

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-205197

(P2012-205197A)

(43) 公開日 平成24年10月22日(2012.10.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4L 12/26 (2006.01)	HO4L 12/26	5K030
HO4M 3/00 (2006.01)	HO4M 3/00	5K201

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2011-69799 (P2011-69799)
 (22) 出願日 平成23年3月28日 (2011. 3. 28)

(71) 出願人 000005223
 富士通株式会社
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
 (74) 代理人 100104765
 弁理士 江上 達夫
 (74) 代理人 100107331
 弁理士 中村 聡延
 (72) 発明者 八百板 真司
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
 (72) 発明者 浅田 重喜
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

最終頁に続く

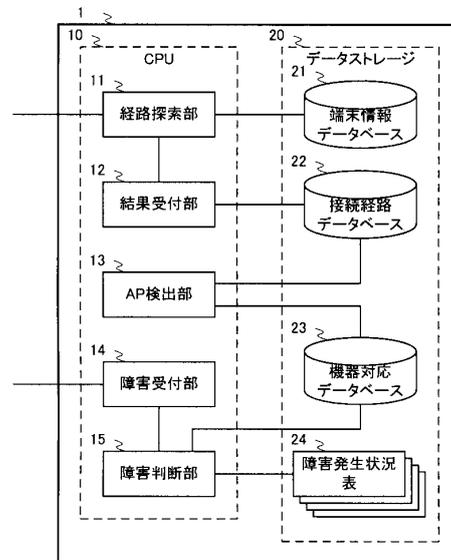
(54) 【発明の名称】 管理装置及び方法

(57) 【要約】

【課題】 ネットワーク端末間の接続の切断がアクセスポイントの障害によるものか否かを判別する。

【解決手段】 管理装置1は、アクセスポイント2を介して相互に接続する複数のネットワーク端末3を備えるネットワーク100の管理装置であって、複数のネットワーク端末を、接続を中継するアクセスポイント毎にグループ化するグループ化手段11、13と、ネットワーク端末間の接続が切断したか否かを検出する障害検出手段14と、ネットワーク端末のグループにおいて、所定期間内に閾値を超える数の接続の切断が検知される場合に、ネットワーク端末間の接続の切断が、グループに対応するアクセスポイントの障害によるものと判定する判定手段15とを備える。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

アクセスポイントを介して相互に接続する複数のネットワーク端末を備えるネットワークの管理装置であって、

複数の前記ネットワーク端末を、接続を中継する前記アクセスポイント毎にグループ化するグループ化手段と、

前記ネットワーク端末間の接続が切断したか否かを検出する障害検出手段と、

前記ネットワーク端末のグループにおいて、所定期間内に閾値を超える数の接続の切断が検知される場合に、前記ネットワーク端末間の接続の切断が、前記グループに対応する前記アクセスポイントの障害によるものと判定する判定手段と

を備えることを特徴とする管理装置。

10

【請求項 2】

前記所定の期間は、前記複数のネットワーク端末が相互に接続確認を行う周期に応じて決定される期間であることを特徴とする請求項 1 に記載の管理装置。

【請求項 3】

前記閾値は、前記グループに属する全ての前記ネットワーク端末の数に応じて決定される割合であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の管理装置。

【請求項 4】

前記グループ化手段は、前記複数のネットワーク端末の夫々の通信経路を探索することで夫々のネットワーク端末が接続する前記アクセスポイントを検出し、検出結果に応じて前記ネットワーク端末を接続先の前記アクセスポイント毎にグループ化することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の管理装置。

20

【請求項 5】

アクセスポイントを介して相互に接続する複数のネットワーク端末を備えるネットワークの管理方法であって、

複数の前記ネットワーク端末を、接続を中継する前記アクセスポイント毎にグループ化するグループ化工程と、

前記ネットワーク端末間の接続が切断したか否かを検出する障害検出工程と、

前記ネットワーク端末のグループにおいて、所定期間内に閾値を超える数の接続の切断が検知される場合に、前記ネットワーク端末間の接続の切断が、前記グループに対応する前記アクセスポイントの障害によるものと判定する判定工程と

を備えることを特徴とする管理方法。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ネットワーク機器間で相互に接続確認を行う通信方式を用いるネットワークの技術分野に関し、ネットワーク機器の夫々がアクセスポイントを介して接続するネットワークを管理する管理装置及び方法の技術分野に関する。

【背景技術】**【0002】**

この種のネットワークでは、ネットワーク上のネットワーク機器は、アクセスポイントを介して、例えばキャリア網等の大規模ネットワークに接続することで、該ネットワーク上の他のネットワーク機器との間で相互に通信を行うことが出来る。

40

【0003】

このような大規模ネットワークにおいては、何らかの要因によって生じた障害により、ネットワーク機器間での通信の阻害が起こり得る。例えば、キャリア網内の機器の障害又は個々のネットワーク機器の障害等、障害によって通信の阻害が生じる規模が異なる。

【0004】

利用者に対して良質なサービスを提供するためには、ネットワークを管理する管理者は、このような障害の発生を迅速に検出し、必要であれば何らかの対応を行うことが好まし

50

い。このため、生じた障害とそれによる通信の障害の規模等について迅速に検出可能なシステムが存在することが好ましい。

【0005】

従来、キャリア網内で何らかの障害が発生した場合、ネットワークの管理システムは、詳細な障害の態様については把握することが出来ず、ネットワークの管理者側が、個々のネットワーク機器の利用者に対して直接障害確認を行う等の対応を行っていた。しかしながら、大規模ネットワークにおいて、このような対応を実施することは実践上困難である。

【0006】

このような困難を解決する一技術として、下記の先行技術文献には、障害の発生によって通信の障害が生じた際に、ゲートウェイ等のアクセスポイントにおいて生じた障害か、個々のネットワーク機器における障害かを判別可能な不具合検出方法についての説明がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開平7-66865号公報

【特許文献2】特開2010-220048号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上述したネットワーク機器は、例えば、I P s e c (Security Architecture for Internet Protocol)等によって他のネットワーク機器と1対1で接続され、定期的に接続の確認を実施している。このような態様の通信では、ネットワーク機器間の通信が何らかの要因で障害され、所定の期間継続して接続の確認が行えない場合には、各ネットワーク機器は、通信に障害が生じたことを判断する。このとき、各ネットワーク機器は、ネットワークの管理装置に対して障害発生の通報を行う。該通知を受信することで、ネットワーク管理装置は、障害の発生を検出することが出来る。

