

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3611823号

(P3611823)

(45) 発行日 平成17年1月19日(2005.1.19)

(24) 登録日 平成16年10月29日(2004.10.29)

(51) Int. Cl.⁷

F I

H04L 12/26

H04L 12/26

G06F 13/00

G06F 13/00 351N

G06F 15/00

G06F 15/00 320L

H04L 29/14

H04L 13/00 313

請求項の数 8 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2002-10439 (P2002-10439)
 (22) 出願日 平成14年1月18日(2002.1.18)
 (65) 公開番号 特開2003-218868 (P2003-218868A)
 (43) 公開日 平成15年7月31日(2003.7.31)
 審査請求日 平成14年1月18日(2002.1.18)

(73) 特許権者 399040405
 東日本電信電話株式会社
 東京都新宿区西新宿三丁目19番2号
 (73) 特許権者 399041158
 西日本電信電話株式会社
 大阪府大阪市中央区馬場町3番15号
 (73) 特許権者 397065480
 エヌ・ティ・ティ・コムウェア株式会社
 東京都港区港南一丁目9番1号
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ネットワークに係る性能監視装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ネットワークにおけるアプリケーション毎の応答性能を監視することによってアプリケーション性能を測定するアプリケーション性能監視手段と、
 ネットワークにおけるトラフィックを、プロトコル別、インターネットプロトコルアドレス別、及びセグメント別に監視することによってネットワーク性能を測定するネットワーク性能監視手段と、
 ネットワークにおけるトラフィックを通信機器単位で監視することによって通信機器性能を測定する通信機器性能監視手段と、
 前記アプリケーション性能監視手段によって測定されたアプリケーション性能が、アプリケーション毎にあらかじめ定められたサービス低下に係る所定の条件を満たす場合には、その旨を表示するとともに、当該アプリケーション性能、当該アプリケーションの提供に係るネットワーク性能、及び当該アプリケーションの提供に係る通信機器性能の測定情報を、経路別及び時間別に表示する表示手段と
 を備えることを特徴とするネットワークに係る性能監視装置。

【請求項2】

ネットワークにおけるアプリケーション毎の応答性能を監視することによってアプリケーション性能を測定するアプリケーション性能監視手段と、
 ネットワークにおけるトラフィックを、プロトコル別、インターネットプロトコルアドレス別、及びセグメント別に監視することによってネットワーク性能を測定するネットワーク

10

20

性能監視手段と、

ネットワークにおけるトラフィックを通信機器単位で監視することによって通信機器性能を測定する通信機器性能監視手段と、

前記アプリケーション性能監視手段による時系列の性能測定結果に基づいて、その変化の傾向からサービス低下が発生すると予測されるか又は発生する所定の可能性が予測される場合に、その発生予測時刻に対象アプリケーションを提供するサーバへの通信経路を通るトラフィックを、プロトコル別に、及びアプリケーションの提供先別に予測するとともに、予測したトラフィックと当該サーバの性能情報及び当該通信経路上に存在する通信機器の性能情報との比較結果を表す情報を表示する表示手段と

を備えることを特徴とするネットワークに係る性能監視装置。

10

【請求項3】

ネットワークにおけるアプリケーション毎の応答性能を監視することによってアプリケーション性能を測定するアプリケーション性能監視手段と、

ネットワークにおけるトラフィックを、プロトコル別、インターネットプロトコルアドレス別、及びセグメント別に監視することによってネットワーク性能を測定するネットワーク性能監視手段と、

ネットワークにおけるトラフィックを通信機器単位で監視することによって通信機器性能を測定する通信機器性能監視手段と、

前記アプリケーション性能監視手段によって測定されたアプリケーション性能、当該アプリケーションの提供に係るネットワーク性能、及び当該アプリケーションの提供に係る通信機器性能の測定情報を、時間別及びアプリケーション別に統計的に管理し、表示する表示手段と

