本発明の一実形態による、EMS間データ共有化の分散型メッセージング手法を示す概略図である。

【図4】図4は本発明の一実形態による分散型メッセージング・システムを示す概略の機能ブロック図である。

【図5】図5はブロードキャスト方式を用いた分散型メッセージングの一実施形態を示す概略図である。

【図6】図6はブロードキャスト分散型メッセージング方式で用いられるデータ構造の一

10

20

30

40

50

実施形態を示す概略のブロック図である。

【図7】図7はブロードキャスト方式を用いたデータ及びメッセージング更新のための処理の一実施例を示すフロー・チャートである。

【図8】図8は他の実施形態である環状メッセージキュー(CMQ)方式を用いた分散型メッセージングを示す概略図である。

【図9】図9はCMQ方式で用いられるデータ構造の一実施形態を示す概略のブロック図である。

【図10】図10はネットワーク故障の場合におけるCMQ方式を用いた分散型メッセージングのさらなる実施形態を示す概略図である。

【図11】図11はCMQ方式を用いたデータ及びメッセージングの更新のための処理の一実施例を示すフロー・チャートである。 10

【符号の説明】

【0046】

20 - 1 ~ 20 - n . EMS サーバー

30 a ~ 30 c . サーバー

32 . データ構造

34 . ローカル・ネットワーク・ステータス・データ

36 . メッセージ

38 . イベント・タイミング・スタンピング・クロック

40 . メッセージング・システム

42 . ユーザーインターフェイス

50 - 1 ~ 50 - n . EMS サーバー

52 . メッセージバッファ

