

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4649461号
(P4649461)

(45) 発行日 平成23年3月9日(2011.3.9)

(24) 登録日 平成22年12月17日(2010.12.17)

(51) Int. Cl. F I
HO 4 L 12/28 (2006.01) HO 4 L 12/28 2 O O M
HO 4 L 12/56 (2006.01) HO 4 L 12/56 4 O O Z

請求項の数 7 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2007-298094 (P2007-298094)	(73) 特許権者	000004226
(22) 出願日	平成19年11月16日(2007.11.16)		日本電信電話株式会社
(65) 公開番号	特開2009-124566 (P2009-124566A)		東京都千代田区大手町二丁目3番1号
(43) 公開日	平成21年6月4日(2009.6.4)	(74) 代理人	100064414
審査請求日	平成19年11月16日(2007.11.16)		弁理士 磯野 道造
		(74) 代理人	100127720
			弁理士 大石 恵
		(72) 発明者	立石 直規
			東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日 本電信電話株式会社内
		(72) 発明者	田原 光穂
			東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日 本電信電話株式会社内
		審査官	福岡 裕貴

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 端末装置稼働確認方法、稼働確認装置、稼働確認システムおよび稼働確認プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ネットワーク接続された端末装置群へ確認メッセージを送信し、前記端末装置それぞれの稼働確認を行う稼働確認装置が、

前記稼働確認対象の端末装置群を複数のブロックに分割するステップと、

前記複数のブロックから、前記確認メッセージを送信するブロックを選択するステップと、

前記選択したブロックの端末装置それぞれへ確認メッセージを送信するステップと、

前記送信した確認メッセージに対し、応答メッセージを受信しなかった端末装置があったとき、この端末装置を、未稼働の可能性のある端末装置と判断し、その判断結果を記憶部に記録するステップと、

前記未稼働の可能性のある端末装置に対し、前記確認メッセージを再度送信するステップと、

前記未稼働の可能性のある端末装置のうち、いずれかの端末装置から、前記応答メッセージを受信したとき、前記確認メッセージを送信する周期を、前記送信周期の初期値または前回前記確認メッセージを送信したときの送信周期よりも長い周期に設定するステップと、

前記複数のブロックから、次に前記確認メッセージを送信するブロックを選択するステップと、

前記選択したブロックの端末装置それぞれへ前記設定した確認メッセージを送信するス

テップと、

を備える稼働確認処理を、前記複数のブロックすべてについて実行した結果、前記確認メッセージに対する応答メッセージを受信しなかった端末装置があったとき、この端末装置を未稼働の端末装置と判断し、その判断結果を出力することを特徴とする端末装置稼働確認方法。

【請求項 2】

前記稼働確認装置が、

前記稼働確認処理を前記複数のブロックすべてについて実行した結果、前記確認メッセージに対する応答メッセージを受信しなかった端末装置があったとき、この端末装置へ前記確認メッセージを送信するステップを所定回数実行し、その結果、前記確認メッセージに対する応答メッセージを受信しなかった端末装置を未稼働の端末装置と判断することを特徴とする請求項 1 に記載の端末装置稼働確認方法。

10

【請求項 3】

前記稼働確認装置が、

前記稼働確認処理を前記複数のブロックすべてについて実行した結果、前記確認メッセージに対する応答メッセージを受信しなかった端末装置の数が所定数を超えていたとき、前記端末装置群を、さらに複数のブロックに分割して前記稼働確認処理を実行するステップを所定回数実行し、その結果、前記確認メッセージに対する応答メッセージを受信しなかった端末装置を未稼働の端末装置と判断することを特徴とする請求項 1 に記載の端末装置稼働確認方法。

20

【請求項 4】

前記稼働確認装置が、

前記未稼働の可能性のある端末装置のうち、いずれの端末装置からも、前記確認メッセージを受信しなかったとき、前記確認メッセージを送信する周期を、前回前記確認メッセージを送信したときの送信周期より短く、かつ、前記送信周期の初期値よりも長い周期に設定することを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載の端末装置稼働確認方法。

【請求項 5】

ネットワーク接続された端末装置群へ確認メッセージを送信し、前記端末装置それぞれの稼働確認を行う稼働確認装置であって、

30

前記端末装置群を複数のブロックに分割し、前記複数のブロックから、次に前記確認メッセージを送信するブロックを選択する送信順序制御部と、

前記分割したブロックの端末装置それぞれへ前記確認メッセージを送信する送信部と、
前記端末装置から、前記確認メッセージに対する応答メッセージを受信する受信部と、
前記応答メッセージの受信結果を応答結果情報に記録する応答処理部と、

前記応答結果情報を参照して、前記応答メッセージを受信しなかった端末装置へ前記確認メッセージを再度送信し、前記応答メッセージを受信しなかった端末装置のうち、いずれかの端末装置から、前記応答メッセージを受信したとき、前記確認メッセージを送信する周期を、前記送信周期の初期値または前回前記確認メッセージを送信したときの送信周期よりも長い周期に設定し、前記設定した送信周期で確認メッセージを送信する送信メッセージ制御部と、

40

前記複数のブロックすべてについて実行した結果、前記確認メッセージに対する応答メッセージを受信しなかった端末装置があったとき、この端末装置を未稼働の端末装置と判断する稼働判定部と、

前記判断結果を出力する出力部とを備えることを特徴とする稼働確認装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の稼働確認装置と、この稼働確認装置からの確認メッセージに対する応答メッセージを送信する 1 以上の端末装置とを含むことを特徴とする稼働確認システム。

【請求項 7】

請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項に記載の端末装置稼働確認方法を、コンピュー

50

タである稼働確認装置に実行させることを特徴とする稼働確認プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、端末装置の稼働確認技術に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、ネットワークを通じて稼働確認装置が相手方の端末装置へ確認メッセージを送信し、この応答メッセージの受信の有無で、相手方の端末装置が稼働しているか否かを判断する技術がある。この技術としては、PING (Packet INternet Groper) やEtherOAM(Ethernet Operations, Administration and Maintenance)等がある (非特許文献 1 , 2 参照) 。