20

を備えることを特徴とするネットワークに係る性能監視装置。

【請求項4】

ネットワークにおけるアプリケーション毎の応答性能を監視することによってアプリケーション性能を測定するアプリケーション性能監視過程と、

ネットワークにおけるトラフィックを、プロトコル別、インターネットプロトコルアドレス別、及びセグメント別に監視することによってネットワーク性能を測定するネットワーク性能監視過程と、

ネットワークにおけるトラフィックを通信機器単位で監視することによって通信機器性能を測定する通信機器性能監視過程と、

30

前記アプリケーション性能監視過程で測定されたアプリケーション性能が、アプリケーション毎にあらかじめ定められたサービス低下に係る所定の条件を満たす場合には、その旨を表示するとともに、当該アプリケーション性能、当該アプリケーションの提供に係るネットワーク性能、及び当該アプリケーションの提供に係る通信機器性能の測定情報を、経路別及び時間別に表示する表示過程と

を含むことを特徴とするネットワークに係る性能監視方法。

【請求項5】

ネットワークにおけるアプリケーション毎の応答性能を監視することによってアプリケーション性能を測定するアプリケーション性能監視過程と、

40

ネットワークにおけるトラフィックを、プロトコル別、インターネットプロトコルアドレス別、及びセグメント別に監視することによってネットワーク性能を測定するネットワーク性能監視過程と、

ネットワークにおけるトラフィックを通信機器単位で監視することによって通信機器性能を測定する通信機器性能監視過程と、

前記アプリケーション性能監視過程での時系列の性能測定結果に基づいて、その変化の傾向からサービス低下が発生すると予測されるか又は発生する所定の可能性が予測される場合に、その発生予測時刻に対象アプリケーションを提供するサーバへの通信経路を通るトラフィックを、プロトコル別に、及びアプリケーションの提供先別に予測するとともに、予測したトラフィックと当該サーバの性能情報及び当該通信経路上に存在する通信機器の性能

50

情報との比較結果を表す情報を表示する表示過程と
を含むことを特徴とするネットワークに係る性能監視方法。

【請求項 6】

ネットワークにおけるアプリケーション毎の応答性能を監視することによってアプリケーション性能を測定するアプリケーション性能監視過程と、
ネットワークにおけるトラフィックを、プロトコル別、インターネットプロトコルアドレス別、及びセグメント別に監視することによってネットワーク性能を測定するネットワーク性能監視過程と、
ネットワークにおけるトラフィックを通信機器単位で監視することによって通信機器性能を測定する通信機器性能監視過程と、
前記アプリケーション性能監視過程で測定されたアプリケーション性能、当該アプリケーションの提供に係るネットワーク性能、及び当該アプリケーションの提供に係る通信機器性能の測定情報を、時間別及びアプリケーション別に統計的に管理し、表示する表示過程と
を含むことを特徴とするネットワークに係る性能監視方法。

10

【請求項 7】

請求項 4 ~ 6 のいずれか 1 項記載のネットワークに係る性能監視方法を、コンピュータを用いて実行する際に用いるプログラム。

【請求項 8】

請求項 7 記載のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ネットワークにおいて提供される各種サービスの性能監視を行う際に用いて好適なネットワークに係る性能監視装置及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、インターネット、イントラネットで提供されている電子メール、ホームページ等のサービスにおいては、ユーザの要求も向上し、サービス連続稼働や、データ転送時間の性能が問われる傾向になってきた。そのため、サービスが低下する状況が発生することを防ぐことと、低下が起きた場合の原因分析および対処の時間短縮が重要な課題となってきた。

30

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来のネットワーク性能管理機能は、ネットワークノード機器、通信回線、ネットワークの使用率や、レスポンスタイム、トラフィック量をもとにした性能管理を個々に行うものであった。そのため、ネットワーク以外の場所に性能低下の原因が発生すると、原因特定を行うことが困難であり、またネットワーク内外について、解析すべきデータが別々に存在するため、解析に時間を費やしてしまい、結果としてサービス低下時間を長引かせてしまっていた。