【0009】

このとき、アクセスポイント等、キャリア網内の機器に障害が発生した場合、該機器を通じて通信するネットワーク機器のI P s e c通信全てが遮断され、接続の確認が行えなくなる。このとき、各I P s e cの両端のネットワーク機器から一斉に障害通知がネットワーク管理装置に通報されるため、膨大な量の障害通知がネットワーク管理装置によって収集される。

【0010】

このとき、ネットワーク管理装置側では、収集された膨大な量の障害通知を処理して障害の確認を行うために、膨大な処理が求められる。一方で、収集された障害通知がキャリア網内での単一の障害に起因することが特定可能であれば、このような膨大な処理を行うことなく、障害の特定を迅速に実施可能となる。

【0011】

本発明は、上述した技術的な問題点に鑑みてなされたものであり、ネットワーク内での障害の発生時に、該障害の好適に特定し得る管理装置及び方法を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記課題を解決するために、開示の管理装置は、アクセスポイントを介して相互に接続する複数のネットワーク端末を備えるネットワークの管理装置であって、グループ化手段と、障害検出手段と、判定手段とを備える。グループ化手段は、複数のネットワーク端末を、接続を中継するアクセスポイント毎にグループ化する。障害検出手段は、ネットワーク端末間の接続が切断したか否かを検出する。判定手段は、ネットワーク端末のグループ

10

20

30

40

50

において、所定期間内に閾値を超える数の接続の切断が検知される場合に、ネットワーク端末間の接続の切断が、グループに対応するアクセスポイントの障害によるものと判定する。

【発明の効果】

【0013】

上述の構成によれば、管理装置は、管理するネットワーク上で生じた障害がアクセスポイントにおける障害であるか又はその他の障害であるかを好適に判別可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】ネットワークの構成例を示す図である。

10

【図2】ネットワークにおけるIPsec通信の例を示す図である。

【図3】IPsec障害通報メッセージの例を示す図である。

【図4】管理装置の構成例を示す図である。

【図5】管理装置が備えるデータベースの格納情報の一例を示す図である。

【図6】管理装置が備えるデータベースの格納情報の一例を示す図である。

【図7】管理装置が備えるデータベースの格納情報の一例を示す図である。

【図8】管理装置の動作の一例を示すフローチャートである。

【図9】管理装置の動作の一例を示すフローチャートである。

【図10】管理装置の動作の一例を示すフローチャートである。

【図11】管理装置の動作の一例を示すフローチャートである。

20

【図12】管理装置の動作の一例を示すフローチャートである。

【図13】管理装置の動作の一例を示すフローチャートである。

【図14】アクセスポイント毎のユーザ端末の分類の例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下に、発明を実施するための実施形態について説明する。

【0016】

(1) ネットワークの概要

図を参照して、開示の管理装置と、該管理装置が管理するネットワークとの構成について説明する。図1は、開示の管理装置の一例である管理装置1、及び該管理装置1が管理するネットワーク100の構成を示すブロック図である。

30

【0017】

ネットワーク100は、相互に無線又は有線接続される複数のアクセスポイント(Access Point: AP)2(つまり、AP2a乃至2e)と、AP2を介して管理装置1に接続される複数の複数のユーザ端末3(つまり、ユーザ端末3a乃至3j)と、AP2間の通信を中継する中継器4(つまり、中継器4a乃至4g)とを備える。以降の説明において、AP2a乃至2eを区別することなく記載又は総称する場合にはAP2との記載を用いる。また、ユーザ端末3a乃至3jを区別することなく記載又は総称する場合にはユーザ端末3との記載を用いる。また、中継器4a乃至4gを区別することなく記載又は総称する場合には中継器4との記載を用いる。

40

【0018】

AP2は、中継器4と共に、ネットワーク100においてユーザ端末3の間の通信を中継するキャリア網ネットワーク110を形成する。ユーザ端末3は、所定のAP2(図1の例では、AP2a乃至2f)を介してキャリア網ネットワーク110に接続される。このようなAP2とユーザ端末3との関係について、AP2がユーザ端末3を収容すると称する。ユーザ端末3の夫々は、収容されるAP2のいずれかを介してキャリア網ネットワーク110に接続し、他のユーザ端末3と通信を行う。中継器4は、通信の中継を行う中継器であって、相互間で、又はAP2との間で無線又は有線接続されることで、キャリア網ネットワーク110を実現する。尚、中継器4の構成は、公知の通信設備の中継器や、例えばアクセスポイント等と同様であってよい。

50

【 0 0 1 9 】

図 1 に示される例では、管理装置 1 は、A P 2 e を介してキャリア網ネットワーク 1 1 0 に接続され、ユーザ端末 3 a 乃至 3 j と通信を行う、ネットワーク 1 0 0 の管理装置である。

【 0 0 2 0 】

A P 2 は、キャリア網ネットワーク 1 1 0 に配置され、他の A P 2 又は中継器 4 と通信をする、所謂キャリア網ネットワーク 1 1 0 側のアクセスポイントと、ユーザ端末 3 と接続される所謂ユーザ端末 3 側のアクセスポイントとを包括して示すものである。キャリア網ネットワーク 1 1 0 側のアクセスポイントと、ユーザ端末 3 側のアクセスポイントとは相互に 1 対 1 で通信可能なアクセスポイント間通信により、管理装置 1 又はユーザ端末 3 10
いずれかとキャリア網ネットワーク 1 1 0 との通信を中継する。このような構成のため、キャリア網ネットワーク 1 1 0 側のアクセスポイントを特定することで、該キャリア網ネットワーク 1 1 0 側のアクセスポイントと 1 対 1 で通信するユーザ端末 3 側のアクセスポイント及び配下のユーザ端末 3 を特定することが出来る。

【 0 0 2 1 】

ユーザ端末 3 は、キャリア網ネットワーク 1 1 0 の利用者が有する通信端末又はルータ等の通信機器であって、夫々収容される A P 2 の配下でユーザネットワークを形成する。ユーザ端末 3 は、相互に例えば I P s e c 等のプロトコルを用いて接続することで、A P 2 を介して通信を行うことが可能である。

