

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3617770号

(P3617770)

(45) 発行日 平成17年2月9日(2005.2.9)

(24) 登録日 平成16年11月19日(2004.11.19)

(51) Int.Cl.⁷

H04L 12/56

G06F 13/00

F I

H04L 12/56 400Z

G06F 13/00 355

請求項の数 8 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願平10-149322	(73) 特許権者	000005108
(22) 出願日	平成10年5月29日(1998.5.29)		株式会社日立製作所
(65) 公開番号	特開平11-340980		東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(43) 公開日	平成11年12月10日(1999.12.10)	(74) 代理人	100077816
審査請求日	平成14年3月4日(2002.3.4)		弁理士 春日 譲
		(72) 発明者	三宅 滋
			神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地
			株式会社 日立製作所 シス
			テム開発研究所内
		(72) 発明者	森貞 智広
			神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地
			株式会社 日立製作所 シス
			テム開発研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ネットワーク管理システム及びネットワーク管理方式

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のバーチャルネットワークを管理するネットワーク管理システムであって、
 物理ネットワーク層の機器の物理的な接続情報と、複数の異なる実装方式のバーチャルネ
 ットワーク層の論理的なネットワーク構成情報と、ネットワークを使用するユーザに関す
 るディレクトリ層とを対応付けたネットワーク管理用データベースを備え、
 前記物理ネットワーク層を構成するオブジェクト、前記バーチャルネットワーク層を構成
 するオブジェクト、前記ディレクトリ層を構成するオブジェクトのいずれかを変更するユ
 ーザ操作があった場合に、当該設定変更内容に基づいて設定対象となる機器を抽出し、当
 該設定対象機器の機器設定情報の設定シーケンスを作成し、当該シーケンスを実行するこ
 とで前記ネットワーク管理用データベースを更新することを特徴とするネットワーク管理
 システム。

【請求項2】

請求項1記載のネットワーク管理システムにおいて、
 上記物理的ネットワーク情報、論理的ネットワーク情報、ユーザ情報を、ツリー構造型の
 ディレクトリデータ表示する表示手段を備えたことを特徴とするネットワーク管理システ
 ム。

【請求項3】

請求項1記載のネットワーク管理システムにおいて、
 上記物理的ネットワーク情報、論理的ネットワーク情報、ユーザ情報を、それぞれ別の面

上に配置し、三次元表示を用いてすべての面の情報を単一のフレームの中に表示する表示手段を備えたことを特徴とするネットワーク管理システム。

【請求項4】

請求項1記載のネットワーク管理システムにおいて、
ネットワーク上の各機器の同定および接続関係を、ネットワークポートに固有な物理アドレスにより識別する識別手段を備えたことを特徴とするネットワーク管理システム。

【請求項5】

複数のバーチャルネットワークを管理するネットワーク管理方法であって、
物理ネットワーク層の機器の物理的な接続情報と、複数の異なる実装方式のバーチャルネットワーク層の論理的なネットワーク構成情報と、ネットワークを使用するユーザに関するディレクトリ層とを対応付けたネットワーク管理用データベースに対し、
前記物理ネットワーク層を構成するオブジェクト、前記バーチャルネットワーク層を構成するオブジェクト、前記ディレクトリ層を構成するオブジェクトのいずれかを更新するユーザ操作があった場合に、当該設定変更内容に基づいて設定対象となる機器を抽出し、当該設定対象機器の機器設定情報の設定シーケンスを作成し、当該シーケンスを実行することで前記ネットワーク管理用データベースを更新することを特徴とするネットワーク管理方法。

10

【請求項6】

請求項5記載のネットワーク管理方法において、
上記データベースに登録された上記物理的ネットワーク情報、論理的ネットワーク情報、ユーザ情報を、ツリー構造型のディレクトリデータ表示することを特徴とするネットワーク管理方法。

20

【請求項7】

請求項5記載のネットワーク管理方法において、
上記データベースに登録された上記物理的ネットワーク情報、論理的ネットワーク情報、ユーザ情報をそれぞれ別の面上に配置し、三次元表示を用いてすべての面の情報を単一のフレームの中に表示することを特徴とするネットワーク管理方法。