10

【非特許文献 1】RFC792「Internet Control Message Protocol」,September1981

【非特許文献 2】McFarland,M.,Salam,S.,and Checker,R.「Ethernet OAM:key enabler for carrier class metro ethernet services」IEEE Communications Magazine,Volume43, Issue 11,pp 152-157,nov.2005

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかし、稼働確認装置が数十万台の端末装置に対し、確認メッセージを送信して稼働確認をするとき、ネットワークに輻輳が発生していると、実際には稼働している端末装置へ確認メッセージが届かなかつたり、確認メッセージが届いたとしても、相手方の端末装置からの応答メッセージも届かなかつたりする。また、従来、稼働確認装置は、闇雲に何度も確認メッセージを送信していた。そのため稼働確認装置は、各端末装置が稼働しているか否かの稼働確認について高い信頼性を確保することが困難であった。

20

【0004】

そこで、本発明は、前記した課題を解決し、ネットワークの輻輳を抑制し、各端末装置が稼働しているか否かの稼働確認について高い信頼性を確保することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

前記した課題を解決するため、請求項 1 に記載の発明は、ネットワーク接続された端末装置群へ確認メッセージを送信し、前記端末装置それぞれの稼働確認を行う稼働確認装置が、前記稼働確認対象の端末装置群を複数のブロックに分割するステップと、前記複数のブロックから、前記確認メッセージを送信するブロックを選択するステップと、前記選択したブロックの端末装置それぞれへ確認メッセージを送信するステップと、前記送信した確認メッセージに対し、応答メッセージを受信しなかった端末装置があったとき、この端末装置を、未稼働の可能性がある端末装置と判断し、その判断結果を記憶部に記録するステップと、前記未稼働の可能性がある端末装置に対し、前記確認メッセージを再度送信するステップと、前記未稼働の可能性がある端末装置のうち、いずれかの端末装置から、前記応答メッセージを受信したとき、前記確認メッセージを送信する周期を、前記送信周期の初期値または前回前記確認メッセージを送信したときの送信周期よりも長い周期に設定するステップと、前記複数のブロックから、次に前記確認メッセージを送信するブロックを選択するステップと、前記選択したブロックの端末装置それぞれへ前記設定した確認メッセージを送信するステップと、を備える稼働確認処理を前記複数のブロックすべてについて実行した結果、前記確認メッセージに対する応答メッセージを受信しなかった端末装置を未稼働の端末装置と判断し、その判断結果を出力することを特徴とする。

30

40

【0006】

請求項 5 に記載の発明は、ネットワーク接続された端末装置群へ確認メッセージを送信し、前記端末装置それぞれの稼働確認を行う稼働確認装置であって、前記端末装置群を複数のブロックに分割し、前記複数のブロックから、次に前記確認メッセージを送信するブ

50

ロックを選択する送信順序制御部と、前記分割したブロックの端末装置それぞれへ前記確認メッセージを送信する送信部と、前記端末装置から、前記確認メッセージに対する応答メッセージを受信する受信部と、前記応答メッセージの受信結果を応答結果情報に記録する応答処理部と、前記応答結果情報を参照して、前記応答メッセージを受信しなかった端末装置へ前記確認メッセージを再度送信し、前記応答メッセージを受信しなかった端末装置のうち、いずれかの端末装置から、前記応答メッセージを受信したとき、前記確認メッセージを送信する周期を、前記送信周期の初期値または前回前記確認メッセージを送信したときの送信周期よりも長い周期に設定し、前記設定した送信周期で確認メッセージを送信する送信メッセージ制御部と、前記複数のブロックすべてについて実行した結果、前記確認メッセージに対する応答メッセージを受信しなかった端末装置があったとき、この端末装置を未稼働の端末装置と判断する稼働判定部と、前記判断結果を出力する出力部とを備えることを特徴とする。

10

【0007】

請求項6に記載の発明は、請求項5に記載の稼働確認装置と、この稼働確認装置からの確認メッセージに対する応答メッセージを送信する1以上の端末装置とを含むことを特徴とする稼働確認システムとした。

【0008】

このようにすることで、稼働確認装置は、稼働確認の対象となる端末装置群を複数のブロックに分けて確認メッセージを送信するので、多数の端末装置への確認メッセージの送信によるネットワークの輻輳の助長を抑制できる。また、稼働確認装置は、1回目の確認メッセージの送信において、端末装置から応答メッセージを受信できなかった端末装置（未稼働の可能性がある端末装置）に対し、再度確認メッセージを送信する。従って、稼働確認装置は、ネットワークの輻輳の影響により応答メッセージを受信できなかった端末装置に対する稼働確認の信頼性を向上できる。また、このとき稼働確認装置は、1回目に応答メッセージを受信できなかった端末装置のうち、いずれかの端末装置から応答メッセージを受信したとき、確認メッセージの送信周期を長くする。つまり、稼働確認装置はネットワークに輻輳が発生している可能性が高いとき、確認メッセージを送信する周期を長くするので、ネットワークの輻輳の助長を抑制し、各端末装置の稼働確認の信頼性を向上できる。

20

【0009】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の端末装置稼働確認方法において、前記稼働確認装置が、前記稼働確認処理を前記複数のブロックすべてについて実行した結果、前記確認メッセージに対する応答メッセージを受信しなかった端末装置があったとき、この端末装置へ前記確認メッセージを送信するステップを所定回数実行し、その結果、前記確認メッセージに対する応答メッセージを受信しなかった端末装置を未稼働の端末装置と判断することを特徴とする。