【 0 0 2 2 】

尚、図 1 では、ネットワーク 1 0 0 は、A P 2 として A P 2 a 乃至 2 e を備え、ユーザ端末 3 としてユーザ端末 3 a 乃至 3 j を備え、中継器 4 として中継器 4 a 乃至 4 g を備える例が図示されている。しかしながら、これらはあくまで便宜上の記載であって、ネットワーク 1 0 0 は、より多数の又は少数の A P 2、ユーザ端末 3 又は中継器 4 を備えていてもよい。

【 0 0 2 3 】

図 2 を参照して、ユーザ端末 3 同士の I P s e c を用いた通信の例について説明する。図 2 は、図 1 に示すネットワーク 1 0 0 に含まれるユーザ端末 3 のうち、ユーザ端末 3 a とユーザ端末 3 b との間の I P s e c 通信に着目した図である。

【 0 0 2 4 】

図 2 (a) に示されるように、ユーザ端末 3 a とユーザ端末 3 b とは、I P s e c を形成して、相互にデータの通信を行う。このとき、ユーザ端末 3 a は、対応する A P 2 a を介してキャリア網ネットワーク 1 1 0 と接続し、ユーザ端末 3 b は、対応する A P 2 b を介してキャリア網ネットワーク 1 1 0 と接続する。キャリア網ネットワーク 1 1 0 には、A P 2 を介して管理装置 1 が接続される。I P s e c 通信においては、接続するユーザ端末 3 a とユーザ端末 3 b とは、定期的に接続の確認を行う。

【 0 0 2 5 】

図 2 (b) では、例えば A P 2 a に障害が生じ、ユーザ端末 3 a とユーザ端末 3 b との間の I P s e c 通信が遮断される場合について図示している。ユーザ端末 3 a とユーザ端末 3 b とは、定期的に行われる接続の確認により I P s e c 通信の遮断を検出した後に、管理装置 1 に対して I P s e c 障害通報を送信する。このとき、A P 2 a に障害が生じていることから、ユーザ端末 3 a は、I P s e c 障害通報を送信出来ない。このため、管理装置 1 は、ユーザ端末 3 b からの I P s e c 障害通報を受け付けることとなる。図 2 (c) は、図 2 (b) に示されるように I P s e c の通信が遮断した場合に、ユーザ端末 3 b が管理装置 1 に I P s e c の障害通報を送信する様子について図示している。

【 0 0 2 6 】

図 3 に管理装置 1 において受け付ける I P s e c 障害通報の例を示す。通信の障害を検出したユーザ端末 3 は、I P s e c 毎識別用の番号とともに、障害の発生日時、I P s e c を介して接続していたユーザ端末 3 の識別用のユーザ端末 I D (つまり、I P s e c 通信の一方のユーザ端末の I D と他方の I D) とを通知する。尚、I P s e c 障害通報が I 40
50

P s e c の復旧を通知する通報である場合には、I P s e c の復旧時刻を加えて通報する。

【0027】

尚、このとき、A P 2 a を介してキャリア網ネットワーク110に接続するユーザ端末3がユーザ端末3aの他にも存在する場合、A P 2 a に生じた障害によるI P s e c の遮断を検出したユーザ端末3の夫々から、I P s e c 障害通報が、管理装置1に複数送信される。

【0028】

管理装置1において、受け付けた複数のI P s e c 障害通報が、ユーザ端末3毎の個別の障害を通報するものか、キャリア網内ネットワーク110において複数のI P s e c 通信を管理するA P 2 a における障害を通報するものかを判別することが出来ない場合、管理装置1では、受け付けたI P s e c 障害通報を検証することが好ましい。例えば、管理装置1は、障害が生じたユーザ端末3の夫々に対して個別に確認を行うことで、障害の特定を行うことが好ましい。このとき、A P 2 a を介してキャリア網ネットワーク110に接続するユーザ端末3が複数存在する場合、検証するI P s e c 障害通報の数も膨大なものとなり、膨大な数のI P S e c 障害通報を処理するための処理量もまた膨大なものとなる。

【0029】

本実施形態において説明する管理装置1は、以下に示す特有の構成及び動作により、受け付けた複数のI P s e c 障害通報がキャリア網ネットワーク100におけるA P 2 における障害であるか否かを好適に判別出来る。

【0030】

(2) 装置構成例

図4を参照して、管理装置1の構成と機能とについて説明する。図4は、管理装置1が備えるハードウェア構成及び該構成によって実現される機能について便宜的に表す機能部を示すブロック図である。

【0031】

図4に示されるように、管理装置1は、C P U (Central Processing Unit) 10と、データストレージ20とを備える。C P U 10は、管理装置1の動作を制御する集積回路であって、例えば、データストレージ20に格納されるプログラムを実行することにより、後述する各機能部に示す機能を実現する。C P U 10は、経路探索部11、結果受付部12、障害受付部14、障害判断部15及びA P 検出部13の各機能部を有する。

【0032】

データストレージ20は、H D D (Hard Disk Drive) 等のデータ格納用の装置であって、端末情報データベース21、接続経路データベース22及び機器対応データベース23等の複数のデータベースが格納される。また、データストレージ20には、A P 2 より収集される障害発生通報の報告内容(例えば、上述したI P S e c 障害通報)を格納するための記録領域である障害発生状況表24が存在する。

【0033】

経路探索部11は、ユーザ端末3の夫々に対して、T r a c e r o u t e コマンドを実行することで、管理装置1から個々のユーザ端末3に至るまでのキャリア網ネットワーク110における接続経路の探索を行う。具体的には、T r a c e r o u t e によって取得した管理装置1から個々のユーザ端末3に至るまでに経由するA P 2 のI P アドレスを抽出する。T r a c e r o u t e の実行結果を受信した場合、経路探索部11は、実行結果を結果受付部12に送信する。但し、経路探索部11は、T r a c e r o u t e コマンド以外の任意のコマンドを実行することで接続経路の探索を行ってもよいし、その他の任意の方法を用いて接続経路の探索を行ってもよい。

【0034】

結果受付部12は、経路探索部11によるT r a c e r o u t e の実行結果を受けつけ、接続経路データベース22に格納する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 5 】

A P 検出部 1 3 は、接続経路データベース 2 2 に格納されるデータを参照することで、所望のユーザ端末 3 についてキャリア網ネットワーク 1 1 0 との接続を中継する A P 2 の特定を行う。具体的には、ユーザ接続経路データベース 2 2 に格納される各端末 3 への T r a c e r o u t e の実行結果を参照し、夫々のユーザ端末 3 よりホップ数がひとつ少ない（つまり、管理装置 1 から見て、対象のユーザ端末 3 より一つ手前の）機器を該ユーザ端末 3 に対応する A P 2 として検出する。そして、検出した A P 2 と対応するユーザ端末 3 との夫々を識別する情報（例えば、ユーザ端末 I D や I P アドレス等）を機器対応データベース 2 3 に登録する。