【請求項8】

請求項5記載のネットワーク管理方法において、
ネットワーク上の各機器の同定および接続関係を、ネットワークポートに固有な物理アドレスにより識別することを特徴とするネットワーク管理方法。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ネットワーク管理システム及びネットワーク管理方法に係り、特に、メディア共有型のネットワークインフラストラクチャとATM網等のスイッチ型ネットワークインフラストラクチャが混在するネットワークに用いるに好適なネットワーク管理システム及びネットワーク管理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

40

従来、ネットワークを複数のセグメントに分割し、通信トラフィックを制御する方法として、ルータ装置、ブリッジ装置が広く使用されている。また、ATM (Asynchronous Transfer Mode) 等の高速・広帯域のスイッチ装置も使われるようになってきている。アイ・トリプルイー (IEEE) 発行のアイ・トリプルイー・エイティハンドレッド・トゥー・ドット・ワン・キュー (IEEE 802.1q) 規格書の草稿に記載、または、特開平9-130421号公報に記載のように、スイッチ装置の制御により、ネットワークポート毎に論理的なネットワークセグメントであるバーチャルネットワークを構成することが知られている。しかし、これらのバーチャルネットワーク方式には、企業もしくは業界団体による複数の規格が存在している。

【0003】

50

また、ネットワーク上の機器を管理する方式として、アイ・イー・ティー・エフ（I E T F： I n t e r n e t E n g i n e e r i n g T a s k F o r c e）発行のアー
ル・エフ・シー１９０７（R F C 1 9 0 7： R e q u e s t f o r C o m m e n t
1 9 0 7）等で規定されたSNMP（S i m p l e N e t w o r k M a n a g e
m e n t P r o t o c o l）が一般的に利用されており、機器単位の設定状況の参照お
よび変更が可能である。

【０００４】

他方、ネットワークに接続しているコンピュータやネットワークを利用しているユーザ等
の情報を、データベースを用いて管理する方法として、X. 500で規定されたディレク
トリサービスが国際標準として利用されている。

10

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

１）従来の方式では、あらかじめパケットを中継するネットワークをスイッチ装置に設定
しておくことにより、物理的な機器の接続状況とバーチャルネットワークにより構成され
る論理的な接続状況を互いに独立に設定し、論理的なネットワークセグメントをバーチャ
ルネットワークとして構成可能である反面、広範囲にわたるネットワークの全体構成を参
照及び変更することが極めて困難である。

【０００６】

即ち、複数の機器で構成されたバーチャルネットワーク全体にわたる設定及び監視という
点について統一的な管理用データベースの構造が考慮されておらず、複数機器にわたるバ
ーチャルネットワーク構成、ネットワークアドレス構成の設定参照及び変更を行うことが
極めて困難である。

20

【０００７】

２）さらに、バーチャルネットワークの実装方式には、複数の異なった方式が規定されて
いる。例えば、ATMに対しては、業界標準化団体ATM F o r u mが規格化したLAN
エミュレーション（以下、「LANE」と称する）が実装されている。また、イーサネ
ットスイッチ装置に対しては、国際標準化団体IEEEが規格化審議中であるVLAN方
式（IEEE 802.1q）の他、多様なベンダが独自の拡張を行った実装方式が存在する。

【０００８】

このような複数の異なった実装方式のバーチャルネットワークが併用されるネットワーク
環境を仮定すると、バーチャルネットワーク同士は、ルータ装置により相互接続すること
は可能であるが、バーチャルネットワークの設定の参照及び変更方法はそれぞれのバーチ
ャルネットワークの実装方式に依存しており、バーチャルネットワーク毎に設定操作を行
う必要が生じる。即ち、それぞれのバーチャルネットワークセグメントの構成機器を変更
する必要がある場合には、各バーチャルネットワークセグメントを管理する各サーバ装置
またはスイッチ装置あるいはその両方に対して、個別に設定の変更を行う必要がある。

30

【０００９】

即ち、複数のバーチャルネットワーク方式を混在させた場合、バーチャルネットワークの
設定を一箇所で統合的に参照若しくは変更し、ネットワーク全体を管理する事が極めて困
難である。

