(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3623017号
(P3623017)
(45)発行日　平成17年2月23日(2005.2.23)　(24)登録日　平成16年12月3日(2004.12.3)

(51)Int.Cl.[7]　F I
H04M 3/36　H04M 3/36 Z

請求項の数 8　(全 12 頁)

(21)出願番号　特願平7-170364
(22)出願日　平成7年6月13日(1995.6.13)
(65)公開番号　特開平8-9035
(43)公開日　平成8年1月12日(1996.1.12)
審査請求日　平成14年6月13日(2002.6.13)
(31)優先権主張番号　94304256.4
(32)優先日　平成6年6月13日(1994.6.13)
(33)優先権主張国　英国(GB)

(73)特許権者　399117121
アジレント・テクノロジーズ・インク
AGILENT TECHNOLOGIES, INC.
アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアルト　ページ・ミル・ロード　３９５
３９５ Page Mill Road Palo Alto, California U.S.A.
(74)代理人　100105913
弁理士　加藤　公久
(72)発明者　スティーブン・ニコラス・ベネット
イギリス国チェルテンハム、カールトンキングス、バッフォードレーン、バッフォードファーム　１

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ネットワーク遅延判定方法および装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
ネットワークに接続されたエンティティ間でメッセージを運ぶ当該ネットワークにおける遅延を求める方法であって、前記メッセージにはそれぞれ所定の種類に属する第１のメッセージと第２のメッセージがあり、該第１および第２のメッセージはそれぞれのネットワークの時間に依存する負荷を発生させ、前記第２のメッセージは第１のメッセージによって発生し、このためこれらの負荷は時間につれて同様に変化するが前記第２のメッセージによって生成される負荷は第１のメッセージによって生成される負荷からずれており、下記（ａ）及び（ｂ）のステップを含むことを特徴とする方法。
（ａ）前記ネットワークの所定の位置における前記第１および第２のメッセージのネットワーク負荷測定値を得るステップであって、前記負荷測定値はそれぞれ前記位置で所定の時間間隔内に発生する該当する種類のメッセージの数をカウントすることによって得られるステップ。
（ｂ）前記負荷測定値を用いて前記第１および第２のメッセージによって生成される、前記所定の位置におけるネットワーク遅延測定値を提供するネットワーク負荷の間のオフセットを求めるステップ。
【請求項２】
前記ステップ（ａ）は、時間間隔Ｄだけ離れた、それぞれ第１と第２の時刻における、第１のメッセージの、第１および第２の負荷測定値Ｌｘ１、Ｌｘ２と、前記第２の時刻における前記第２のメッセージの負荷測定値Ｌｙ２を求めるステップを含み、前記ステップ（

ｂ）は、前記オフセットを次の式で求めるものであることを特徴とする請求項１に記載の方法。
オフセット＝Ｄ（Ｌｘ２－Ｌｙ２）／（Ｌｘ２－Ｌｘ１）
【請求項３】
前記ステップ（ａ）において、開始時における第１のメッセージの前記負荷測定値が得られ、その後、前記第２のメッセージの一連の負荷測定値が得られ、前記ステップ（ｂ）において、前記負荷測定値から求められた前記第２のメッセージによって生成される負荷が開始時第１のメッセージについて得られた前記負荷測定値によって示される前記開示時における前記第１のメッセージによって生成される負荷に一致する終了時間が求められ、さらに前記ステップ（ｂ）において、前記開始時間と終了時間との間の時間間隔を計算することによって前記オフセットを求めることを特徴とする、請求項１に記載の方法。
【請求項４】
前記メッセージは、メッセージタイプ情報と宛先指定情報とを含み、前記第１および第２のメッセージの種類は前記メッセージタイプ情報と宛先指定情報によって特徴付けられる、請求項１に記載の方法。
【請求項５】
前記ネットワークは、ＳＳ７信号ネットワークであって、前記第１および第２のメッセージは、それぞれＩＡＭメッセージとＡＣＭメッセージとからなり、前記ＩＡＭメッセージとＡＣＭメッセージは同じネットワークエンティティと関係付けられることを特徴とする、請求項１に記載の方法。
【請求項６】
ネットワークに接続されたエンティティ間でメッセージを運ぶ当該ネットワークにおける遅延を求める装置であって、前記メッセージにはそれぞれ所定の種類に属する第１のメッセージと第２のメッセージがあり、該第１および第２のメッセージはそれぞれのネットワークの時間に依存する負荷を発生させ、前記第２のメッセージは第１のメッセージによって発生し、このためこれらの負荷は時間につれて同様に変化するが前記第２のメッセージによって生成される負荷は第１のメッセージによって生成される負荷からずれている装置であって、下記（ａ）及び（ｂ）の手段を備えることを特徴とする装置。
（ａ）前記ネットワークの所定の位置における前記第１および第２のメッセージのネットワーク負荷測定値を得る負荷測定手段であって、前記負荷測定値はそれぞれ前記位置で所定の時間間隔内に発生する該当する種類のメッセージの数をカウントすることによって得られるようになっている負荷測定手段。
（ｂ）前記負荷測定手段が求めた前記負荷測定値を用いて前記第１および第２のメッセージによって生成される、前記所定の位置におけるネットワーク遅延測定値を提供するネットワーク負荷の間のオフセットを求めるオフセット判定手段。
【請求項７】
前記負荷測定手段は、ネットワークを監視して前記第１および第２のメッセージを検出するネットワーク監視手段を含み、前記第１および第２のメッセージに関係付けられたメッセージの種類はメッセージタイプ情報とメッセージ宛先指定情報によって特徴づけられ、前記ネットワーク監視手段は前記ネットワーク上の前記メッセージタイプ情報と前記メッセージ宛先指定情報に応じて前記第１および第２のメッセージを選択的に検出するフィルタリング手段を含むことを特徴とする請求項６に記載の装置。
【請求項８】
前記負荷測定手段は、時間間隔Ｄだけ離れた、それぞれ第１と第２の時刻における、第１のメッセージの、第１および第２の負荷測定値Ｌｘ１、Ｌｘ２を求め、前記第２の時刻における前記第２のメッセージの負荷測定値Ｌｙ２を求め、前記オフセット判定手段は、次の式にしたがって前記オフセットを求めるものであることを特徴とする請求項６に記載の装置。オフセット＝Ｄ（Ｌｘ２－Ｌｙ２）／（Ｌｘ２－Ｌｘ１）
【発明の詳細な説明】
【０００１】