【 0 0 3 6 】

障害受付部 1 4 は、ユーザ端末 3 同士の I P s e c 通信遮断時に、該当 I P s e c 通信を行っていたユーザ端末からの I P s e c 障害通報を受信し、障害判断部 1 5 に送信する。

【 0 0 3 7 】

障害判断部 1 5 は、障害受付部 1 4 より入力される I P s e c 障害通報を受け付け、該障害がキャリア網ネットワーク 1 1 0 において生じているか否かの判断を行う。更に、障害判断部 1 5 は、キャリア網ネットワーク 1 1 0 内のアクセスポイントにおいて障害が発生していると判断した場合には、該判断結果をネットワーク 1 0 0 の管理者に通知する機能部を有していてもよい。

【 0 0 3 8 】

図 5 乃至図 7 を参照して、端末情報データベース 2 1、接続経路データベース 2 2 及び機器対応データベース 2 3 に格納されるデータの詳細について説明する。図 5 は端末情報データベース 2 1、図 6 は接続経路データベース 2 2、図 7 は機器対応データベース 2 3 の例を示す図である。

【 0 0 3 9 】

図 5 に示されるように、端末情報データベース 2 1 は、ネットワーク 1 0 0 におけるユーザ端末 3 の夫々について、管理装置 1 による識別用の I D と、割り当てられる I P アドレスとを格納する。経路探索部 1 1 は、該端末情報データベース 2 1 に格納されるレコードを参照することで、ネットワーク 1 0 0 に含まれるユーザ端末 3 の夫々に対して T r a c e r o u t e コマンドを発行する。

【 0 0 4 0 】

図 6 に示されるように、接続経路データベース 2 2 は、ネットワーク 1 0 0 におけるユーザ端末 3 の夫々について、ユーザ端末 I D を主キーとして、管理装置 1 からのホップ数毎に、経由する A P 2 又は中継器 4 の I P アドレスを格納する。

【 0 0 4 1 】

図 7 に示されるように、機器対応データベース 2 3 は、ネットワーク 1 0 0 におけるユーザ端末 3 の夫々について、ユーザ端末 I D を主キーとして、キャリア網ネットワーク 1 1 0 との接続を中継する A P 2 の識別用の I D（以降、A P I D と記載）と、該 A P 2 の I P アドレスとを格納する。

【 0 0 4 2 】

上述した構成において、A P 検出部 1 3 は、個々の A P 2 に識別用の A P I D を付した上で、対応するユーザ端末 3 のユーザ端末 I D 又は I P アドレス等と共に機器対応データベース 2 3 に格納する。これにより、同一の A P 2 を経由してキャリア網ネットワーク 1 1 0 に接続するユーザ端末 3 を A P 2 の配置に対応する地域毎のグループとして管理することが可能となる。

【 0 0 4 3 】

障害判断部 1 5 は、ユーザ端末 3 からの I P s e c 障害通報の受信時に、機器対応データベース 2 3 の情報を参照することで、グループにおける I P S e c 障害通報の態様から、受信した I P S e c 障害通報が A P 2（或いは、キャリア網ネットワーク 1 1 0 内の機器）におけるものであるか否かを判定する。障害判断部 1 5 は、受信した I P s e c 障害

10

20

30

40

50

通報が A P 2 の障害発生に係るものである場合、該 I P S e c 障害通報に係る情報を障害発生状況表 2 4 に格納する。障害発生状況表 2 4 は、A P 2 の障害発生状況に係る情報を格納する表であって、個々の A P 2 に対応して複数通り設けられることがある。障害判断部 1 5 は、個々の A P 2 について障害が生じていると判断する場合、該 A P 2 についての既存の障害発生状況表 2 4 に該 A P 2 についての新たな障害情報（つまり、新たに受信した I P S e c 障害通報に係る情報）を格納する。該 A P 2 についての障害発生状況表 2 4 が存在しない場合、障害判断部 1 5 は、該 A P 2 に対応する障害発生状況表 2 4 を新たに作成し、該 A P 2 についての障害情報を格納する。

【 0 0 4 4 】

(3) 動作例

図 8 から図 1 3 を参照して、管理装置 1 の各部の動作について説明する。

【 0 0 4 5 】

経路探索部 1 1 は、各ユーザ端末 3 について、図 8 に示す動作を実施することで、接続経路を検索する。図 8 は、経路探索部 1 1 の動作の流れを示すフローチャートである。

【 0 0 4 6 】

まず、経路探索部 1 1 は、端末情報データベース 2 1 を参照して、経路探索を行うユーザ端末 3 について I P アドレスを取得する（ステップ S 1 0 1）。次に、経路探索部 1 1 は、取得した I P アドレスを対象に T r a c e r o u t e コマンドを発行して、経路探索を行うユーザ端末 3 についての接続経路を取得する（ステップ S 1 0 2）。その後、経路探索部 1 1 は、取得した接続経路について、結果受付部 1 2 へ出力する（ステップ S 1 0 3）。

【 0 0 4 7 】

結果受付部 1 2 は、図 9 に示されるように、各ユーザ端末 3 についての接続経路の情報の入力を受け、接続経路データベース 2 2 に格納する。図 9 は、結果受付部 1 2 の動作の流れを示すフローチャートである。

【 0 0 4 8 】

結果受付部 1 2 は、経路探索部 1 1 による T r a c e r o u t e コマンドの発行により取得される接続経路の情報と、経路探索先のユーザ端末 3 のユーザ端末 I D とを適宜取得する（ステップ S 2 0 1）。結果受付部 1 2 は、入力される接続経路情報をユーザ端末 I D 毎に、接続経路データベース 2 2 に格納する（ステップ S 2 0 2）。

【 0 0 4 9 】

A P 検出部 1 3 は、図 1 0 に示されるように、各ユーザ端末 3 について、キャリアネットワーク 1 1 0 との接続に用いる A P 2 を検出する。図 1 0 は、A P 検出部 1 3 の動作の流れを示すフローチャートである。

【 0 0 5 0 】

A P 検出部 1 3 は、まず、対応する A P 2 を検出するユーザ端末 3 について、接続経路データベース 2 2 からユーザ端末 I D、I P アドレス及び接続経路等の情報を取得する（ステップ S 3 0 1）。