40

【００１０】

３）さらに、バーチャルネットワークによる論理的なネットワークセグメントの構成と、
機器の物理的な結線による物理的なネットワーク構成とを、上位プロトコルからみた論理
的なネットワーク構成として捉えた場合、バーチャルネットワークの構成の管理は、IP
プロトコルによる論理ネットワークレイヤの管理とは別に行う必要がある。このようなネ
ットワークでは、ネットワーク上に障害が検知された場合、物理的な機器の接続関係と、
論理的なネットワーク構成の間の関連を直感的に把握できないため、障害部位の特定が極
めて困難である。

【００１１】

50

即ち、バーチャルネットワークによる論理的なネットワークセグメントの構成と、機器の物理的な結線による物理的なネットワーク構成と、各種の上位プロトコルからみた論理的なネットワーク構成とを同時に対応させ、ネットワーク管理者がネットワーク全体の構成を直感的に把握できる手段を実現することが、従来技術では極めて困難である。

【0012】

本発明の目的は、複数の方式で実現されたバーチャルネットワークを含むネットワークの管理が容易なネットワーク管理システム及びネットワーク管理方法を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

(1) 上記目的を達成するために、本発明は、複数のバーチャルネットワークを管理するネットワーク管理システムであって、物理ネットワーク層の機器の物理的な接続情報と、複数の異なる実装方式のバーチャルネットワーク層の論理的なネットワーク構成情報と、ネットワークを使用するユーザに関するディレクトリ層とを対応付けたネットワーク管理データベースを備え、前記物理ネットワーク層を構成するオブジェクト、前記バーチャルネットワーク層を構成するオブジェクト、前記ディレクトリ層を構成するオブジェクトのいずれかを変更するユーザ操作があった場合に、当該設定変更内容に基づいて設定対象となる機器を抽出し、当該設定対象機器の機器設定情報の設定シーケンスを作成し、当該シーケンスを実行することで前記ネットワーク管理データベースを更新するようにしたものである。

かかる構成により、物理的なネットワーク機器の接続関係と、論理的なバーチャルネットワークの構成情報と、ユーザ情報を、サービスデータベース上に格納することができるため、バーチャルネットワークの設定を一箇所で統合的に参照若しくは容易に変更でき、複数の方式で実現されたバーチャルネットワークを含むネットワークの管理が容易に行い得るものとなる。

【0014】

(2) 上記(1)において、好ましくは、上記物理的ネットワーク情報、論理的ネットワーク情報、ユーザ情報を、ツリー構造型のディレクトリデータ表示する表示手段を備えるようにしたものである。

かかる構成により、物理的なネットワーク機器の接続関係と、論理的なバーチャルネットワークの構成情報と、ユーザ情報を、ディレクトリデータ表示を行い、管理し得るものとなる。

【0015】

(3) 上記(1)において、好ましくは、上記物理的ネットワーク情報、論理的ネットワーク情報、ユーザ情報を、それぞれ別の面上に配置し、三次元表示を用いてすべての面の情報を単一のフレームの中に表示する表示手段を備えるようにしたものである。

かかる構成により、物理的なネットワーク機器の接続関係と、論理的なバーチャルネットワークの構成情報と、ユーザ情報を、三次元表示を用いてすべての面の情報を単一のフレームの中に表示して、これらを同時に対応させながら管理し得るものとなる。

【0016】

(4) 上記(1)において、好ましくは、ネットワーク上の各機器の同定および接続関係を、ネットワークポートに固有な物理アドレスにより識別する識別手段を備えるようにしたものである。

かかる構成により、物理的なネットワーク機器に割り当てられた物理アドレスをキーとして、物理的なネットワーク機器の接続関係と、論理的なバーチャルネットワークの構成情報と、ユーザ情報を、統合して検索および変更を行い得るものとなる。

【0018】

(5) 上記目的を達成するために、本発明は、複数のバーチャルネットワークを管理するネットワーク管理方法であって、物理ネットワーク層の機器の物理的な接続情報と、複数の異なる実装方式のバーチャルネットワーク層の論理的なネットワーク構成情報と、ネッ