30

【0010】

このようにすることで、稼働確認装置は、応答メッセージを受信しなかった端末装置に対して複数回確認メッセージを送信するので、ネットワークに輻輳が発生している場合でも各端末装置の稼働確認の信頼性を向上できる。

40

【0011】

請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の端末装置稼働確認方法において、前記稼働確認装置が、前記稼働確認処理を前記複数のブロックすべてについて実行した結果、前記確認メッセージに対する応答メッセージを受信しなかった端末装置の数が所定数を越えていたとき、この端末装置群を、さらに複数のブロックに分割して前記稼働確認処理を実行するステップを所定回数実行し、その結果、前記確認メッセージに対する応答メッセージを受信しなかった端末装置を未稼働の端末装置と判断することを特徴とする。

【0012】

このようにすることで、稼働確認装置は、応答メッセージを受信しなかった端末装置が多数あり、この端末装置群へ確認メッセージを再度送信する場合でも、その確認メッセー

50

ジの送信によるネットワークの輻輳発生を抑制できる。

【 0 0 1 3 】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載の端末装置稼働確認方法において、前記稼働確認装置が、前記未稼働の可能性のある端末装置のうち、いずれの端末装置からも、前記確認メッセージを受信しなかったとき、前記確認メッセージを送信する周期を、前回前記確認メッセージを送信したときの送信周期より短く、かつ、前記送信周期の初期値よりも長い周期に設定することを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

このようにすることで、稼働確認装置は、ネットワークに輻輳が発生している可能性が低いと判断したとき、確認メッセージの送信周期を短くできるので、各端末装置の稼働確認を迅速に行うことができる。

10

【 0 0 1 5 】

請求項 7 に記載の発明は、請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項に記載の端末装置稼働確認方法を、コンピュータである稼働確認装置に実行させることを特徴とする稼働確認プログラム。

【 0 0 1 6 】

このようなプログラムによれば、一般的なコンピュータに請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項に記載の端末装置稼働確認方法を実行させることができる。

【発明の効果】

【 0 0 1 7 】

本発明によれば、稼働確認装置は、各端末装置の稼働確認時のネットワークの輻輳を抑制し、各端末装置の稼働確認の信頼性を向上できる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 8 】

以下、本発明を実施するための最良の形態（以下、実施の形態という）を、説明する。図 1（a）は、本実施の形態の稼働確認システムの構成例を示した図であり、図 1（b）は、図 1（a）のブロック b i の応答結果情報を例示した図である。図 1（a）および（b）を用いて、稼働確認システムの概要を説明する。なお、稼働確認装置 1 0 0 および端末装置 2 0 0 の数は、図 1（a）に示す数に限定されない。

【 0 0 1 9 】

稼働確認システムは、図 1（a）に示すように、端末装置 2 0 0（2 0 0 A, 2 0 0 B, 2 0 0 C, 2 0 0 D, 2 0 0 E, 2 0 0 F, 2 0 0 G, 2 0 0 H, 2 0 0 I）と、端末装置 2 0 0 それぞれへ稼働確認を行う稼働確認装置 1 0 0 とを含んで構成される。この稼働確認装置 1 0 0 および端末装置 2 0 0 は、ネットワーク 3 0 0 経由でデータ送受信を行う機能を備えたコンピュータにより実現される。この稼働確認装置 1 0 0 は、端末装置 2 0 0 へ確認メッセージを送信し、この端末装置 2 0 0 から、応答メッセージを受信したとき、この端末装置 2 0 0 が稼働していると判断する。一方、稼働確認装置 1 0 0 が応答メッセージを受信しなかったとき、この端末装置 2 0 0 は未稼働の可能性が高いと判断する。

30

【 0 0 2 0 】

なお、ここでの確認メッセージは、I C M P（Internet Control Message Protocol）を用いた P I N G の確認メッセージとするが、特定の U D P（User Datagram Protocol）ポートでの通信を確認するための U D P - P I N G や、特定の T C P（Transmission Control Protocol）ポートでの通信を確認するための T C P - P I N G 等の確認メッセージでもよい。

40

【 0 0 2 1 】

ここで、稼働確認装置 1 0 0 は、まず、稼働確認対象である端末装置 2 0 0（2 0 0 A, 2 0 0 B, 2 0 0 C, 2 0 0 D, 2 0 0 E, 2 0 0 F, 2 0 0 G, 2 0 0 H, 2 0 0 I）を複数のブロック（例えば、ブロック b 1 ~ ブロック b n の n 個のブロック）に分ける。ここでは、端末装置 2 0 0 A, 2 0 0 B, 2 0 0 C をブロック b 1 とし、端末装置 2 0 0 D, 2 0 0 E, 2 0 0 F をブロック b i とし、端末装置 2 0 0 G, 2 0 0 H, 2 0 0 I をブロック b

50

nとした場合を例に説明する。

【 0 0 2 2 】

稼動確認装置 1 0 0 は、分割したブロックごとに、そのブロックに属する端末装置 2 0 0 へ確認メッセージを送信する。そして、稼動確認装置 1 0 0 は、この確認メッセージに対する応答メッセージの受信の有無を、応答結果情報に記録する。このときの応答結果情報は、例えば、図 1 (b) に示すようになる。「○」は応答ありを示し、「×」は応答なしを示し、「-」はメッセージ送信なしを示す。ここでの稼動確認装置 1 0 0 は、応答があった(応答メッセージを受信した)端末装置 2 0 0 に対しては、次回確認メッセージを送信しないものとする。