【 0 0 5 1 】

次に、A P 検出部 1 3 は、取得した接続経路情報について、格納される最大ホップ数の機器の I P アドレスが、対応する A P 2 を検出する（言い換えれば、処理の対象となる）ユーザ端末 3 の I P アドレスであるか否かを判定する（ステップ S 3 0 2）。図 6 に示されるように、接続経路データベース 2 2 には、接続経路探索の対象となるユーザ端末のユーザ端末 I D を主キーとして、検索された経路において経由する機器（つまり、A P 2 及び中継器 4 並びに経路探索の対象となるユーザ端末 3）の I P アドレスが管理装置 1 からのホップ数とともに格納される。従って、経路探索が正しく実行されている場合、各経路における最大ホップ数の機器は、経路探索の対象となるユーザ端末 3 となる。

【 0 0 5 2 】

最大ホップ数の機器の I P アドレスが、処理対象のユーザ端末 3 の I P アドレスと一致する場合（ステップ S 3 0 2 : Y e s）、A P 検出部 1 3 は、接続経路データベース 2 2

10

20

30

40

50

を参照し、最大ホップ数 - 1 の機器の IP アドレスを取得する (ステップ S 3 0 3)。尚、最大ホップ数の機器の IP アドレスが、処理対象のユーザ端末 3 の IP アドレスと一致しない場合 (ステップ S 3 0 2 : No)、AP 検出部 1 3 は、経路探索部 1 1 に対して、処理対象のユーザ端末 3 についての経路探索を再実行するよう指示する (ステップ S 3 0 7)。

【 0 0 5 3 】

次に、AP 検出部 1 3 は、先に取得した最大ホップ数 - 1 の機器の IP アドレスについて、該 IP アドレスに対応する AP 2 の API D が機器対応データベース 2 3 内に格納されているか否かを判定する (ステップ S 3 0 4)。IP アドレスに対応する AP 2 の API D が機器対応データベース 2 3 内に存在しない場合 (ステップ S 3 0 4 : No)、AP 検出部 1 3 は、対象の AP 2 に対して新しい API D を割り当てる (ステップ S 3 0 6)。

10

【 0 0 5 4 】

その後、AP 検出部 1 3 は、取得した AP 2 の IP アドレス及び API D を、対応するユーザ端末 3 のユーザ端末 ID とともに機器対応データベース 2 3 に格納する (ステップ S 3 0 5)。

【 0 0 5 5 】

図 1 1 は、障害受付部 1 4 の動作の流れを示すフローチャートである。障害受付部 1 4 は、各ユーザ端末 3 から送信される IP s e c 障害通報を受信した後 (ステップ S 4 0 1)、通報内容 (つまり、受信した IP s e c 障害通報) を障害判断部 1 5 に出力する (ステップ S 4 0 2)。

20

【 0 0 5 6 】

障害判断部 1 5 は、IP s e c 障害通報の入力を受けて、該 IP s e c 障害通報に基づき、障害が発生した機器の特定や、障害発生状況の確認を行う。図 1 2 及び図 1 3 は、障害判断部 1 5 の動作の流れを示すフローチャートである。尚、ユーザ端末 3 から管理装置 1 に対して送信される IP s e c 障害通報には、IP s e c 通信に障害が発生し、通信が遮断されたことを通知する IP s e c 障害発生通報と、IP s e c 通信に生じた障害が復旧し、通信が回復したことを通知する IP s e c 障害復旧通報と、

図 1 2 は、IP s e c 障害通報を受信した際の障害判断部 1 5 の動作の流れを示すフローチャートである。障害判断部 1 5 は、ユーザ端末 3 からの IP s e c 障害通報を受信した場合 (ステップ S 5 0 1)、機器対応データベース 2 3 を参照して、通報を行ったユーザ端末 3 に対応する AP 2 の API D を取得する (ステップ S 5 0 2)。

30

【 0 0 5 7 】

続いて、障害判断部 1 5 は、取得した API D についての障害発生状況表 2 4 が存在するか否かの判定を行う (ステップ S 5 0 3)。存在しない場合 (ステップ S 5 0 3 : No) は、新しく該 API D についての障害発生状況表 2 4 を作成する (ステップ S 5 0 4)。

【 0 0 5 8 】

障害判断部 1 5 は、該 API D についての障害発生状況表 2 4 に、通報があったユーザ端末 3 が障害発生中である旨を示す情報を格納する (ステップ S 5 0 5)。

40

【 0 0 5 9 】

その後、障害判断部 1 5 は、該 API D についての障害発生状況表 2 4 を参照して、 $T = t_d + t_o$ 前の時刻から、現在時刻までの間に受信した IP s e c 障害通報の数を取得する。このとき、 t_d は、ユーザ端末 3 の間での接続状況の確認であるキープアライブ確認の間隔を示し、 t_o は、キープアライブ確認の監視タイムアウトまでの時間を夫々示す。但し、 $T = t_d + t_o$ は一例であり、 $t_d + t_o$ 以外の任意の時刻を T に設定してもよい。障害判断部 1 5 は、取得した IP s e c 障害通報の数が予め設定した閾値を超過した場合 (ステップ S 5 0 8 : Yes)、該 API D に示される AP 2 に障害が発生したと判断し、ネットワーク 1 0 0 の管理者に AP 2 の障害として通報する (ステップ S 5 0 8)。

50

【 0 0 6 0 】

他方、図 1 3 は、I P s e c の障害復旧の通報を受信した際の障害判断部 1 5 の動作の流れを示すフローチャートである。尚、A P 2 の障害を検出するという観点から見れば、障害判断部 1 5 は、必ずしも図 1 3 に示す動作を行わなくともよい。但し、A P 2 の障害が発生してから当該障害が復旧した後の動作も担保するという観点から見れば、障害判断部 1 5 は、図 1 3 に示す動作を行ってもよい。

【 0 0 6 1 】

障害判断部 1 5 は、ユーザ端末 3 からの I P s e c の障害復旧の通報を受信した場合（ステップ S 6 0 1）、障害発生状況表 2 4 を参照して、通報を行ったユーザ端末 3 に対応する A P 2 が障害発生中であるか否かを判定する（ステップ S 6 0 2）。