40

【0004】

本発明は、上記の事情を考慮してなされたものであり、ネットワークノード、通信回線、ネットワークの性能情報に加え、アプリケーション別の性能情報を管理することによって、サービスを構成する全ての要素での性能管理を実施し、それらを連携させることによって、サービス低下を未然に防ぐとともに、低下が発生した場合に早期解決することを可能とするネットワークに係る性能監視装置及び方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、請求項 1 記載の発明は、ネットワークにおけるアプリケーション毎の応答性能を監視することによってアプリケーション性能を測定するアプリケーショ

50

ン性能監視手段と、ネットワークにおけるトラフィックを、プロトコル別、インターネットプロトコルアドレス別、及びセグメント別に監視することによってネットワーク性能を測定するネットワーク性能監視手段と、ネットワークにおけるトラフィックを通信機器単位で監視することによって通信機器性能を測定する通信機器性能監視手段と、前記アプリケーション性能監視手段によって測定されたアプリケーション性能が、アプリケーション毎にあらかじめ定められたサービス低下に係る所定の条件を満たす場合には、その旨を表示するとともに、当該アプリケーション性能、当該アプリケーションの提供に係るネットワーク性能、及び当該アプリケーションの提供に係る通信機器性能の測定情報を、経路別及び時間別に表示する表示手段とを備えることを特徴とする。

【0006】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の表示手段に代えて、前記アプリケーション性能監視手段による時系列の性能測定結果に基づいて、その変化の傾向からサービス低下が発生すると予測されるか又は発生する所定の可能性が予測される場合に、その発生予測時刻に対象アプリケーションを提供するサーバへの通信経路を通るトラフィックを、プロトコル別に、及びアプリケーションの提供先別に予測するとともに、予測したトラフィックと当該サーバの性能情報及び当該通信経路上に存在する通信機器の性能情報との比較結果を表す情報を表示する表示手段を備えることを特徴とする。請求項3記載の発明は、請求項1記載の表示手段に代えて、前記アプリケーション性能監視手段によって測定されたアプリケーション性能、当該アプリケーションの提供に係るネットワーク性能、及び当該アプリケーションの提供に係る通信機器性能の測定情報を、時間別及びアプリケーション別に統計的に管理し、表示する表示手段を備えることを特徴とする。

【0007】

請求項4～請求項6記載の発明は、請求項1～請求項3記載の発明の特徴をそれぞれ有するネットワークに係る性能監視方法である。請求項7記載の発明は、請求項4～6のいずれか1項記載のネットワークに係る性能監視方法を、コンピュータを用いて実行する際に用いるプログラムである。請求項8記載の発明は、請求項7記載のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体である。

【0008】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図1は、本発明による性能監視装置の実施の形態を示すシステム図である。

【0009】

監視センタ1は、本発明による性能監視装置を構成するものであって、アプリケーション性能監視部11と、ネットワーク性能監視部12と、通信機器性能監視部13と、全性能監視部14とから構成されている。サービス提供センタ2は、図1に示す監視センタ1が監視対象とするものであって、各アプリケーション・サービスを提供する。このサービス提供センタ2は、メールサーバ21、WWW(ワールドワイドウェブ)サーバ22、DNSサーバ23、ルータ24、RMON2(アールモン2)機器26、および各機器間を接続する通信回線25を備えている。ユーザ接続センタ3は、図1に示す監視センタ1が監視対象とするもう一つの構成であり、DNSサーバ31、プロキシサーバ32、およびRAS接続機器33を備えている。

【0010】

そして、ルータ24にはインターネット4が接続され、RAS接続機器33には公衆網5が接続されている。複数のユーザは、所定の通信端末を公衆網5に接続することで、ユーザ接続センタ3にアクセスして、サービス提供センタ2が提供する各種サービスを利用できるようになっている。

【0011】

以下、監視センタ1、サービス提供センタ2、およびユーザ接続センタ3の各構成要素について詳細に説明する。ただし、説明をわかりやすくするために、上記と逆に、ユーザ接続センタ3、サービス提供センタ2、および監視センタ1の順に説明する。