54 - 1 ~ 54 - n . データブロック

56 . 日時スタンプ

58 . EMS ステータス・データ

60 . EMS アラーム・ステータス・データ

62 . EMS サーバー利用可能性データ

70 - 1 ~ 70 - n . EMS サーバー

72 . データ構造遅延時間属性

74 . サーバー利用可能性属性

76 . 遅延時間属性

78 . 日付 / 時刻スタンプ

80 、 82 、 84 、 86 . アラーム属性

88 . EMS ステータス属性

90 - 1 ~ 90 - n . EMS サーバー

92 a 、 92 b . CMQ フロー

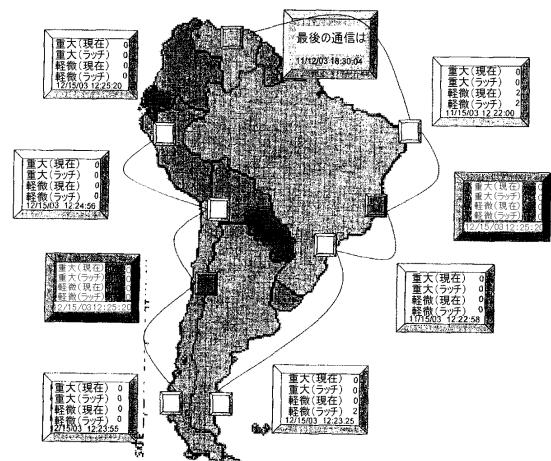
94 . ネットワーク故障

10

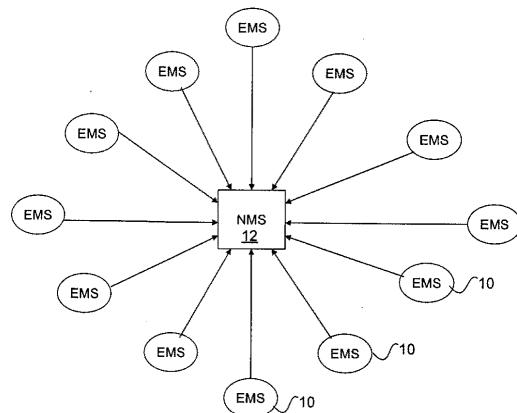
20

30

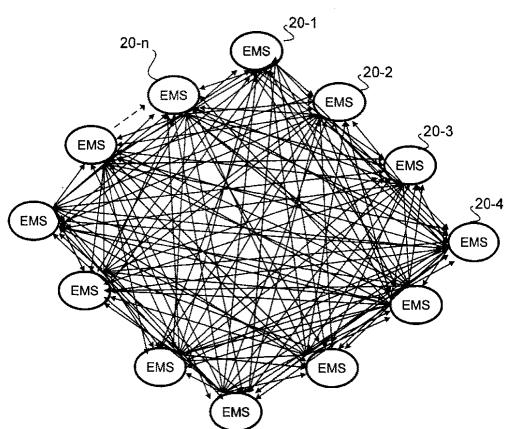
【図1】



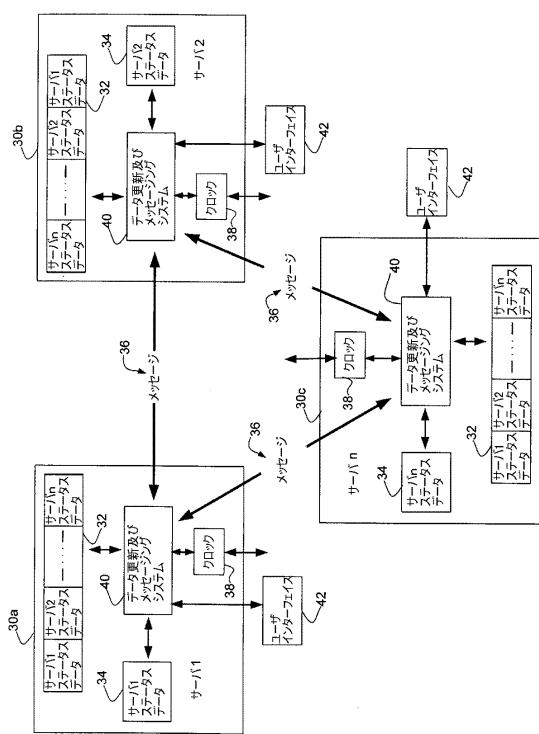
【図2】



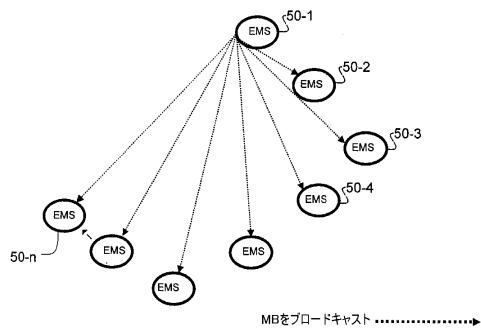
【図3】



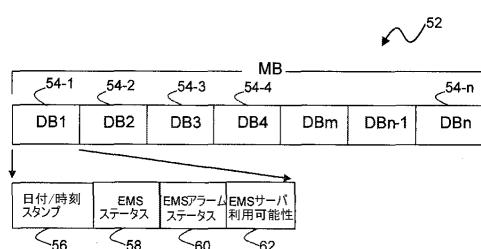
【図4】



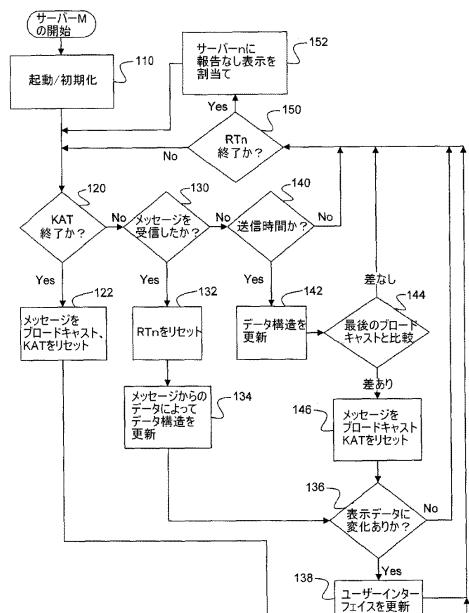
【図5】



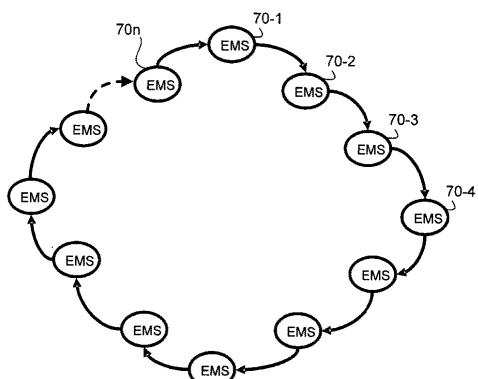
【図6】



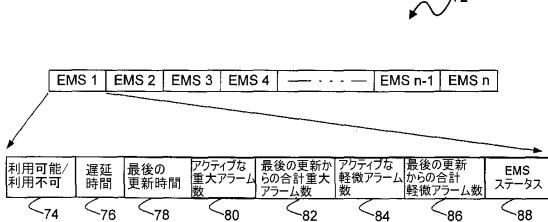