【産業上の利用分野】
本発明は接続されたエンティティ間のメッセージを送るネットワークの遅延を判定する方法と装置に関する。本発明はＣＣＩＴＴ（現在はＩＴＵＴＳとして知られる）ＳＳ７ネットワーク等の通信信号ネットワークおよびＴＣＰ／ＩＰ等のプロトコルを用いたネットワークに適用することができるが、これらに限定されるものではない。
【０００２】
【従来の技術】
ネットワークのユーザーに質の高いサービスを提供するためには、ネットワークの健全性を連続的に監視しなければならない。
【０００３】
データネットワークとその構成要素の挙動を判定するためには、一般にトラヒック負荷とネットワーク遅延、すなわちトラヒック量と出所から宛先に至るまでの時間の両方の測定が必要である。ネットワーク負荷を判定するために、所定の時間間隔にネットワークに存在する各種のメッセージをカウントすることによって負荷測定を行なうことができる。ネットワーク遅延の測定は、ネットワーク事象間の時間間隔を測定することによって行なうことができる。
【０００４】
大規模な分散型ネットワークのすべての点においてすべてのタイプのメッセージをカウントするにはデータ量が大きく、またそれをネットワークのオペレータに送らなければならないために、多量の計算と通信動作を行なわなければならない。このタスクを容易にするために、本出願人はネットワーク規模の負荷測定を正確に行ない測定可能なアーキテクチャを定義することを可能にするのに必要な監視システムのサイズと複雑性を大幅に低減するサンプリング技術（ＥＰ－Ｂ－０．４７７．４４８参照）を開発した。
【０００５】
あるネットワーク内のすべての点におけるすべての可能なサービスについてその時間遅延の測定を行なうことは負荷測定より計算上はさらに困難であり多量の計算を要する。上述した負荷測定のためのサンプリング技術に用いられるランダム法を直接用いて時間間隔の測定値を得ることはできない。
【０００６】
遅延測定に必要な監視システムのサイズと複雑性の増大を小さくするための可能な方法の１つに不連続に測定を行なう方法がある。しかし、この方法を用いても機能やアーキテクチャの変更の大幅な増大が必要になる。
【０００７】
【発明が解決しようとする課題】
本発明は、ネットワークを遅延の連続的な監視に適宜用いることができ、同じトランザクションの個々の部分の直接的相関を必要としないネットワーク遅延判定法とその装置を提供することを目的とする。
【０００８】
【課題を解決するための手段】
本発明によれば、接続されたエンティティ間のメッセージを送るネットワークにおける遅延を判定する方法が提供される。かかるメッセージにはそれぞれ所定の種類に属する第１のメッセージと第２のメッセージがあり、これら第１および第２のメッセージはそれぞれのネットワークに時間に依存する負荷を発生させ、第２のメッセージは第１のメッセージによって発生する。このためこれらの負荷は時間につれて同様に変化するが第２のメッセージによって生成される負荷は第１のメッセージによって生成される負荷からずれている。この方法は、
（ａ）ネットワークの所定の位置における第１および第２のメッセージのネットワーク負荷測定値を得るステップであって、それぞれの負荷測定値は前記位置で所定の時間間隔内に発生する該当する種類のメッセージの数をカウントすることによって得られるステップ、および