10

【 0 0 6 2 】

このとき、A P 2 が障害発生中である場合（ステップ S 6 0 2 : Y e s）、障害判断部 1 5 は、障害発生状況表 2 4 を参照して、障害発生中のユーザ端末 3 の数が上述の閾値を下回るか否かを判定する（ステップ S 6 0 3）。障害発生中のユーザ端末 3 の数が閾値を下回る場合（ステップ S 6 0 3 : Y e s）、障害判断部 1 5 は、該当する A P 2 について、障害が復旧した旨をネットワーク 1 0 0 の管理者に通知する（ステップ S 6 0 4）。

【 0 0 6 3 】

通報を行ったユーザ端末 3 に対応する A P 2 が障害発生中であるか否かを判定した後に（ステップ S 6 0 2）、障害判断部 1 5 は、障害復旧の通報を送信したユーザ端末 3 について、障害発生中でない旨を示す情報を障害発生状況表 2 4 に格納する（ステップ S 6 0 5）。

20

【 0 0 6 4 】

次に、障害判断部 1 5 は、該 A P 2 についての障害発生状況表 2 4 を参照して、該 A P 2 を介してキャリア網ネットワーク 1 1 0 に接続する（言い換えれば、接続経路に該 A P 2 を含む）ユーザ端末 3 について、障害発生中の機器が存在するか否かを判定する（ステップ S 6 0 6）。障害発生中の機器が存在しない場合、障害判断部 1 5 は、該 A P 2 についての障害発生状況表 2 4 を削除する（ステップ S 6 0 7）。

【 0 0 6 5 】

上述した管理装置 1 の動作によれば、ネットワーク 1 0 0 内で生じた何らかの機器の障害について、ユーザ端末 3 毎の個別の障害か、複数のユーザ端末 3 とキャリア網ネットワーク 1 1 0 とを接続する A P 2 における障害かを好適に判別することが出来る。このとき、管理装置 1 の障害判断部 1 5 は、発生した障害についての通報について以下の点に注視することで、障害の判別を実施することが好ましい。

30

【 0 0 6 6 】

ユーザ端末 3 が位置するユーザネットワークと接続する A P 2 は、特定のエリアのユーザ端末 3 を収容して、キャリア網ネットワーク 1 1 0 との接続を行う。このため、ある A P 2 に障害が発生した場合、該 A P 2 を介してキャリア網ネットワーク 1 1 0 と接続するユーザ端末 3 において接続障害が生じることが推測出来る。

【 0 0 6 7 】

管理装置 1 は、各ユーザ端末 3 について、T r a c e r o u t e 等のコマンドにより、管理装置 1 からの接続経路を取得している。また、管理装置 1 は、取得した接続経路に基づいて、各ユーザ端末 3 がどの A P 2 を介してキャリア網ネットワーク 1 1 0 に接続しているかを把握している。例えば、図 1 4 は、図 1 に示されるネットワークについて、T r a c e r o u t e コマンドを実行した場合の結果について示した表である。図 1 4 では、ホップ数毎に経由する A P 2、中継器 4 又は T r a c e r o u t e コマンドの対象となるユーザ端末 3 の夫々の識別用の I D について、機器 I D として示している。A P 検出部 1 3 では、このような T r a c e r o u t e コマンドにより取得されるデータが格納される接続経路データベース 2 1 に基づいて、各ユーザ端末 3 について対応する A P 2 を検出し、機器対応データベース 2 3 に格納している。図 1 4 に示される例では、ユーザ端末 3 a、3 b、3 f、3 g、3 h 及び 3 j について、夫々の経路探索の結果について示し、

40

50

また対応する A P 2 毎に分類したものである。ユーザ端末 3 a 及び 3 b は、最大ホップ数 - 1 の機器である A P 2 a を介してキャリア網ネットワーク 1 1 0 に接続していることが経路探索の結果判明している。ユーザ端末 3 f、3 g、3 h 及び 3 i は、最大ホップ数 - 1 の機器である A P 2 c を介してキャリア網ネットワーク 1 1 0 に接続していることが経路探索の結果判明している。そこで、管理装置 1 は、このようなキャリア網ネットワーク 1 1 0 との接続を中継する A P 2 毎にユーザ端末 3 を分類し、該分類に沿って I P s e c 障害通報を分類することで、I P s e c に障害が発生しているユーザ端末 3 をエリア毎に確認することが出来る。

【 0 0 6 8 】

尚、このとき、該 A P 2 に収容されるユーザ端末 3 のうち、略全部の個体において I P s e c の接続障害が生じる。そこで、障害判断部 1 5 は、ある A P 2 について、該 A P 2 に収容される（言い換えれば、対応する）ユーザ端末 3 の全数に対する所定の割合等の閾値を設定する。障害判断部 1 5 は、該 A P 2 に収容されるユーザ端末 3 のうち障害発生数が該閾値を超過するか否かに応じて、かかる障害は該 A P 2 において発生しているか否かの判断を行う。

【 0 0 6 9 】

また、A P 2 に障害が生じる場合、該 A P 2 に収容されるユーザ端末 3 について、略同一のタイミングで接続障害が生じることが推測出来る。このとき、該 A P 2 に収容されるユーザ端末 3 と通信していた他の A P 2 に収容されるユーザ端末 3 からは、略同一のタイミングで I P s e c の障害発生の通報が管理装置 1 に送信される。そこで、障害判断部 1 5 は、ある A P 2 について、所定の期間、つまり I P s e c 通信を行うユーザ端末 3 同士のキープアライブ確認等、接続確認の間隔に基づく $T = T_d + T_o$ 前の時刻から、現在時刻までの間に受信した I P s e c の障害発生の通報数が上述の閾値を超える場合に、該 A P 2 において障害が発生していると判断する。

【 0 0 7 0 】

このように、障害判断部 1 5 の動作によれば、キャリア網ネットワーク 1 1 0 とユーザ端末 3 との接続を中継する A P 2 の障害に係る特徴に着目し、ネットワーク 1 0 0 内で生じた機器の障害について判別を行っている。このため、管理装置 1 は、ユーザ端末 3 毎の個別の障害か、複数のユーザ端末 3 とキャリア網ネットワーク 1 1 0 とを接続する A P 2 における障害かを好適に判別することが出来る。

【 0 0 7 1 】

本発明は、上述した実施例に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う管理装置及び方法等もまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

【 0 0 7 2 】

以上、本明細書で説明した実施形態について、以下の付記を更に記載する。

(付記 1)