【 0 0 2 3 】

例えば、稼動確認装置 1 0 0 は、1 回目の確認メッセージの送信の結果、応答メッセージが得られなかった端末装置 2 0 0 (図 1 (b) の端末 I D 「 3 , 5 ~ 8 」) に対し、2 回目の確認メッセージを送信する。このときの送信周期は 1 回目の確認メッセージの送信周期と同じにする。そして、図 1 (b) に示すように、稼動確認装置 1 0 0 が、2 回目の確認メッセージに対し応答メッセージを返してきた端末装置 2 0 0 (図 1 (b) の端末 I D 「 6 , 7 」) があつたとき、稼動確認装置 1 0 0 は、ネットワーク 3 0 0 に輻輳が発生した可能性があるとして判断し、次回確認メッセージを送信するときの送信周期を前回の送信周期よりも長くする。つまり、稼動確認装置 1 0 0 において、1 回目の確認メッセージに対し応答がなかったが、2 回目の確認メッセージに対しては応答があつたということは、稼動確認装置 1 0 0 はネットワーク 3 0 0 の輻輳の影響で応答メッセージを受信できなかった可能性がある。従つて、稼動確認装置 1 0 0 は、この輻輳の影響を少なくするため次回確認メッセージを送信するときの送信周期を前回の送信周期よりも長くする。

【 0 0 2 4 】

一方、図 1 (b) に示すように、前回(例えば、2 回目)の応答がなかった端末装置 2 0 0 (図 1 (b) の端末 I D 「 3 , 5 , 8 」) に対して、再度確認メッセージを送信しても、応答がなかったとき、ネットワーク 3 0 0 に輻輳が発生している可能性は低いのでメッセージの送信周期を短くする。つまり、複数回続けて応答がなかったということは、ネットワーク 3 0 0 の輻輳の影響というよりも、この端末装置 2 0 0 が実際に稼動していない(未稼動の)可能性が高いので、稼動確認装置 1 0 0 は、次回確認メッセージを送信するときの送信周期を、前回の送信周期よりも短くする。

【 0 0 2 5 】

稼動確認装置 1 0 0 は、このようにして確認メッセージを複数回送信し、応答メッセージを受信できなかった端末装置 2 0 0 があつたとき、この端末装置 2 0 0 を未稼動の端末装置と判断する。一方、このような確認メッセージを複数回送信し、応答メッセージを受信できた端末装置 2 0 0 については、稼動中の端末装置と判断する。このようにすることで稼動確認装置 1 0 0 は、ネットワーク 3 0 0 の輻輳が発生した場合でも各端末装置 2 0 0 の稼動確認を正確に行うことができる。また、稼動確認装置 1 0 0 において輻輳が発生した可能性があるとして判断したとき、確認メッセージの送信周期を長くする(つまり、確認メッセージの時間当たりの送信数を少なくする)ので、この確認メッセージの送信自体によるネットワーク 3 0 0 の輻輳の助長を抑制できる。

【 0 0 2 6 】

なお、この稼動確認装置 1 0 0 は、図 1 (a) に示すように、端末装置 2 0 0 を n 個のブロックに分けて稼動確認を行った結果、応答がなかった端末装置 2 0 0 群について、さらに n´ 個のブロックに分けて再度確認メッセージを送信するようにしてもよい。このようにすることで、稼動確認の結果、応答が得られなかった端末装置 2 0 0 が多数あつた場合でも、確認メッセージの送信自体によるネットワーク 3 0 0 の輻輳を抑制できる。

【 0 0 2 7 】

< 構成 >

次に、図 2 を用いて、この稼動確認装置 1 0 0 の構成を説明する。図 2 は、図 1 の稼動確認装置の機能ブロック図である。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

図 2 に示すように、稼動確認装置 1 0 0 は、各種データの入出力を司る入出力部 1 1 と、この稼動確認装置 1 0 0 全体の制御を司る処理部 1 2 と、各端末装置 2 0 0 からの応答結果を示した応答結果情報 1 3 2 等を記憶する記憶部 1 3 と、ネットワーク 3 0 0 (図 1 参照) 経由で確認メッセージおよび応答メッセージの送受信を行う通信部 1 4 とを備える。

【 0 0 2 9 】

入出力部 1 1 は、この稼動確認装置 1 0 0 に接続される入力装置や出力装置 (図示省略) 等との間で、各種データの入出力を司る入出力インタフェースから構成される。また、処理部 1 2 は、この稼動確認装置 1 0 0 の備える CPU (Central Processing Unit) によるプログラム実行処理や、専用回路等により実現される。さらに、記憶部 1 3 は、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory)、HDD (Hard Disk Drive)、フラッシュメモリ等の記憶媒体から構成される。なお、稼動確認装置 1 0 0 をプログラム実行処理により実現する場合、記憶部 1 3 には、この稼動確認装置 1 0 0 の機能を実現するための稼動確認プログラムが格納される。通信部 1 4 は、ネットワーク 3 0 0 経由でデータ送受信を行うためのネットワークインタフェースカード等から構成される。

【 0 0 3 0 】

< 入出力部 >

入出力部 1 1 は、前記したとおり各種データの入出力を司る。この入出力部 1 1 は、例えば、入力装置から入力された設定情報をコントロール部 1 2 1 (後記) へ出力する。また、各端末装置 2 0 0 が稼動端末か否かの判断結果 (応答結果情報) を外部の出力装置へ出力する。

【 0 0 3 1 】

< 処理部 >

処理部 1 2 は、コントロール部 1 2 1 と、送信順序制御部 1 2 2 と、送信メッセージ制御部 1 2 3 と、輻輳判定部 1 2 4 と、応答処理部 1 2 5 と、稼動判定部 1 2 6 と、表示部 1 2 7 とを含んで構成される。

【 0 0 3 2 】

コントロール部 1 2 1 は、処理部 1 2 の各構成要素の制御を司る。

【 0 0 3 3 】

送信順序制御部 1 2 2 は、端末装置 2 0 0 への確認メッセージの送信順を決定する。例えば、端末装置 2 0 0 への確認メッセージの送信順序をランダムに決定した後、その決定した送信順に並べた端末装置 2 0 0 群を n 個のブロックに分割する。そして、送信順序制御部 1 2 2 は、このブロック分けされた端末装置 2 0 0 の識別情報 (IP (Internet Protocol) アドレス等) を、記憶部 1 3 の端末情報 1 3 1 に記録する。