10

20

30

40

50

【0012】

ユーザ接続センタ3を構成するDNSサーバ(ドメインネームシステムサーバ)31は、ドメイン名とIP(インターネットプロトコル)アドレスを相互に変換するデータベースから構成されている。プロキシサーバ32は、サービス提供サーバ32あるいはそれを介してインターネット4に接続する際に、WWWへのアクセスなどを中継するサーバである。RAS接続機器33は、ラス(Remote Access Service)機能を提供するための機器であり、ユーザに対して公衆網5を介してネットワークへ接続するための環境を提供する。

【0013】

次に、サービス提供センタ2を構成するメールサーバ21は、TCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)の上位のアプリケーションプロトコルの一種であるSMTP(Simple Mail Transfer Protocol)を使用して電子メールサービスを提供するサーバである。WWWサーバ22は、TCP/IPの上位のアプリケーションプロトコルの一種であるHTTP(Hyper Text Transfer Protocol)を使用してWWWサービスを提供するサーバである。DNSサーバ23は、ドメインネームシステムサーバである。ルータ24は、インターネット4と、通信回線25を介して構成されるネットワークセグメントとの間の相互接続装置である。

【0014】

RMON2機器26は、RMON2(Remote network Monitoring 2; IETF(インターネット技術調査委員会)によるRFC2021(Request For Comments 2021))によって通信状況の監視機能を提供する機器である。RMON2は、SNMP(Simple Network Management Protocol)の拡張機能として提供されるものであって、ルータ、コンピュータ、端末等、ネットワークに接続された通信機器が提供するSNMPエージェントが構内通信網の通信状況を蓄積してMIB(Management Information Base)データベースに保存しておき、遠隔地のSNMPマネージャからの要求に応じて蓄積したデータを転送するようになっている。RMONの仕様にはRMON1とRMON2の2種類があり、RMON1がOSI(開放型システム間結合)層の物理層とデータリンク層の下位2層のレベルでトラヒックを管理するように定義されているのに対して、RMON2は、OSI層の3層以上(ネットワーク層以上)を理解してより高度なトラヒック管理を行えるように定義されている。

【0015】

図1に示す例でRMON2機器26は、メールサーバ21、WWWサーバ22、DNSサーバ23、ルータ24等の通信回線25によって構成された1つのセグメントに接続された各機器の情報を収集し、例えば、IPアドレスやアプリケーションごとにトラヒックの測定を行う。なお、図1に示す例では、サービス提供センタ2内に1つのRMON2機器26を設けるようにしているが、この例と異なってサービス提供センタ2が複数のネットワークセグメントを有して構成される場合には、それをセグメント毎に設けるようにすることができる。

【0016】

次に、監視センタ1の各構成要素について説明する。アプリケーション性能監視部11は、サービス提供センタ2およびユーザ接続センタ3によって提供されるアプリケーション、あるいはサービスのレベルで、トラヒックや通信障害の有無を監視する機能と、監視した性能の測定結果を全性能監視部14に提供する機能を提供する。この例では、メール、DNS、WWWの各サービスについて、HTTP、SMTP等のプロトコルを使用したサービスの処理性能情報を各サーバから取得することで情報の収集が行われる。処理性能情報には、各サーバのクライアント(ユーザ)からの処理要求に対する応答(処理)時間や、転送情報量が含まれる。そして、それらの情報は、時刻に対応付けられたものとして時系列に収集されて、アプリケーション性能監視部11内の所定のデータベースに保存され

10

20

30

40

50

る。

【 0 0 1 7 】

ネットワーク性能監視部 1 2 は、R M O N 2 機器 2 6 に対する S N M P マネージャの機能を備えるものであって、R M O N 2 機器 2 6 に対して収集したデータの転送を指示し、転送されてきたデータを受信して自装置の M I B データベース内に保持する。この場合、ネットワーク性能監視部 1 2 は、プロトコル別、I P アドレス別、セグメント別等でトラフィックを測定し、その性能の測定結果を時系列に複数記憶し、全性能監視部 1 4 に提供可能な形態で保持する機能を有している。