10

20

30

40

50

トワークを使用するユーザに関するディレクトリ層とを対応付けたネットワーク管理用データベースに対し、前記物理ネットワーク層を構成するオブジェクト、前記バーチャルネットワーク層を構成するオブジェクト、前記ディレクトリ層を構成するオブジェクトのいずれかを変更するユーザ操作があった場合に、当該設定変更内容に基づいて設定対象となる機器を抽出し、当該設定対象機器の機器設定情報の設定シーケンスを作成し、当該シーケンスを実行することで前記ネットワーク管理用データベースを更新するようにしたものである。

かかる方式により、物理的なネットワーク機器の接続関係と、論理的なバーチャルネットワークの構成情報と、ユーザ情報を、サービスデータベース上に格納することができるため、バーチャルネットワークの設定を一箇所で統合的に参照若しくは容易に変更でき、複数の方式で実現されたバーチャルネットワークを含むネットワークの管理が容易に行い得るものとなる。

10

【0019】

(6) 上記(5)において、好ましくは、上記データベースに登録された上記物理的ネットワーク情報、論理的ネットワーク情報、ユーザ情報を、ツリー構造型のディレクトリデータ表示するようにしたものである。

かかる方式により、物理的なネットワーク機器の接続関係と、論理的なバーチャルネットワークの構成情報と、ユーザ情報を、ディレクトリデータ表示を行い、管理し得るものとなる。

【0020】

20

(7) 上記(5)において、好ましくは、上記データベースに登録された上記物理的ネットワーク情報、論理的ネットワーク情報、ユーザ情報をそれぞれ別の面上に配置し、三次元表示を用いてすべての面の情報を単一のフレームの中に表示するようにしたものである。

かかる方式により、物理的なネットワーク機器の接続関係と、論理的なバーチャルネットワークの構成情報と、ユーザ情報を、三次元表示を用いてすべての面の情報を単一のフレームの中に表示して、これらを同時に対応させながら管理し得るものとなる。

【0021】

(8) 上記(5)において、好ましくは、ネットワーク上の各機器の同定および接続関係を、ネットワークポートに固有な物理アドレスにより識別するようにしたものである。

30

かかる方式により、物理的なネットワーク機器に割り当てられた物理アドレスをキーとして、物理的なネットワーク機器の接続関係と、論理的なバーチャルネットワークの構成情報と、ユーザ情報を、統合して検索および変更を行い得るものとなる。

【0023】

【発明の実施の形態】

以下、図1～図18を用いて、本発明の一実施形態によるネットワーク管理システムについて説明する。

最初に、図1を用いて、本実施形態によるネットワーク管理システムの全体構成について説明する。

【0024】

40

ネットワーク20には、管理コンソール用計算機(以下、「管理コンソール装置」と称する)21と、管理マネージャ用計算機(以下、「管理マネージャ装置」と称する)22と、SNMP(Simple Network Management Protocol)などの機器管理環境を提供する管理プラットフォーム用サーバ計算機(以下、「管理プラットフォーム装置」)23と、ディレクトリサービス用サーバ計算機(以下、「ディレクトリサーバ装置」と称する)24と、管理対象となる管理対象機器25とが接続されている。

【0025】

管理コンソール装置21上で動作する管理コンソールプログラム210としては、表示処理モジュール211、入出力制御モジュール212、Webブラウザ213、通信制御処

50

理モジュール214の各プログラムモジュールがある。表示処理モジュール211は、ネットワーク管理者へネットワーク構成状況を表示する機能を実現する。入出力制御モジュール212は、ネットワーク管理者が指示を入力する機能を実現する。Webブラウザ213は、標準的な管理コンソール環境を提供する。通信制御処理モジュール214は、管理コンソール21と管理マネージャ22の動的な情報交換機能を提供する。なお、通信制御処理モジュール214に、暗号通信などセキュリティ機能を盛り込むことも可能である。なお、管理コンソール装置21のハード構成については、図2を用いて後述する。