（ｂ）負荷測定値を用いて第１および第２のメッセージによって生成される、前記所定の位置におけるネットワーク遅延測定値を提供するネットワーク負荷の間のオフセットを判定するステップからなる。

【０００９】

第１のメッセージはネットワークに接続されたエンティティによって独立的に生成することもでき、またこの遅延判定法の一部としてネットワークに故意に入れることもできる。前者の場合には、ステップ（ａ）でネットワークが監視され、前記第１および第２のメッセージの両方が検出され、後者の場合には、ステップ（ａ）でネットワークに入れられた第１のメッセージの数がカウントされ、ネットワークが監視されて入れられた第１のメッセージに応じて生成される第２のメッセージの数が検出される。

【００１０】

好適には、ステップ（ａ）において時間間隔Ｄによって隔たった第１および第２の時刻における第１のメッセージの第１および第２の負荷測定値L_{X1}、L_{X2}を得、前記第２の時刻における負荷測定値L_{Y2}を得、ステップ（ｂ）において次の式にしたがって前記オフセットを判定する。

オフセット＝Ｄ（L_{X2}　－　L_{Y2}）／（L_{X2}　－　L_{X1}）

【００１１】

第２のメッセージについての負荷測定値をオフセットのサイズより小さい時間間隔で得ることができる場合、オフセットは上記の式を用いずにより直接的に判定することができる。この場合、ステップ（ａ）において開始時における第１のメッセージの前記負荷測定値が得られ、その後前記第２のメッセージの一連の負荷測定値が得られ、ステップ（ｂ）において、負荷測定値から判定された第２のメッセージによって生成される負荷が、開始時に第１のメッセージについて得られた負荷測定値によって示される前記開始時における第１のメッセージによって生成される負荷に一致する終了時間が判定される。その後、開始時間と終了時間の間の時間間隔を計算することによってオフセットが判定される。

【００１２】

一般に、メッセージはメッセージタイプ情報と宛先指定情報を含み、第１および第２のメッセージの種類はこのメッセージタイプと宛先指定情報によって特徴付けられる。さらに、通常ステップ（ａ）で得られる第１および第２のメッセージの負荷測定値は繰り返し求められ、そのオフセットはステップ（ｂ）において最も新しい負荷測定値からの規則的な時間間隔で判定される。

【００１３】

ステップ（ａ）においてそれぞれの負荷測定値はある固定された最新の時間間隔内にネットワーク上で発生する対象とする種類のメッセージの数をカウントすることによって得られ、同じ種類のメッセージの負荷測定は重複しない時間間隔中に実行される。あるいはスライディングウィンドー法を用いることもできる。この場合、それぞれの負荷測定値はある固定された測定時間枠中にネットワーク上で発生する対象とする種類のメッセージの数をカウントすることによって得られ、同じ種類の後続の負荷測定値は前記測定時間枠より小さい固定された最新の時間間隔で判定される。

【００１４】

好適には、ステップ（ａ）において負荷測定値は所定の位置で得られ、ステップ（ｂ）を実行する遠隔の管理局に送られる。

【００１５】

本発明の他の特徴によれば、接続されたエンティティの間でメッセージを送るネットワークにおける遅延を判定する装置が提供される。かかるメッセージにはそれぞれ所定の種類に属する第１のメッセージと第２のメッセージがあり、これら第１および第２のメッセージはそれぞれのネットワークに時間に依存する負荷を発生させ、第２のメッセージは第１のメッセージによって発生する。このためこれらの負荷は時間につれて同様に変化するが第２のメッセージによって生成される負荷は第１のメッセージによって生成される負荷からずれている。この装置は、

・ネットワークの所定の位置における第１および第２のメッセージのネットワーク負荷測定値を得る負荷測定手段であって、それぞれの負荷測定値は所定の時間間隔内に発生する該当する種類のメッセージの数をカウントすることによって得られる負荷測定手段、および、
・負荷測定値を用いて第１および第２のメッセージによって生成される、前記所定の位置におけるネットワーク遅延測定値を提供するネットワーク負荷の間のオフセットを判定するオフセット判定手段、
からなる。

【００１６】

好適には、負荷測定手段は所定の位置に配設されるネットワーク監視プローブに組み込まれ、第１および第２の負荷測定値を規則的な時間間隔で求め、監視プローブは負荷測定値をオフセット判定手段を有する遠隔の管理局に報告する報告手段を含む。

【００１７】

【実施例】

図１はメッセージを送受することによってネットワーク１０上で互いに交信することのできる２つの局Ａおよび局Ｂを示す。メッセージは一般に出所と宛先の宛先指定情報およびメッセージタイプ情報を含む。図１において、局Ａは局Ｂに要求メッセージ“ＲＥＱ”を送り、局Ｂは応答メッセージ“ＡＣＫ”を返すことによってこれに応答する。“ＡＣＫ”メッセージは局Ｂが“ＲＥＱ”メッセージを受け取ることによって発生する。ネットワーク１０はこれらのＲＥＱ－ＡＣＫトランザクションの多くをやり取りするのに用いられる。