【 0 0 3 4 】

送信メッセージ制御部 1 2 3 は、端末装置 2 0 0 へ確認メッセージを送信するときの送信周期 s を制御する。例えば、後記する輻輳判定部 1 2 4 においてネットワーク 3 0 0 に輻輳が発生している可能性があるかと判断したとき、送信メッセージ制御部 1 2 3 は送信周期 s を長くする。つまり、前回確認メッセージを送信したときの送信周期よりも長い送信周期を設定する。一方、輻輳判定部 1 2 4 において輻輳が発生している可能性が低いと判断したとき、送信メッセージ制御部 1 2 3 は、確認メッセージを送信するときの送信周期 s を短くする。なお、この送信周期 s を長くしたり、短くしたりするときの割合は、記憶部 1 3 に記憶され、入出力部 1 1 経由で変更可能であるものとする。

【 0 0 3 5 】

輻輳判定部 1 2 4 は、応答結果情報 1 3 2 を参照して、ネットワーク 3 0 0 に輻輳が発生している可能性が高いか否かを判断する。例えば、稼動確認装置 1 0 0 から、1 回目の確認メッセージに対し応答がなかったが、2 回目の確認メッセージに対しては応答があったとき、輻輳判定部 1 2 4 は、ネットワーク 3 0 0 に輻輳が発生している可能性が高いと判断する。一方、2 回目の確認メッセージを送信しても応答がなかったとき、輻輳判定部

10

20

30

40

50

124は、ネットワーク300に輻輳が発生している可能性は低いと判断する。

【0036】

応答処理部125は、各端末装置200への確認メッセージに対する応答結果（応答メッセージの受信の有無）を応答結果情報132に記録する。例えば、稼動確認装置100が確認メッセージを送信した後、所定時間経過しても応答メッセージを受信できなかったとき、この端末装置200に関する応答結果情報132に「応答なし」を記録し、所定時間以内に応答メッセージを受信できたとき「応答あり」を記録する。

【0037】

稼動判定部126は、記憶部13の応答結果情報132から各端末装置200が稼動しているか否かの判断を行う。例えば、2回目の確認メッセージに対し応答がなかった端末装置200を未稼動の端末装置と判断する。一方、1回目の確認メッセージに対し応答があった端末装置、および、1回目の確認メッセージの対し応答がなかったが、2回目の確認メッセージに対し応答があった端末装置200については稼動中の端末装置と判断する。そして、この判断結果を応答結果情報132に記録する。

10

【0038】

表示部127は、応答結果情報132に記録された判断結果を入出力部11経由で出力する。例えば、各端末装置200の稼動/未稼動の判断結果を入出力部11経由で、出力装置（図示せず）に出力する。

【0039】

<記憶部>

20

記憶部13は、端末情報131と応答結果情報132とを記憶する。この端末情報131は、稼動確認装置100において稼動確認を行う端末装置200の識別情報と、確認メッセージの送信順とを示した情報である。例えば、送信順序制御部122は稼動確認の対象である端末装置200群をブロック分けした後、以下の表1に示すような情報を登録する。表1に示す端末情報131において、端末ID「1, 2, 3, 4, ...」の端末装置200は、ブロックb2に属することを示す。なお、この端末情報131は、送信メッセージ制御部123が確認メッセージを送信するときに参照される。例えば、送信メッセージ制御部123は、この端末情報131を参照して、ブロックb1の端末装置200群 ブロックb2の端末装置200群 ... ブロックbnの端末装置200群という順に確認メッセージを送信する。

30

【0040】

【表1】

端末情報

ブロックb1	ブロックb2	...	ブロックbn
...	1
...	2
...	3
...	4
...

40

【0041】

応答結果情報132は、各端末装置200からの応答メッセージの受信結果と、その受信結果から導かれた各端末装置200の稼動/未稼動の判定結果とを示した情報である。例えば、この応答結果情報132は、ブロックbiについて、このブロックbiに含まれる端末装置200の端末IDごとに、この端末装置200への各確認メッセージに対する応答結果を示した情報（図1（b）参照）と、各端末装置200の稼動/未稼動の判定結果とを含むものである。例えば、この応答結果情報132は、図1（b）に示す応答結果と、端末ID「3, 5, 8」の端末装置200が未稼動であり、端末ID「1, 2, 4, 6, 7」の端末装置200は稼動中であるという判定結果とを含むものである。

50

【 0 0 4 2 】

< 通信部 >

通信部 1 4 は、確認メッセージを送信する送信部 1 4 1 と、この確認メッセージに対する応答メッセージを受信する受信部 1 4 2 とを含んで構成される。送信部 1 4 1 は、コントロール部 1 2 1 から出力される確認メッセージをネットワーク 3 0 0 (図 1 参照) 経由で端末装置 2 0 0 へ送信する。また、受信部 1 4 2 は、端末装置 2 0 0 からネットワーク 3 0 0 経由で受信した応答メッセージをコントロール部 1 2 1 へ出力する。

【 0 0 4 3 】

< 動作手順 >

次に、図 1 および図 2 を参照しつつ、図 3 を用いて稼働確認装置 1 0 0 の動作手順を説明する。図 3 は、図 2 の稼働確認装置の動作手順を示したフローチャートである。なお、ここでは、稼働確認装置 1 0 0 は、稼働確認対象である端末装置 2 0 0 群を n 個のブロックに分割する。また、この稼働確認装置 1 0 0 は、確認メッセージに対する応答が 2 回連続してなかった端末装置 2 0 0 に、再度確認メッセージを送信する処理を x 回実行する場合を例に説明する。さらに、この稼働確認装置 1 0 0 において確認メッセージを送信するときの送信周期 s の初期値を s_1 とする。これらの n 、 x および s_1 の値は予め入出力部 1 1 経由で、入力を受け付け、記憶部 1 3 に設定しておくものとする。