【0026】

管理コンソール装置21上で動作する表示処理モジュール211、入出力制御モジュール212、及び通信制御処理モジュール214は、管理コンソール装置21のWebブラウザ213上で動作するプログラムモジュールとして、管理マネージャ装置22からWebブラウザ213の機能を用いてダウンロードすることにより、管理コンソール装置21として最低限組込みが必要なモジュールは、Webブラウザ213のみとすることができる。

10

【0027】

このとき、管理コンソール装置21上の表示処理モジュール211等の機能を、世界標準仕様であるVRML(Virtual Reality Modeling Language)やJava等のプラットフォームを選ばない言語を用いて作成すれば、HTML(Hyper Text Markup Language)等との組み合わせにより任意のWebブラウザ213上で動作するように作成することができ、WWW(World Wide Web)を利用可能な計算機であれば、多様な構成の機種で動作させることができる。また、管理コンソール装置21上の通信制御処理モジュール214に、FTP(File Transfer Protocol)等の別の公開された規格を実装することもできる。

20

【0028】

管理マネージャ装置22上で動作する管理マネージャプログラム220としては、通信制御処理222モジュール、Webサーバ223、データベース制御モジュール224、ディレクトリサービス制御モジュール225、機器制御手順作成モジュール226、機器制御通信処理モジュール227、機器同定機能モジュール228の各プログラムモジュールがある。機器設定情報データベース(DB)221は、管理マネージャ装置22によって管理されている。

30

【0029】

通信制御機能モジュール221は、管理コンソール装置21との動的な情報交換機能を提供する。Webサーバ223は、Webブラウザ213との間で管理コンソールへの静的な表示情報サービスする。データベース制御モジュール224は、管理に必要な機器設定データを機器設定情報データベース(DB)221に格納する。ディレクトリサービス制御モジュール225は、機器の管理データおよびネットワーク上のユーザ情報等を機器構成や企業組織の階層構造に沿った検索機能を提供する。機器制御手順作成モジュール226は、ネットワーク機器への設定変更のための手順を、機器設定情報DB221を利用して機器設定のシーケンスに展開する。機器制御通信処理227は、管理プラットフォーム装置23へ機器設定のシーケンス情報を送信する。機器同定機能モジュール228は、ネットワーク機器の同定をする。なお、管理マネージャ装置22のハード構成については、図3を用いて後述する。

40

【0030】

管理プラットフォーム装置23上で動作する管理プラットフォームプログラム230としては、機器制御手順実行モジュール231、SNMPマネージャ232の各プログラムモジュールがある。機器制御手順実行モジュール231は、管理マネージャ装置22から送られた機器設定のシーケンスの実行制御を行う。SNMPマネージャ232は、設定対象機器への管理情報をSNMPプロトコルを用いて送信する。

ここで、SNMP以外の機器設定プロトコルが必要となる場合には、SNMPマネージャ

50

232の他に、それぞれのプロトコルを用いて機器設定情報を送信するマネージャを、SNMPマネージャ232と同様に配置することにより、それぞれのプロトコルをサポートすることができる。なお、管理プラットフォーム装置23のハード構成については、図3を用いて後述する。

【0031】

ディレクトリサーバ装置24上で動作するディレクトリサービスプログラム240としては、ディレクトリサーバモジュール242、通信制御モジュール243の各サーバプログラムモジュールがある。ディレクトリデータベース(DB)241は、ディレクトリサーバ装置24によって管理されている。ディレクトリサーバモジュール242は、ディレクトリデータベース241を制御する。通信制御モジュール243は、管理マネージャ32との通信を制御する。

10

【0032】

管理対象機器25上で動作する管理対象機器制御プログラム250としては、機器制御モジュール251、管理情報ベース252、SNMPエージェント253の各機器制御プログラムモジュールがある。

機器制御モジュール251は、ネットワーク機器自身の機能を実現する。管理情報ベース252は、SNMPなどを介してネットワーク管理機能を実現するために標準化されたものである。SNMPエージェント253は、SNMPマネージャ232との間で管理情報ベース252に格納された情報の送受信処理を行う。