【００１８】

ネットワークの局Ａに遅延判定装置１１が取り付けられている。この装置は負荷測定プローブ部１２とオフセット判定部１３からなる。

【００１９】

プローブ部１２はネットワークインターフェース１４、、メッセージフィルター１５、第１のメッセージカウンタ１６および第２のメッセージカウンタ１７、および間隔タイマー１８からなる。ネットワークインターフェースはネットワークのこの装置が取り付けられた部分に現われるすべてのメッセージを受け取る。フィルター１５は対象とするメッセージ、すなわち局Ａから局Ｂに送られる“ＲＥＱ”タイプのメッセージ（種類Ｘのメッセージ）と局Ｂから局Ａに送られる“ＡＣＫ”タイプのメッセージ（種類Ｙのメッセージ）を見分ける。

【００２０】

カウンタ１６は種類Ｘのメッセージをカウントし、カウンタ１７は種類Ｙのメッセージをカウントする。かかるカウント動作は間隔タイマー１８によって設定される所定の時間間隔にわたって繰り返し実行される。

【００２１】

これらのカウント動作は２つの主要な方法を用いて行なうことができる。最も簡単な方法（図２Ａ参照）はある固定された時間間隔内の対象とする種類のメッセージの数をカウントし、それに続いて連続する重複しない時間間隔Ｔ１、Ｔ２、Ｔ３においてカウントを実行する方法である。また、これに替わる方法としては（図２Ｂ参照）、スライディングウィンドー技術を用いる方法があり、この方法ではウィンドー期間Ｗのカウント値がＷより短い時間間隔T_Uで更新され、この更新はカウント値に最後の時間間隔T_U内に受け取ったメッセージの数を加え、前のウィンドー間隔Ｗの一部をなす最も古い時間間隔T_U内に受け取ったメッセージの数を引くことによって行なわれる。この後者の方法ではカウンタ１６および１７をかなり複雑な態様で用いなければならないが、カウント値の更新をより頻繁に行なうことができる。

【００２２】

種類Ｘのメッセージと種類Ｙのメッセージのカウントにどの方法を用いるにしても、カウント値が更新される度に（たとえば毎分）、カウンタ１６および１７のカウント値はそれ

ぞれ種類Ｘのメッセージおよび種類Ｙのメッセージによるネットワークにかかる負荷を表わす負荷測定値$Ｌ_{X}$、$Ｌ_{Y}$として出力される。

【００２３】

図３はある期間（たとえば１時間）における負荷測定値$Ｌ_{X}$および$Ｌ_{Y}$の例を示す図である。$Ｌ_{X}$負荷曲線は局Ａによって送られるＲＥＱメッセージの時間による変動を表わし、$Ｌ_{Y}$負荷曲線は局Ｂによって送られるＡＣＫメッセージの時間による変動を表わす。曲線$Ｌ_{Y}$の形状は$Ｌ_{X}$の形状と同様であるが、$Ｌ_{Y}$は位相遅れ（すなわち位相ずれ）ｄｔだけ遅れており、これは局ＡからのＲＥＱメッセージの送出と局Ａにおける局ＢからのＡＣＫメッセージの受領の間の平均間隔に対応する。つまり、オフセットｄｔは局Ａと局Ｂの間の往復のネットワーク遅延の測定値である（局Ｂにおける処理遅延を含むことはもちろんである）。

【００２４】

連続する負荷測定値の間の時間間隔Ｄがオフセットｄｔより小さい場合、後者は種類Ｙの負荷曲線が種類Ｘの負荷曲線の負荷値に追い付く（種類Ｘの負荷は一定ではないことを想定している）のに要する時間を測定することによって良好な精度で判定することができる。しかし、連続する負荷測定値の間の時間間隔Ｄがオフセットｄｔに近いかあるいはそれより大きい場合、この方法は非常に精度の低いものになる可能性がある。