【図7】



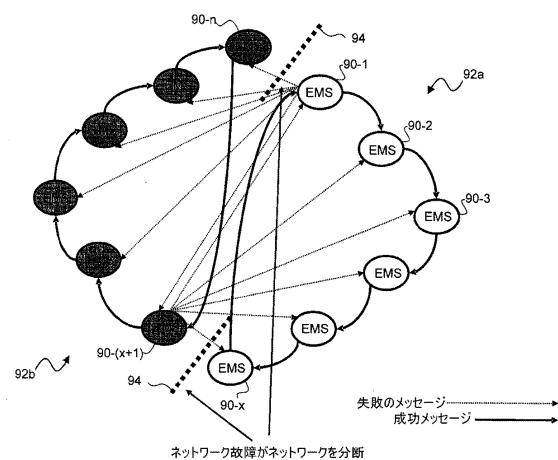
【図8】



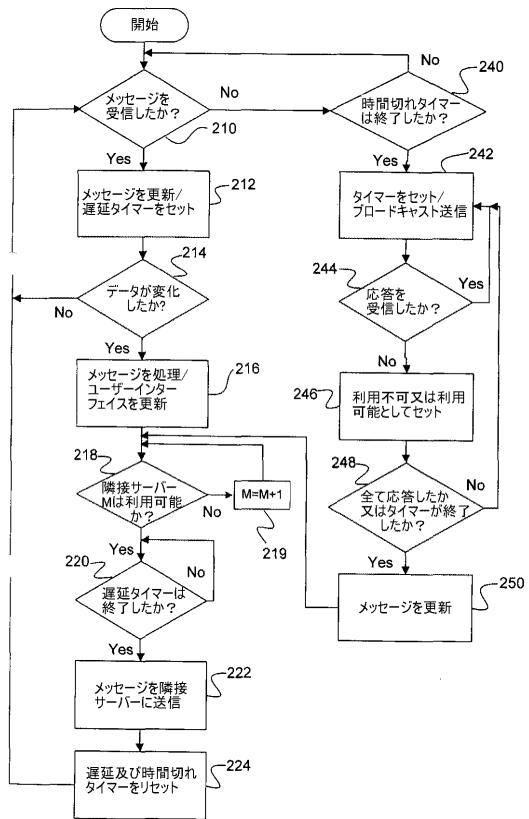
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(74)代理人 100096943

弁理士 白井 伸一

(74)代理人 100101498

弁理士 越智 隆夫

(74)代理人 100096688

弁理士 本宮 照久

(74)代理人 100104352

弁理士 朝日 伸光

(74)代理人 100128657

弁理士 三山 勝巳

(72)発明者 ジョナサン エム. リス

アメリカ合衆国 0 7 7 4 6 ニュージョーシィ, マールボロー, ワエット レーン 7

(72)発明者 サマー エー. サベット

アメリカ合衆国 0 7 7 2 8 ニュージャーシィ, フリーホールド, セント ジョンズ ドライヴ
18

(72)発明者 ジェフリー エー. デヴェリン

アメリカ合衆国 0 8 8 7 2 ニュージャーシィ, セイルヴィル, ピセット ストリート 116

審査官 安藤 一道

(56)参考文献 特開平08-286989(JP, A)

特開平09-186686(JP, A)

特開2001-243137(JP, A)

特開2000-040047(JP, A)

特開平01-190148(JP, A)

特開2000-049778(JP, A)

特開平11-220466(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 04 L 12 / 56