10

【 0 0 4 4 】

まず、稼働確認装置 1 0 0 の送信順序制御部 1 2 2 は、端末装置 2 0 0 群の送信順を決定し、この送信順を決定した端末装置 2 0 0 群を n 個のブロックに分割する (S 1 0 1) 。そして、送信順序制御部 1 2 2 は、このブロックに分割された端末装置 2 0 0 の識別情報を、記憶部 1 3 の端末情報 1 3 1 に記録する。なお、稼働確認装置 1 0 0 は、このブロック 1 つあたりの端末装置 2 0 0 の数を設定しておき、ブロック分割のときにはこの設定値を参照して、ブロックの分割を行うようにしてもよい。

20

【 0 0 4 5 】

次に、送信メッセージ制御部 1 2 3 は、変数 h に「 1 」を設定し、変数 i に「 1 」を設定する (S 1 0 2) 。つまり、変数の初期値を設定する。この変数 h は、S 1 0 3 ~ S 1 1 1 の処理の回数をカウントするための変数であり、変数 i は、確認メッセージの送信対象となるブロックを選択するとき用いる変数である。

【 0 0 4 6 】

そして、送信メッセージ制御部 1 2 3 は、送信部 1 4 1 経由でブロック b_i の端末装置 2 0 0 に対し、送信周期 s で確認メッセージを送信する (S 1 0 3) 。つまり、送信メッセージ制御部 1 2 3 は、確認メッセージを送信するブロックを選択し、このブロックの端末装置 2 0 0 それぞれへ確認メッセージを送信する。そして、送信メッセージ制御部 1 2 3 は、この確認メッセージに対する応答メッセージを受信部 1 4 2 経由で受信すると、応答処理部 1 2 5 において、この応答結果を応答結果情報 1 3 2 に記録していく。ここで、送信メッセージ制御部 1 2 3 は、応答がなかった端末装置 2 0 0 を、未稼働の可能性のある端末装置と判断し、この判断結果 (応答結果) を応答結果情報 1 3 2 へ記録していく。一方、応答があった端末装置 2 0 0 を、稼働中の端末装置と判断し、この判断結果 (応答結果) を応答結果情報 1 3 2 へ記録していく。ここで、送信メッセージ制御部 1 2 3 は、応答結果情報 1 3 2 を参照して、S 1 0 3 で確認メッセージを送信したブロック b_i の端末装置 2 0 0 の中で、応答がなかった端末装置 2 0 0 に対し、再度送信周期 s で確認メッセージを送信する (S 1 0 4) 。

30

40

【 0 0 4 7 】

そして、輻輳判定部 1 2 4 は、S 1 0 4 で確認メッセージを送信した端末装置 2 0 0 のうち、応答メッセージを受信した端末装置 2 0 0 があるか否かを判断する (S 1 0 5) 。ここで、S 1 0 4 で確認メッセージを送信した端末装置 2 0 0 からの応答があったとき (S 1 0 5 の Yes) 、つまり、未稼働の可能性のある端末装置 2 0 0 のうち、いずれかの端末装置 2 0 0 から応答があったとき、輻輳判定部 1 2 4 は、ネットワーク 3 0 0 に輻輳が発生している可能性が高いと判断し (S 1 0 6) 、送信メッセージ制御部 1 2 3 は、確

50

認メッセージの送信周期 s を長くする (S 1 0 7)。そして、S 1 1 0 へ進む。なお、ここで送信メッセージ制御部 1 2 3 が送信周期 s を長くするとき、送信周期の初期値 s_1 または前回確認メッセージを送信したときの送信周期 s よりも長い周期に設定する。

【 0 0 4 8 】

一方、S 1 0 4 で確認メッセージを送信した端末装置 2 0 0 のうち、いずれの端末装置 2 0 0 から応答がなかったとき (S 1 0 5 の No)、輻輳判定部 1 2 4 は、ネットワーク 3 0 0 に輻輳が発生している可能性は低いと判断し (S 1 0 8)、送信メッセージ制御部 1 2 3 は、確認メッセージの送信周期 s を短くする (S 1 0 9)。そして、S 1 1 0 へ進む。なお、ここで、送信メッセージ制御部 1 2 3 が短くした送信周期 s は、初期値 s_1 よりも短くならないようにするのが好ましい。このようにすることで、ネットワーク 3 0 0 の輻輳助長を防止でき、かつ、稼動確認装置 1 0 0 における稼動確認処理の負荷を軽減することができる。

10

【 0 0 4 9 】

次に、送信メッセージ制御部 1 2 3 は、 i をインクリメントする (S 1 1 0)。つまり、送信メッセージ制御部 1 2 3 は、次に確認メッセージを送信するブロックを選択する。そして、インクリメントした i の値が n になったとき (S 1 1 1 の Yes)、つまり、送信メッセージ制御部 1 2 3 がすべてのブロック (ブロック $b_1 \sim b_n$) に対し、S 1 0 3 ~ S 1 1 1 の処理を行ったとき、 h をインクリメントする (S 1 1 2)。

【 0 0 5 0 】

一方、インクリメントした i の値がまだ n になっていないとき (S 1 1 1 の No)、つまり、まだ S 1 0 3 ~ S 1 1 1 の処理を行ってないブロックがあるとき、S 1 0 3 へ戻る。そして、S 1 0 7 または S 1 0 9 で変更した送信周期で確認メッセージを送信する。