【 0 0 1 8 】

通信機器性能監視部 1 3 は、S N M P を使用して、サービス提供センタ 2 やユーザ接続センタ 3 のルータ 2 4 や R A S 接続機器 3 3 に、データの収集を指示するとともに、その結果として各機器の M I B データベースに記録された情報を受信することで、機器毎の性能に係る情報を収集する。この場合、収集される情報としては、通信機器毎のトラフィックを示すパケット数、パケット破棄数、C P U (中央処理装置) の使用率等の情報である。これらの測定情報は、時系列に複数記憶されて、全性能監視部 1 4 に提供可能な形態で保持される。

10

【 0 0 1 9 】

そして、全性能監視部 1 4 は、ウェブブラウザ等を利用して、各監視部 1 1 ~ 1 3 にアクセスし、それらの測定情報を取得し、統計処理や解析処理を行って、その結果を表示する機能を有している。ここでは、アプリケーション性能、ネットワーク性能、通信機器性能の測定情報を、経路別、時間別、通信情報やアプリケーションの種類別等に分類して、統計的に解析したり、サービスを構成するそれらすべての要素を連携させて分析したり、各情報を任意に操作者が閲覧できるようになっている。

20

【 0 0 2 0 】

以下、全性能監視部 1 4 による監視・分析方式の具体例についていくつか説明する。

【 0 0 2 1 】

方式 1 : アプリケーションしきい値監視方式... .. あらかじめアプリケーションサービスごとに基準値を決定し、その基準値を超過した場合にメッセージを出力することによって、サービス低下の早期発見を実現する。すなわち、本実施形態によれば、アプリケーション性能監視部 1 1 によって測定されたアプリケーション性能がアプリケーション毎にあらかじめ定めたサービス低下に係る所定の条件を満たす場合には、図示していない所定の表示手段を用いてその旨を表示するとともに、アプリケーション性能、そのアプリケーションに係るネットワーク性能、およびそのアプリケーションに係る通信機器性能の各測定情報を、経路別、時間別等に分けて表示し、操作者にわかりやすく情報を提供することができる。

30

【 0 0 2 2 】

方式 2 : サービス低下分析方式... .. アプリケーション性能監視を行いサービス低下が発生、または発生する恐れが生じた場合、その時間に対象アプリケーションサーバへの通信経路を通るデータを、プロトコル別、通信相手別に把握し、経路上に存在する通信機器の性能情報およびアプリケーション性能情報と、予測されるトラフィックとの比較に基づき、予想される異常内容を同時に表示し、解析可能とする。これによって、その原因がトラフィックであるのか、通信機器、サーバの処理能力、設備構成であるのかを操作者が容易に特定することができるようになる。すなわち、本実施形態によれば、アプリケーション性能監視部 1 1 による時系列の性能測定結果に基づいて、その変化の傾向からサービス低下が発生すると予測されるか、または発生する可能性が所定の程度、予測される場合に、その発生予測時刻に対象アプリケーションを提供するサーバへの通信経路を通るトラフィックを、プロトコル別に、及びアプリケーションの提供先別に予測するとともに、予測したトラフィックとそのサーバの性能情報、当該通信経路上に存在する通信機器の性能情報等との比較を行って、その結果を表示することができるようになる。

40

【 0 0 2 3 】

50

方式3：性能予測方式... ..ネットワーク性能、機器性能、アプリケーション性能の統計情報を時間別、サービス別に管理し、同時に表示し、サービス性能の傾向を予測可能とする。すなわち、本実施形態においては、アプリケーション性能監視部11によって測定されたアプリケーション性能、そのアプリケーションの提供に係るネットワーク性能、およびそのアプリケーションの提供に係る通信機器性能の測定情報を、時間別およびアプリケーション別に統計的に管理し、表示できるようにすることができる。