【００２５】

しかし、図４を参照して次に説明するように、負荷測定値の時間間隔Ｄ以下の大きさのオフセットｄｔを測定することが可能である。

【００２６】

図４は種類ＸおよびＹのメッセージの線形化した負荷曲線を示す。これらの負荷曲線は互いにオフセットｄｔだけずれているがその他の点では同じである。特に負荷が増大する領域における２つの曲線の傾斜Ｓは同じである。種類Ｘの２つの連続する負荷測定値$Ｌ_{X\,1}$および$Ｌ_{X\,2}$が時間Ｄだけ離れている場合、種類Ｙの負荷曲線の傾斜Ｓは次式の通りである。

$$Ｓ = Ｄ／（Ｌ_{X\,2} － Ｌ_{X\,1}）　　（１）$$

さらに、$Ｌ_{X\,2}$の測定値が得られたときの種類Ｙの負荷を$Ｌ_{Y\,2}$とするとき、種類Ｙの負荷曲線の傾斜（これもＳで表わす）は次式で与えられる。

$$Ｓ = ｄｔ／（Ｌ_{X\,2} － Ｌ_{Y\,2}）　　（２）$$

オフセットｄｔの値は次式によって与えられる。

$$ｄｔ = Ｄ（Ｌ_{X\,2} － Ｌ_{Y\,2}）／（Ｌ_{X\,2} － Ｌ_{X\,1}）　　（３）$$

したがって、負荷測定値を用いてオフセットｄｔを直接求めることができる。以上の分析は負荷曲線の形状を多少簡略化して行なったものであるが、実際にかかる簡略化は可能である。

【００２７】

上記の式（３）を用いる場合の数の例として、図１の局Ａから局Ｂへの“ＲＥＱ”の数が１秒あたり１００の割合で大きくなる場合、負荷測定の間隔Ｄが１秒であれば、（$Ｌ_{X\,2}$ － $Ｌ_{X\,1}$）の値は１００になる。オフセットｄｔが１秒である場合（$Ｌ_{X\,2}$ － $Ｌ_{Y\,2}$）の値もやはり１００になる。間隔Ｄの増大が大きいほど、カウント値の差は大きい。負荷測定の間隔Ｄが小さければ増大率の不安定による精度の狂いは小さくなる。したがって、トラヒックの増大が大きいほど、オフセットの測定精度が上がる。

【００２８】

オフセットの値の判定は図１の装置１１のオフセット判定部１３によって実行される。

【００２９】

プローブ部１２は第１および第２のメッセージのすべてをカウントするように構成することもでき、またネットワークのメッセージをランダムにサンプリングしてかかるサンプリングによって発見されたときにのみ第１および第２のメッセージをカウントするように構成することもできる。後者の方法は一般にＬＡＮのようにメッセージのローディングが多い場合にのみ有益である。

【００３０】
図１においてこの装置のプローブ部１２とオフセット判定部１３は並置されているが、多くの場合、プローブ部１２は図５の２０に示すように別個の監視プローブとして設けられる。この場合、オフセット判定部は通常ネットワークに接続された管理局２１に配置され、プローブ２０は局２１に負荷測定値が発生したときネットワーク１０を介してこれを検出する。
【００３１】
さらに、プローブ２０はネットワークの任意の場所に設けてその場所における遅延を測定することができる。遅延を判定しようとする種類のメッセージが監視されるようにすることが重要であることはもちろんである。
【００３２】
ネットワークに多数のプローブ２０を分散してそのすべてから同じ管理局に報告させるようにすることができる。
【００３３】
他のエンティティによってネットワークに入れられるメッセージを受動的に監視する代わりに、プローブ２０を応答を得るためには目標となる宛先を設定することを必要とするメッセージをいれるように構成することもできる。この場合、その結果得られる遅延測定を解釈するとき、プローブによって生成されるメッセージによって処理上の過負荷、帯域幅の制約その他の同様な効果が発生してネットワーク応答に影響が生じた可能性を考慮しなければならない。
【００３４】
次に、上述した遅延測定法をＳＳ７ネットワークを用い、電話を例にとって説明する。この方法は、上述した精度上の制約はあるが、ＳＳ７ネットワークによって支援される他のサービスやＡＴＭネットワーク、ＴＣＰ／ＩＰネットワーク等の他のメッセージベースのネットワークにも適用しうることはもちろんである。
【００３５】
ＳＳ７を介した発呼は通常図６に示す次のようなメッセージのシーケンスからなる。
ＩＡＭ　：　宛先指定メッセージ
ＡＣＭ　：宛先指定完了メッセージ
ＡＮＳ　：　応答メッセージ
ＲＥＬ　：　解放メッセージ
【００３６】
呼設定時間（これは重要なネットワーク特性である）はＩＡＭの送出とＡＣＭの受信の間の時間間隔である。通常、これは１００～３００　ミリ秒程度である。ネットワークが混んで来ると、遅延が大きくなる。呼量が１秒あたり２０程度変化する場合を考えてみる。１分毎にとられるカウント値と送出されるＩＡＭと返って来るＡＣＭの間の２秒の平均的なネットワーク遅延から、１分毎の総数には４０の差が生じる。この挙動を図７に示すグラフに誇張された形態で示す。
【００３７】
呼設定時間と応答時間の間の間隔は１分につき数秒程度である。１秒あたり１程度の定常的な呼量の変化に対して、平均的ネットワーク応答時間は１０秒、ＩＡＭメッセージとＡＮＳメッセージの１分あたりの総数の差は１０となる。
【００３８】
通話時間は数秒から数分の間で変動し、電話の場合その平均は約３分程度である。１／秒程度の定常的な呼量の変動によってＩＡＭとＲＥＬの数の差が１８０になる、平均通話時間が長い場合、遅延は上述したように直接判定することができる。
【００３９】
以上、本発明の実施例について詳述したが、以下、本発明の各実施例毎に列挙する。
［例１］
接続されたエンティティ間のメッセージを送るネットワークにおける遅延を判定する方法