20

【 0 0 5 1 】

S 1 1 2 の後、送信メッセージ制御部 1 2 3 において、 h の値が x になったと判断したとき (S 1 1 3 の Yes)、稼動判定部 1 2 6 は、応答結果情報 1 3 2 に示される各端末装置 2 0 0 の応答結果を参照して、各端末装置 2 0 0 の稼動判断を行う (S 1 1 5)。例えば、稼動判定部 1 2 6 は、応答結果情報 1 3 2 において所定回数連続して応答がなかった端末装置 2 0 0 を、未稼動の端末装置と判断する。一方、稼動判定部 1 2 6 は、1 回でも応答が得られた端末装置 2 0 0 を稼動中の端末装置と判断する。そして、稼動判定部 1 2 6 は、この判断結果を応答結果情報 1 3 2 に記録する。

30

【 0 0 5 2 】

この後、表示部 1 2 7 は、コントロール部 1 2 1 および応答処理部 1 2 5 経由で、応答結果情報 1 3 2 に示される判断結果 (稼動判断結果) を読み出し、入出力部 1 1 経由で出力装置等へ出力する (S 1 1 6)。

【 0 0 5 3 】

一方、S 1 1 2 の後、送信メッセージ制御部 1 2 3 において、まだ h の値が x になっていないと判断したとき (S 1 1 3 の No)、つまり、確認メッセージに対する応答が 2 回連続してなかった端末装置 2 0 0 に、再度確認メッセージを送信する処理を x 回実行していないとき、送信順序制御部 1 2 2 は、応答結果情報 1 3 2 において、確認メッセージに対し応答が得られなかった端末装置 2 0 0 群を n' 個のブロックに分割する (S 1 1 4)。

40

そして、送信メッセージ制御部 1 2 3 は、この n' 個のブロックそれぞれについて、S 1 0 3 以降の処理を実行する。つまり、送信メッセージ制御部 1 2 3 は、 n の値を n' に置き換えて、S 1 0 3 以降の処理を実行する。

【 0 0 5 4 】

このようにすることで、稼動確認装置 1 0 0 は、ネットワーク 3 0 0 に輻輳が発生した場合でも、各端末装置 2 0 0 の稼動確認の信頼性を向上できる。

【 0 0 5 5 】

なお、稼動確認装置 1 0 0 は、確認メッセージの送信対象である端末装置 2 0 0 の数が所定数に満たない場合、 n 個または n' 個のブロックに分割しないようにしてもよい。例えば、稼動確認装置 1 0 0 は、確認メッセージに対する応答が 2 回連続してなかった端末

50

装置 200 をブロック分けする処理を x 回実行することとしたが、確認メッセージの送信対象である端末装置 200 の数が所定数以下になった段階で、このブロック分けを行わないようにしてもよい。また、稼働確認装置 100 は確認メッセージの送信をすべてのブロックについて実行した結果、確認メッセージに対する応答メッセージを受信しなかった端末装置 200 があつたとき、この端末装置 200 へ確認メッセージを所定回数送信し、その結果、確認メッセージに対する応答メッセージを受信しなかった端末装置 200 を未稼働の端末装置と判断するようにしてもよい。

【0056】

また、稼働確認装置 100 の確認メッセージの送信手順は前記した手順に限定されない。図 4 および図 5 は、図 2 の稼働確認装置の確認メッセージの送信手順を説明した図である。前記した実施の形態において、稼働確認装置 100 は、図 4 に示すように、まずブロック b_1 の端末装置 200 群へ送信周期 s_1 で 1 回目の確認メッセージを送信 この確認メッセージに対し応答が得られなかった端末装置 200 群（ブロック b_1' ）へ送信周期 s_1 で 2 回目の確認メッセージを送信 ブロック b_2 の端末装置 200 群へ送信周期 s_2 （送信周期 s_1 よりも長い周期）で、1 回目の確認メッセージを送信 この確認メッセージに対し応答がなかった端末装置 200 群（ブロック b_2' ）へ送信周期 s_2 で 2 回目の確認メッセージを送信... という手順を実行することとしたが、これに限定されない。例えば、図 5 に示すように、稼働確認装置 100 は、まずブロック b_1 の端末装置 200 群へ送信周期 s_1 で 1 回目の確認メッセージを送信 ブロック b_2 の端末装置 200 群へも送信周期 s_1 で確認メッセージを送信 このブロック b_1 、 b_2 において確認メッセージに対し応答が得られなかった端末装置 200 群（ブロック b_1' 、 b_2' ）へ送信周期 s_1 でまとめて 2 回目の確認メッセージを送信 ブロック b_3 の端末装置 200 群へ送信周期 s_2 で確認メッセージを送信... という手順でもよい。つまり、稼働確認装置 100 は、まず複数のブロックへ 1 回目の確認メッセージを送信しておき、この 1 回目の確認メッセージに対し応答を返してこなかった端末装置 200 群に、まとめて 2 回目の確認メッセージを送信するようにしてもよい。このとき、稼働確認装置 100 は、ブロック b_1 、ブロック b_2 、ブロック b_3 ... というように順に確認メッセージを送信し、その確認メッセージに対し応答を返してこなかった端末装置 200 の数が所定数以上になったとき、この応答を返してこなかった端末装置 200 群へまとめて 2 回目の確認メッセージを送信するようにしてもよい。このようにすることで、1 つのブロック当たり確認メッセージに対する応答を返してきた端末装置 200 の数が少なかった場合でも、稼働確認装置 100 はまとめて 2 回目の確認メッセージを送信できるので、この稼働確認装置 100 が稼働確認の対象とする端末装置 200 群に対する稼働確認を効率よく行うことができる。

【0057】

また、稼働確認装置 100 は前記した図 3 に示す処理を所定期間ごとに繰り返すようにしてもよい。

【0058】

本実施の形態に係る稼働確認装置 100 は、前記したような処理を実行させるプログラムによって実現することができ、そのプログラムをコンピュータによる読み取り可能な記憶媒体（CD-ROM 等）に記憶して提供することが可能である。また、そのプログラムを、ネットワークを通して提供することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0059】