アクセスポイントを介して相互に接続する複数のネットワーク端末を備えるネットワークの管理装置であって、

複数の前記ネットワーク端末を、接続を中継する前記アクセスポイント毎にグループ化するグループ化手段と、

前記ネットワーク端末間の接続が切断したか否かを検出する障害検出手段と、

前記ネットワーク端末のグループにおいて、所定期間内に閾値を超える数の接続の切断が検知される場合に、前記ネットワーク端末間の接続の切断が、前記グループに対応する前記アクセスポイントの障害によるものと判定する判定手段と

を備えることを特徴とする管理装置。

(付記 2)

前記所定の期間は、前記複数のネットワーク端末が相互に接続確認を行う周期に応じて決定される期間であることを特徴とする付記 1 に記載の管理装置。

(付記 3)

10

20

30

40

50

前記閾値は、前記グループに属する全ての前記ネットワーク端末の数に応じて決定される割合であることを特徴とする付記 1 又は 2 に記載の管理装置。

(付記 4)

前記グループ化手段は、前記複数のネットワーク端末の夫々の通信経路を探索することで夫々のネットワーク端末が接続する前記アクセスポイントを検出し、検出結果に応じて前記ネットワーク端末を接続先の前記アクセスポイント毎にグループ化することを特徴とする付記 1 から 3 のいずれか一項に記載の管理装置。

(付記 5)

前記複数のネットワーク端末は、I P s e c 通信によって相互に接続することを特徴とする付記 1 から 4 のいずれか一項に記載の管理装置。

10

(付記 6)

アクセスポイントを介して相互に接続する複数のネットワーク端末を備えるネットワークの管理方法であって、

複数の前記ネットワーク端末を接続を中継する前記アクセスポイント毎にグループ化するグループ化工程と、

前記ネットワーク端末間の接続が切断したか否かを検出する障害検出工程と、

前記ネットワーク端末のグループにおいて、所定期間内に閾値を超える数の接続の切断が検知される場合に、前記ネットワーク端末間の接続の切断が、前記グループに対応する前記アクセスポイントの障害によるものと判定する判定工程と

を備えることを特徴とするネットワークの管理方法。

20

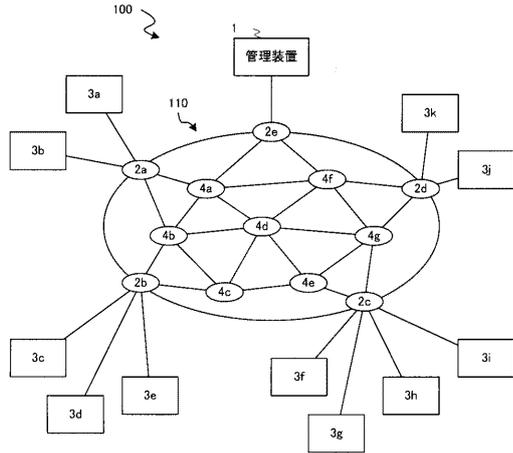
【符号の説明】

【0073】

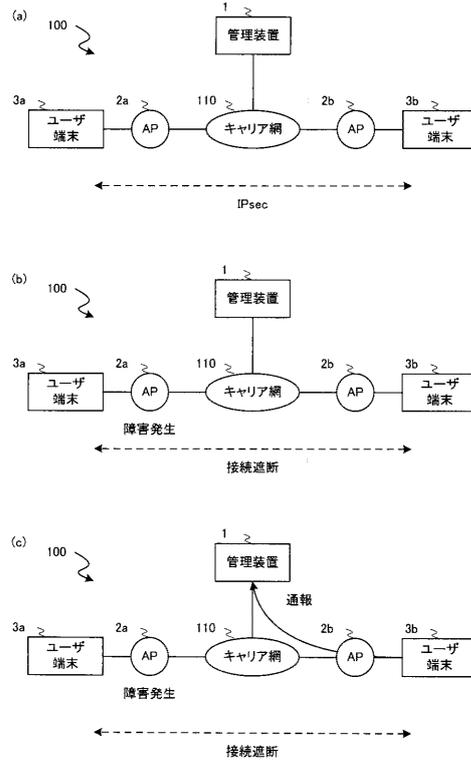
- 1 管理装置、
- 2 アクセスポイント (A P)
- 3 ユーザ端末、
- 10 C P U、
- 11 経路探索部、
- 12 結果受付部、
- 13 アクセスポイント (A P) 検出部、
- 14 障害受付部、
- 20 障害判断部、
- 21 端末情報データベース、
- 22 接続経路データベース、
- 23 機器対応データベース、
- 24 障害発生状況表、
- 100 ネットワーク。

30

【図1】



【図2】



【図3】

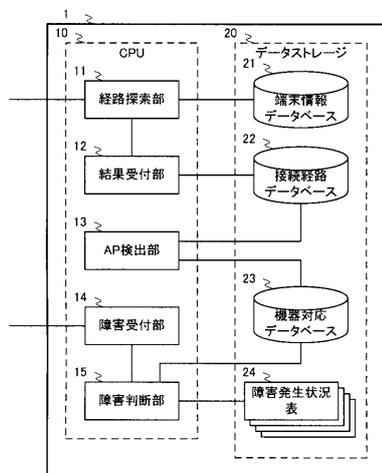
IPsec番号	発生日	発生時刻	復旧日	復旧時刻	ユーザ端末ID1	ユーザ端末ID2
1	20101201	11:39:01.03			3a	3b
1	20101201	11:39:01.03	20101201	13:01:00.22	3a	3b

【図5】

21

ユーザ端末ID	IPアドレス
001	xx.xx.xx.xx
002	yy.yy.yy.yy
003	zz.zz.zz.zz
⋮	⋮

【図4】



【図6】

22

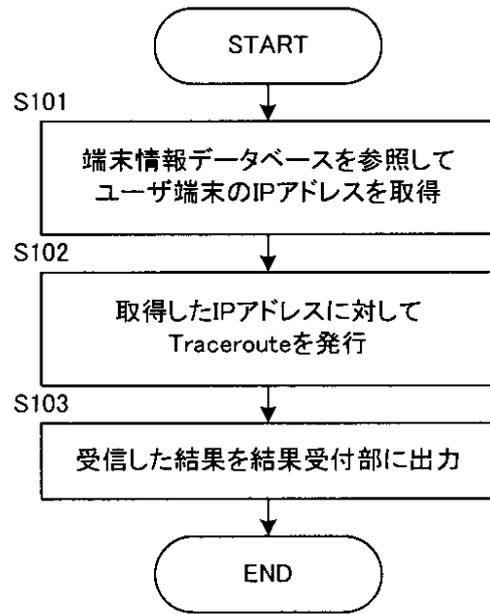
ユーザ端末ID	ホップ数	IPアドレス
001	1	aa.aa.aa.aa
001	2	bb.bb.bb.bb
001	3	cc.cc.cc.cc
001	4	dd.dd.dd.dd
001	5	ee.ee.ee.ee
002	1	xx.xx.xx.xx
⋮	⋮	⋮