【0033】

20

次に、図2を用いて、管理コンソール装置21の構成について説明する。

【0034】

管理コンソール装置21は、一般的なコンピュータ装置の構成を有しており、主装置31と、フロッピディスク等の可搬型ディスク装置32と、固定ディスク装置33と、キーボードあるいはマウスなどの入力装置35と、ディスプレイなどの出力装置36から構成される。主装置31の内部は、ディスクコントローラ311と、主記憶装置312と、中央演算ユニット313と、通信I/Oインタフェースコントローラ314と、キーボード・マウスコントローラ315と、ビデオボードコントローラ316とから構成される。

【0035】

管理コンソール装置21は、ネットワーク20からの入出力を契機として、管理コンソール用のプログラムモジュール211、212、213、214からなる管理コンソールプログラム210が主記憶装置312上に読み込まれ、固定ディスク33が存在する場合には、キャッシュ等の一時保存情報331の入出力に利用する。管理コンソールプログラム210のうち、Webブラウザ213以外のモジュール211、212、214は、ネットワーク20から読み込むことが可能であるため、本発明のネットワーク管理システムにおいて、管理コンソール装置21の固定ディスク装置33は、必須の構成要素ではない。

30

【0036】

次に、図3を用いて、管理マネージャ装置22の構成について説明する。

管理マネージャ装置22は、一般的なコンピュータ装置の構成を有しており、主装置41と、フロッピディスク等の可搬型ディスク装置42と、固定ディスク装置43と、キーボードあるいはマウスなどの入力装置45と、ディスプレイなどの出力装置46から構成される。固定ディスク装置43には、機器設定情報データベース221と、キャッシュ等一時保存情報431と、プログラムファイル432が記憶される。主装置41の内部は、ディスクコントローラ411と、主記憶装置412と、中央演算ユニット413と、通信I/Oインタフェースコントローラ414と、キーボード・マウスコントローラ415と、ビデオボードコントローラ416とから構成される。

40

【0037】

管理マネージャ装置22は、管理マネージャ装置用のプログラムモジュール群および管理コンソール装置用のプログラムモジュール群をプログラムファイル432として固定ディスク43内に保持している。管理マネージャ装置22のプログラムモジュール群は、管理

50

マネージャ装置 2 2 の主記憶装置 4 1 2 上で実行される。管理コンソール装置 2 1 からの起動要求に従い、管理マネージャ装置 2 2 は、管理コンソール装置用のプログラムモジュール群を通信 I / O インタフェースコントローラ 4 1 4 を介して管理コンソール装置 2 1 へ送信する。また、管理コンソール装置 2 2 に対するユーザの操作に従い、リアルタイムに発生する送受信要求も同様に処理される。

【0038】

また、管理マネージャ装置 2 1 は、ネットワーク機器の設定情報の取得および送付のために、管理プラットフォーム装置 2 3 との通信を行う。この通信についても、管理コンソール装置 2 1 との通信同様、通信 I / O インタフェースコントローラ 4 1 4 を介して、ネットワーク 2 0 経由で行われる。なお、管理マネージャ装置 2 2 と管理プラットフォーム 2 3 は、必ずしも別の機器である必要はなく、同一の機器上で稼動することも可能である。この場合、データの授受はネットワークを介さずに、機器内のデータバスで行うことも可能である。

10

【0039】

次に、図 4 を用いて、管理プラットフォーム装置 2 3 の構成について説明する。

管理プラットフォーム装置 2 3 は、一般的なコンピュータ装置の構成を有しており、主装置 5 1 と、フロッピディスク等の可搬型ディスク装置 5 2 と、固定ディスク装置 5 3 と、キーボードあるいはマウスなどの入力装置 5 5 と、ディスプレイなどの出力装置 5 6 から構成される。固定ディスク装置 5 3 には、キャッシュ等一時保存情報 5 3 1 と、プログラムファイル 5 3 2 が記憶される。主装置 5 1 の内部は、ディスクコントローラ 5 1 1 と、主記憶装置 5 1 2 と、中央演算ユニット 5 1 3 と、通信 I / O インタフェースコントローラ 5 1 4 と、キーボード・マウスコントローラ 5 1 5 と、ビデオボードコントローラ 5 1 6 とから構成される。