【図 1】（a）は、本実施の形態の稼働確認システムの構成例を示した図であり、（b）は、（a）のブロック b_i の応答結果情報を例示した図である。

【図 2】図 1 の稼働確認装置の機能ブロック図である。

【図 3】図 2 の稼働確認装置の動作手順を示したフローチャートである。

【図 4】図 2 の稼働確認装置の確認メッセージの送信手順を説明した図である。

【図 5】図 2 の稼働確認装置の確認メッセージの送信手順を説明した図である。

【符号の説明】

10

20

30

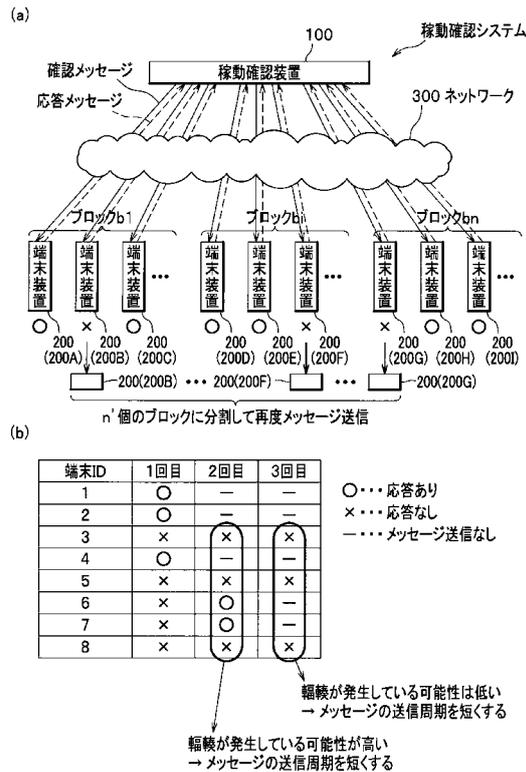
40

50

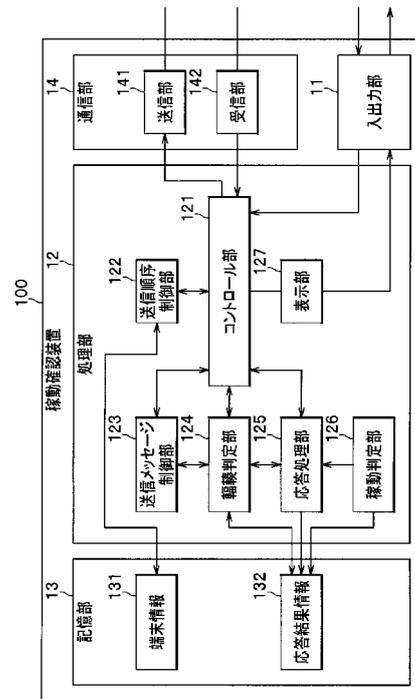
【 0 0 6 0 】

- 1 1 入出力部
- 1 2 処理部
- 1 3 記憶部
- 1 4 通信部
- 1 0 0 稼働確認装置
- 1 2 1 コントロール部
- 1 2 2 送信順序制御部
- 1 2 3 送信メッセージ制御部
- 1 2 4 輻輳判定部
- 1 2 5 応答処理部
- 1 2 6 稼働判定部
- 1 2 7 表示部
- 1 3 1 端末情報
- 1 3 2 応答結果情報
- 1 4 1 送信部
- 1 4 2 受信部
- 2 0 0 (2 0 0 A ~ 2 0 0 I) 端末装置
- 3 0 0 ネットワーク

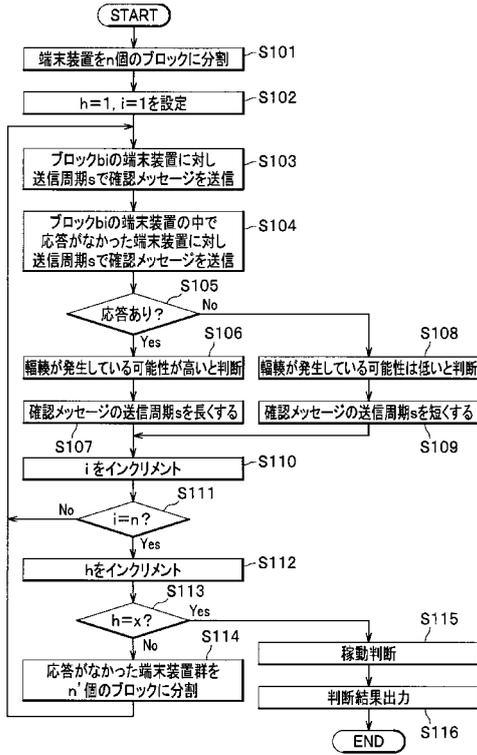
【 図 1 】



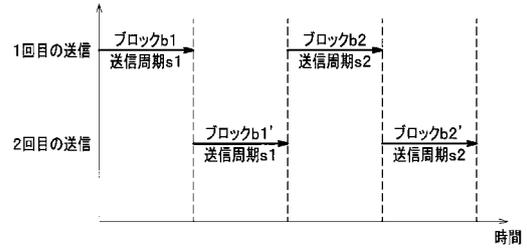
【 図 2 】



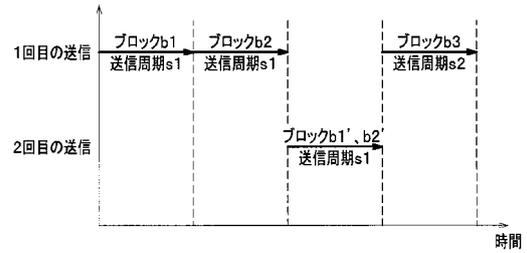
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08-307418(JP,A)
特開平10-334013(JP,A)
特開平06-046422(JP,A)
特開2006-303887(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04L 12/00 - 12/66