【0024】

上述したように本実施の形態によれば、従来のネットワーク性能管理と同様の情報を収集・管理するのと同時に、サービスを提供するアプリケーションの性能を測定することによって、サービスを構成する全ての要素の性能管理を行い、それを連携させることで、サービス低下を未然に防ぐことと、低下が発生した場合に早期解決することが可能となる。

10

【0025】

なお、本発明の実施の形態は上記の形態に限定されることなく、例えば、構成要素を統合したり、分散配置したりする等の変更を適宜行うことが可能である。また、本発明の実施形態は、監視センタ1内の1もしくは複数のコンピュータ、またはさらに外部の1または複数のコンピュータと連携するようにして実行されるプログラムを用いて実現することができる。その場合、そのプログラムは、コンピュータ読み取り可能な記録媒体、あるいは通信回線を介して頒布することが可能である。

【0026】

【発明の効果】

20

以上説明したように、本発明によれば、ネットワークノード、通信回線、ネットワークの性能情報に加え、アプリケーション別の性能情報を管理することによって、例えば、従来では正常であると判断されていた状況が、サービス全体では異常傾向であるといったことを発見することができ、さらに、その原因がどこの個所で、いつであるのかといった詳細な内容まで分析可能となる。また、統計情報を管理することによって将来の性能予測が行えることから事前にサービス低下を防ぐことができる。すなわち、サービスを構成する全ての要素で性能管理を実施し、それを連携させることによって、サービス低下を未然に防ぐことと、低下が発生した場合に早期解決することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

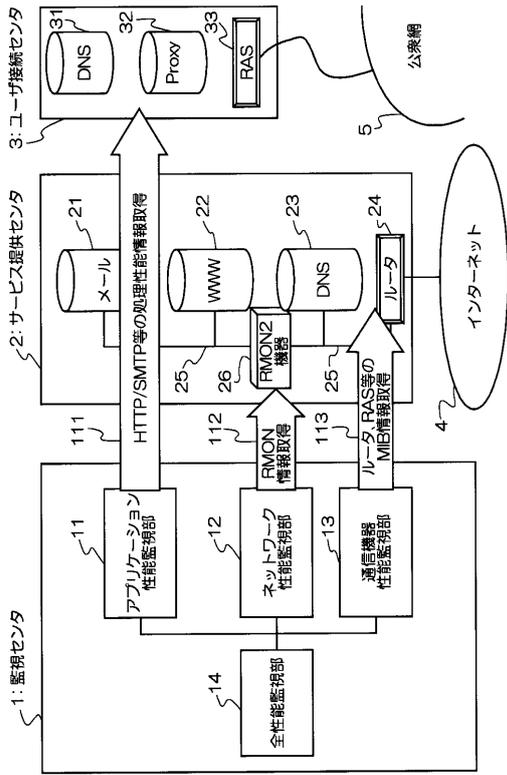
【図1】本発明の一実施の形態を示すシステム図である。

30

【符号の説明】

- 1 監視センタ
- 2 サービス提供センタ
- 3 ユーザ接続センタ
- 11 アプリケーション性能監視部
- 12 ネットワーク性能監視部
- 13 通信機器性能監視部
- 14 全性能監視部

【 図 1 】



フロントページの続き

- (72)発明者 鶴田 三生男
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 東日本電信電話株式会社内
- (72)発明者 金子 雄二
大阪府大阪市中央区馬場町3番15号 西日本電信電話株式会社内
- (72)発明者 日高 啓
東京都港区港南一丁目9番1号 エヌ・ティ・ティ・コムウェア株式会社内

審査官 玉木 宏治

- (56)参考文献 特開2001-195285(JP,A)
北岡 一彦 他, 企業IPネットワークの性能管理 - 1 性能監視でボトルネックを洗い出す 勘定系トラフィックは帯域制御, 日経コミュニケーション, 2001年10月1日, 第351号, p.168-171
澤部 直太, 企業内LANのトラフィック監視法 複数ツールの活用で多面的な分析を, 日経コミュニケーション, 2000年8月7日, 第323号, pp.166-171

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H04L 12/26
G06F 13/00
G06F 15/00
H04L 29/14