20

【0040】

次に、図 5 を用いて、図 1 に示した管理コンソールプログラム 2 1 0、管理マネージャプログラム 2 2 0、管理プラットフォームプログラム 2 3 0、ディレクトリサービスプログラム 2 4 0 及び管理対象機器制御プログラム 2 5 0 の中の各プログラムモジュールの間で行われる通信のために形成される通信路について説明する。

【0041】

管理コンソールプログラム 2 1 0 と管理マネージャプログラム 2 2 0 の間に確保される通信路は、プログラムの送信のために Web サーバ 2 2 3 と Web ブラウザ 2 1 3 の間に確保される通信路と、プログラム稼動時にリアルタイムに発生する送受信要求に従いデータの送受信を行う通信制御処理 2 1 4、2 2 2 の間に確保される通信路である。これらの通信プロトコルには、HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) や Socket のような一般的な通信プロトコルを使用することが可能である。

30

【0042】

また、管理マネージャプログラム 2 2 0 は、ディレクトリデータベース 3 3 1 の検索および更新処理のために、ディレクトリサービスプログラム 2 4 0 との間、即ち、ディレクトリサービス制御モジュール 2 2 5 と通信制御モジュール 2 4 3 との間に通信路を確保する。この通信プロトコルは、DAP (Directory Access Protocol) や LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) のような標準的なプロトコルを使用することが可能である。

40

【0043】

さらに、管理マネージャプログラム 2 2 0 は、ネットワーク機器からの情報取得および設定操作実行のために、管理プラットフォームプログラム 2 3 0 との間、即ち、機器制御手順作成モジュール 2 2 6 と機器制御手順実行モジュール 2 3 1 との間に通信路を確保する。この通信プロトコルは、ftp 等のファイル転送プロトコルやデータストリーム処理通信のようなデータ交換プロトコルを用いることが可能である。なお、管理プラットフォームプログラム 2 3 0 と管理マネージャプログラム 2 2 0 が同一の機器上で稼動する場合には、この通信路としてパイプなどのプロセス間通信機構で代用することも可能である。

50

【0044】

また、管理プラットフォームプログラム230のSNMPマネージャ232と管理対象機器制御プログラム250a, 250b, …, 250nの中のそれぞれのSNMPエージェント253との間に、それぞれ、通信路を確保する。

【0045】

次に、図6を用いて、管理コンソールプログラム210の詳細な構成について説明する。なお、図1と同一符号は、同一部分を示している。

【0046】

管理コンソールプログラム210は、図1に示したように、表示処理モジュール211, 入出力制御モジュール212, Webブラウザ213, 通信制御処理モジュール214から構成される。管理コンソールプログラム210の機能は、管理コンソール装置21のユーザインタフェースである出力装置36（図2）に表示される内容により、メニューモジュール2101, 2次元ツリービューモジュール2102, 3次元ビューモジュール2103の3種類に用途が大別される。

10

【0047】

表示処理モジュール211を実現する詳細なモジュールとしては、HTMLやJavaScriptなどのWeb用のスクリプト言語で実現されるメニュー制御処理モジュール2111と、Web用プラグラム言語で実現される2次元ツリー制御処理モジュール2112と、VRMLなどの3次元表示用のスクリプト言語で実現される3次元ビュー制御処理モジュール2113とから構成される。

20

【0048】

入出力制御モジュール212を実現する詳細なモジュールとしては、メニュー画面からの入力コントロールモジュール2121と、2次元表示用のデータの入出力を管理マネージャに対して要求する2次元DBコントロールモジュール2122と、2次元表示と3次元表示の動作を連動させるための通信制御を行う2D-3D通信処理モジュール2123と、3次元表示用のデータの入出力を管理マネージャに対して要求する3次元DBコントロールモジュール2124と、ユーザからの操作にしたがって3次元表示の内容を変更するための動作ライブラリモジュール2125とから構成される。

Webブラウザ213に要求される詳細なモジュールとしては、Web用のプログラムをWebブラウザ上で実行するための仮想マシンモジュール2131と、3次元表示用のスクリプト言語を処理して実際の表示処理を行うためのVRMLプラグインモジュール2132が必要である。