であって、前記メッセージにはそれぞれ所定の種類に属する第１のメッセージと第２のメッセージがあり、第１および第２のメッセージはそれぞれのネットワークに時間に依存する負荷を発生させ、第２のメッセージは第１のメッセージによって発生する。このためこれらの負荷は時間につれて同様に変化するが第２のメッセージによって生成される負荷は第１のメッセージによって生成される負荷からずれており、

（ａ）ネットワークの所定の位置における前記第１および第２のメッセージのネットワーク負荷測定値を得るステップであって、前記負荷測定値はそれぞれ前記位置で所定の時間間隔内に発生する該当する種類のメッセージの数をカウントすることによって得られるステップ、および

（ｂ）前記負荷測定値を用いて第１および第２のメッセージによって生成される、前記所定の位置におけるネットワーク遅延測定値を提供するネットワーク負荷の間のオフセットを判定するステップからなる方法。

［例２］

例１に記載の方法であって、ステップ（ａ）において時間間隔Ｄによって隔たった第１および第２の時刻における第１のメッセージの第１および第２の負荷測定値L_{X1}、L_{X2}が得られ、前記第２の時刻における負荷測定値L_{Y2}が得られ、ステップ（ｂ）において次の式にしたがって前記オフセットが判定される方法。

オフセット＝Ｄ（L_{X2}　－　L_{Y2}）／（L_{X2}　－　L_{X1}）

［例３］

例１に記載の方法であって、ステップ（ａ）において開始時における第１のメッセージの前記負荷測定値が得られ、その後前記第２のメッセージの一連の負荷測定値が得られ、ステップ（ｂ）において前記負荷測定値から判定された前記第２のメッセージによって生成される負荷が開始時に第１のメッセージについて得られた前記負荷測定値によって示される前記開始時にける前記第１のメッセージによって生成される負荷に一致する終了時間が判定される、さらにＳ徹プロセッサ（ｂ）において前記開始時間と終了時間の間の時間間隔を計算することによって前記オフセットが判定される方法。

［例４］

例１に記載の方法であって、前記メッセージはメッセージタイプ情報と宛先指定情報を含み、前記第１および第２のメッセージの種類は前記メッセージタイプ情報と宛先指定情報によって特徴付けられる方法。

［例５］

例１に記載の方法であって、ステップ（ａ）において前記第１および第２のメッセージの前記負荷測定値が繰り返し求められ、前記オフセットはステップ（ｂ）において最も新しい負荷測定値からの規則的な時間間隔で判定され方法。

［例６］

例１あるいは例５に記載の方法であって、ステップ（ａ）において前記負荷測定値はそれぞれ前記所定の時間間隔を構成するある固定された最新の時間間隔内にネットワーク上で発生する対象とする種類のメッセージの数をカウントすることによって得られ、同じ種類のメッセージの負荷測定は重複しない時間間隔中に実行される方法。

［例７］

例１あるいは例５に記載の方法であって、ステップ（ａ）において前記負荷測定値はそれぞれ前記所定の時間間隔を構成するある固定された測定時間枠中にネットワーク上で発生する対象とする種類のメッセージの数をカウントすることによって得られ、同じ種類の後続の負荷測定値は前記測定時間枠より小さい固定された最新の時間間隔で判定される方法。

［例８］

例１に記載の方法であって、ステップ（ａ）において得られる負荷測定値は所定の位置で求められ、ステップ（ｂ）を実行する遠隔の管理局に送られる方法。

［例９］

例１に記載の方法であって、前記ネットワークはＳＳ７信号ネットワークであって、前記

第１および第２のメッセージはそれぞれＩＡＭメッセージとＡＣＭメッセージからなり、前記ＩＡＭメッセージとＡＣＭメッセージは同じネットワークエンティティと関係付けられる方法。

［例１０］

例１に記載の方法であって、前記第１および第２のメッセージを前記位置でネットワークに入れる最初のステップを含み、ステップ（ａ）で得られる前記第１のメッセージの前記負荷測定値はそれぞれ所定の時間間隔内にネットワークに入れられたかかるメッセージの数をカウントすることによって得られ、前記第２のメッセージの前記負荷測定値はそれぞれ前記所定の位置においてネットワークを監視し、所定の時間間隔内にネットワーク上で検出される第２のメッセージの数をカウントすることによって得られる方法。