【 図 7 】

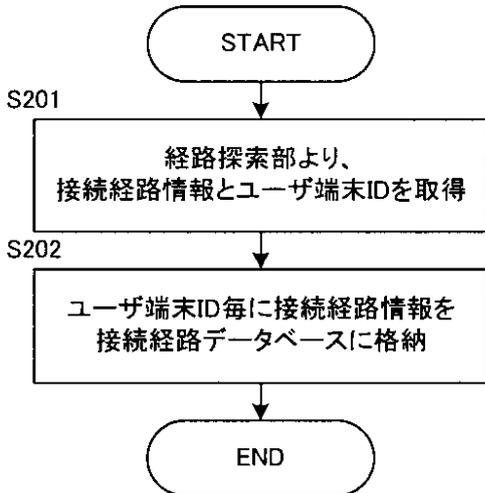
23

ユーザ端末ID	APID	IPアドレス
001	1	dd.dd.dd.dd
002	2	zz.zz.zz.zz
003	1	dd.dd.dd.dd
004	1	dd.dd.dd.dd
⋮	⋮	⋮

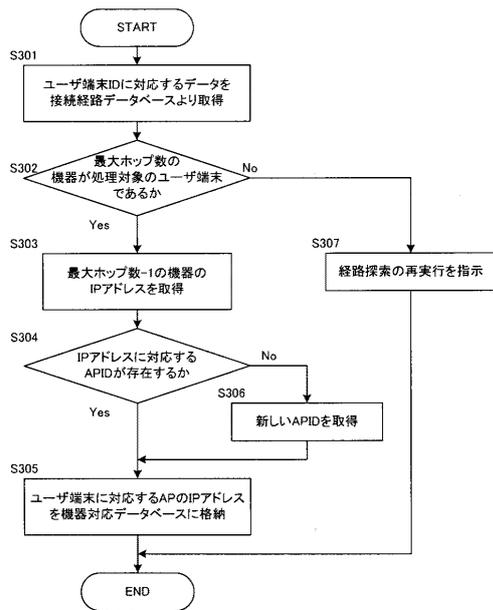
【 図 8 】



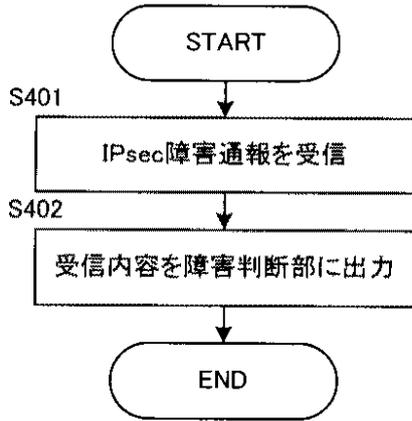
【 図 9 】



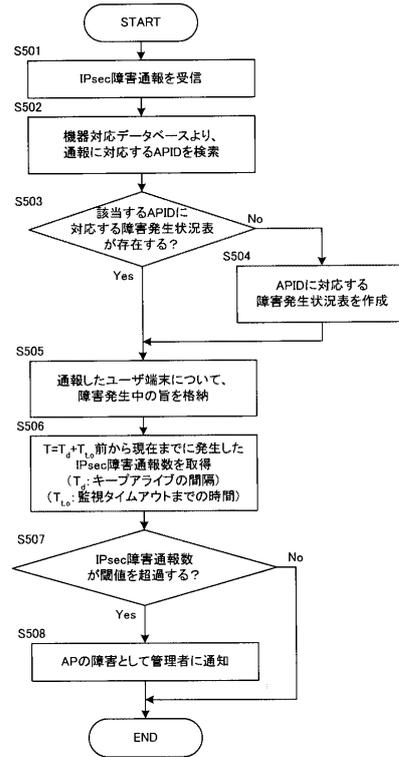
【 図 10 】



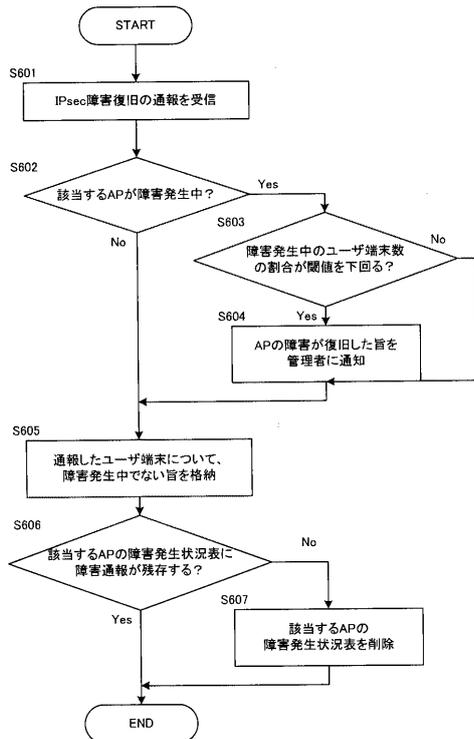
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】

ホップ数	機器ID	機器ID	機器ID	機器ID
1	2e	2e		
2	4a	4a		
3	4b	2a		
4	2a	3b		
5	3a			
6				
7				
8				

ホップ数	機器ID	機器ID	機器ID	機器ID
1	2e	2e	2e	2e
2	4a	4a	4f	4f
3	4b	4d	4d	4g
4	4d	4e	4e	2c
5	4e	2c	2c	3i
6	2c	3g	3h	
7	3f			
8				

フロントページの続き

(72)発明者 榛葉 洋臣

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

(72)発明者 米山 明良

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

(72)発明者 黒木 麗菜

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

Fターム(参考) 5K030 GA11 HC01 HD06 JA10 JA11 KA04 KA05 KX30 MB01 MB20

MC09 MD07

5K201 AA02 CB06 CB10 CC01 CC03 DB02 DC02 EC08 FA08