［例１１］

例１に記載の方法であって、ステップ（ａ）において前記負荷測定値はそれぞれ前記所定の位置においてネットワークを監視し、所定の時間間隔内にネットワーク上で検出される該当する種類のメッセージの数をカウントすることによって得られる方法。

［例１２］

接続されたエンティティの間でメッセージを送るネットワークにおける遅延を判定する装置であって、前記メッセージにはそれぞれ所定の種類に属する第１のメッセージと第２のメッセージがあり、これら第１および第２のメッセージはそれぞれのネットワークに時間に依存する負荷を発生させ、第２のメッセージは第１のメッセージによって発生し、このためこれらの負荷は時間につれて同様に変化するが第２のメッセージによって生成される負荷は第１のメッセージによって生成される負荷からずれる装置であって、

ネットワークの所定の位置における前記第１および第２のメッセージのネットワーク負荷測定値を得る負荷測定手段であって、それぞれの負荷測定値は所定の時間間隔内に発生する該当する種類のメッセージの数をカウントすることによって得られる負荷測定手段、および

前記負荷測定値を用いて第１および第２のメッセージによって生成される、前記所定の位置におけるネットワーク遅延測定値を提供するネットワーク負荷の間の前記オフセットを判定するオフセット判定手段からなる。

［例１３］

例１２に記載の装置であって、前記負荷測定手段はネットワークを監視して前記第１および第２のメッセージを検出するネットワーク監視手段を含む、前記第１および第２のメッセージに関係付けられたメッセージの種類はメッセージタイプ情報とメッセージ宛先指定情報によって特徴付けられ、ネットワーク監視手段は前記ネットワーク上のメッセージタイプ情報とメッセージ宛先指定情報に応じて前記第１および第２のメッセージを選択的に検出するフィルタリング手段を含む装置。

［例１４］

例１２に記載の装置であって、前記負荷測定手段は前記位置に配設されるネットワーク監視プローブに組み込まれ、前記第１および第２の負荷測定値を規則的な時間間隔で判定し、監視プローブは前記負荷測定値を前記オフセット判定手段を有する遠隔の管理局に報告する報告手段を含む。

［例１５］

例１２に記載の装置であって前記負荷測定手段は時間間隔Ｄによって隔てられた第１および第２の時刻における第１のメッセージの第１および第２の負荷測定値L_{X1}、L_{X2}を求め、前記第２の時刻に於ける第２のメッセージの負荷測定値L_{Y2}を求め、前記オフセット判定手段は次の式にしたがって前記オフセットを判定する装置。

$$\text{オフセット} = D(L_{X2} - L_{Y2}) / (L_{X2} - L_{X1})$$

【００４０】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明を用いることにより、ネットワーク遅延の連続的な監視を行うことができるとともに、同じトランザクションの個々の部分の直接的相関を必要とする

ことなく、ネットワーク遅延判定を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】ネットワーク上のステーションＡとステーションＢの間の遅延を監視するように接続された遅延判定装置の図である。

【図２Ａ】固定された時間間隔内のメッセージの数をカウントすることによってネットワーク負荷測定値を得る方法の１つを示す図である。

【図２Ｂ】ずらされた時間枠内のメッセージの数をカウントすることによってネットワーク負荷測定値を得る他の方法を示す図である。

【図３】図１のステーションＡとステーションＢの間でやり取りされる“ＲＥＱ”メッセージと“ＡＣＫ”メッセージによって発生するネットワーク負荷の時間関係を示す図である。

【図４】メッセージ負荷測定値からのネットワーク遅延の判定を示す、ネットワーク負荷の時間関係を示す図である。

【図５】プローブによって負荷測定値が遠隔の管理ステーションに送られる遅延判定装置の一形態を示す図である。

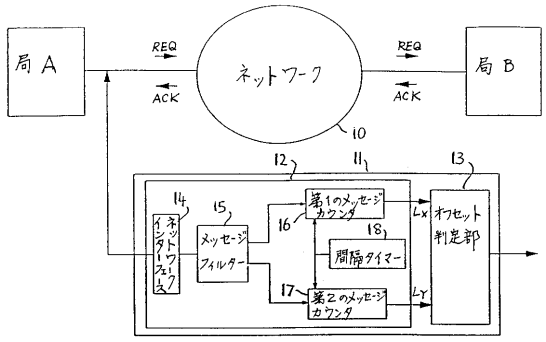
【図６】電話による通話のための典型的なＳＳ７シーケンスを示す図である。

【図７】電話による通話に関係するＡＣＭメッセージ信号ユニットおよびＩＡＭメッセージ信号ユニットの典型的なネットワークローディングの時間関係を示す図である。

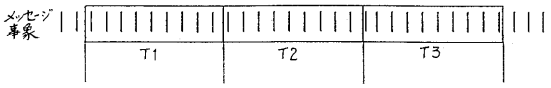
【符号の説明】

１０：ネットワーク
１１：遅延判定装置
１２：負荷測定プローブ部
１３：オフセット判定部
１４：ネットワークインターフェース
１５：メッセージフィルター
１６：第１のメッセージカウンタ
１７：第２のメッセージカウンタ
１８：間隔タイマー
２０：監視プローブ
２１：管理局
Ａ：局
ＡＣＫ：応答メッセージ
Ｂ：局
Ｄ：負荷測定値の間の時間間隔
ｄｔ：オフセット
L_X、L_Y：負荷測定値
ＲＥＱ：要求メッセージ
Ｓ：ＸおよびＹのメッセージの負荷曲線の傾斜
Ｔ１、Ｔ２、Ｔ３：時間間隔
T_U：時間間隔
Ｗ：ウィンドー期間

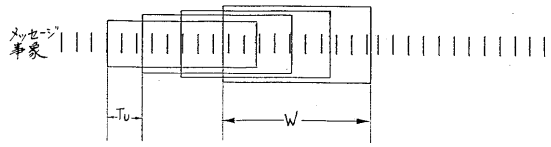
【図１】



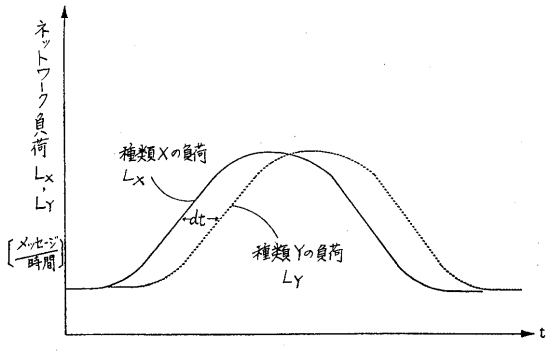
【図２Ａ】



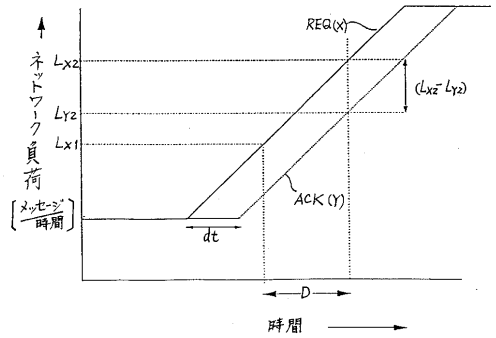
【図２Ｂ】



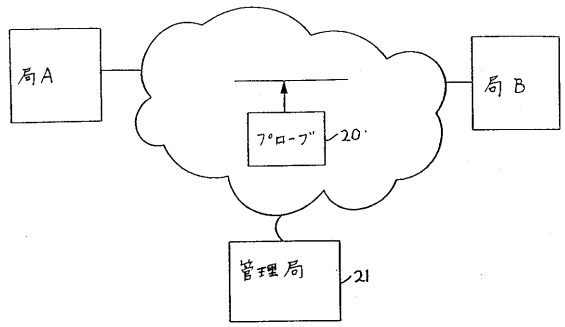
【図３】



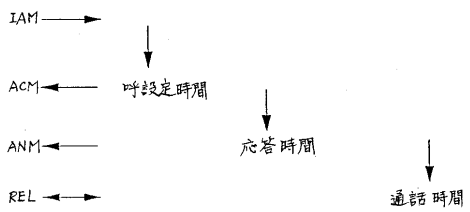
【図４】



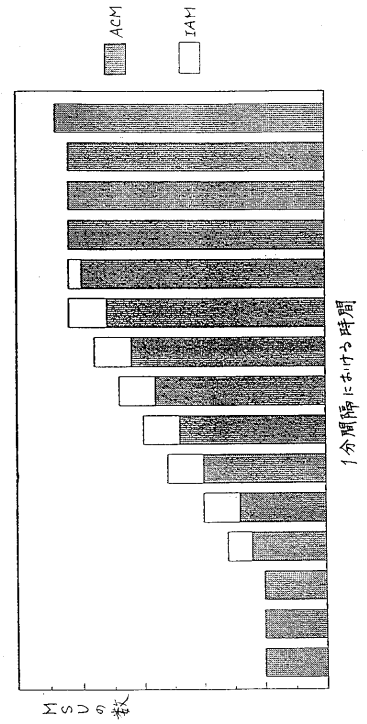
【図５】



【図６】



【図７】



フロントページの続き

審査官　稲葉　和生

(56)参考文献　特開平８－３４０３５３（ＪＰ，Ａ）
特開平６－３５０６０３（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－４６５７１（ＪＰ，Ａ）
特開平７－２６４３１２（ＪＰ，Ａ）
欧州特許出願公開第４１５８４３（ＥＰ，Ａ２）
特開平０４－０５１７５２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.^{7}，ＤＢ名)
H04M 3/36