30

【0049】

通信制御処理モジュール214を実現する詳細なモジュールとしては、メニューから管理プラットフォームの機能を直接操作することを可能とするための機器設定モジュール2141と、2次元DBコントロールモジュール2122からの要求を実際に管理マネージャに送信して、結果を取得する2次元DBアクセスモジュール2142と、3次元DBコントロールモジュール2124からの要求を実際に管理マネージャに送信して、結果を取得する3次元DBアクセスモジュール2143とから構成される。

【0050】

40

次に、図7を用いて、管理マネージャプログラム220の詳細な構成について説明する。なお、図1と同一符号は、同一部分を示している。

管理マネージャプログラム220は、図1に示したように、通信制御処理222モジュール, Webサーバ223, データベース制御モジュール224, ディレクトリサービス制御モジュール225, 機器制御手順作成モジュール226, 機器制御通信処理モジュール227, 機器同定機能モジュール228の各プログラムモジュールから構成される。また、機器制御手順作成モジュール226は、機器制御モジュール226aと、管理コンソール21から管理プラットフォーム装置23を直接操作するための情報を管理プラットフォームへ中継する機器設定モジュール226bとから構成される。

【0051】

50

通信制御機能 2 2 2 を実現する詳細なモジュールとしては、管理コンソール装置 2 1 の表示処理モジュール 2 1 1 との通信処理を行うため、図 6 に示した 2 次元 D B アクセスモジュール 2 1 4 2 からの指令が入力する 2 次元 D B インタフェースモジュール 2 2 2 1 と、3 次元 D B アクセスモジュール 2 1 4 3 からの指令が入力する 3 次元 D B インタフェースモジュール 2 2 2 2 と、機器設定情報データベース 2 2 1 やディレクトリサービスプログラム 2 4 0 からの各種情報を管理コンソールプログラム 2 1 0 とのデータインタフェースに適合する形式に加工処理を行うデータ変換モジュール 2 2 2 3 と、各種データベースアクセス要求を機器設定情報データベース 2 2 1 やディレクトリデータベース 2 4 1 等の適切なデータベース制御モジュールに振り分ける処理を行うデータベースアクセス制御モジュール 2 2 2 4 とから構成される。

10

【0052】

機器設定情報データベース 2 2 1 を実現する詳細なモジュールとしては、S Q L サーバ 2 2 1 1 等のデータベース機能が必要である。

【0053】

データベース制御処理モジュール 2 2 4 を実現する詳細なモジュールとしては、2 次元および 3 次元表示に共通なデータとして格納されたビュー情報制御モジュール 2 2 4 1 と、さらに詳細な管理対象機器の属性情報を制御する属性情報制御モジュール 2 2 4 2 とから構成され、データベース制御を行う S Q L サーバ 2 2 4 3 等のデータベース機能が必要である。

【0054】

ディレクトリサービス制御機能 2 2 5 を実現する詳細なモジュールとしては、ディレクトリサービスへのデータ検索、更新などの要求を発行するための L D A P A P I 等のディレクトリサービス制御インタフェースモジュール 2 2 5 1 が必要である。

20

【0055】

機器制御手順作成モジュール 2 2 6 を実現する詳細なモジュールとしては、機器制御シーケンスを機器制御用プロトコルである S N M P のコマンド列として作成し、管理プラットフォーム装置 2 3 への制御情報を作成する S N M P コマンドシーケンス作成モジュール 2 2 6 1 が必要となる。また、S N M P 以外のプロトコルに対しても、同様なコマンドシーケンス作成モジュールを用意することで、S N M P のインタフェースを持たない機器の情報を収集し、または設定する機能を実装することができる。

30

【0056】

機器制御通信処理 2 2 7 を実現する詳細なモジュールとしては、管理プラットフォームへのゲートウェイ機能 2 2 7 1 がある。

【0057】

次に、図 8 を用いて、管理プラットフォームプログラム 2 3 0 の詳細な構成について説明する。なお、図 1 と同一符号は、同一部分を示している。

管理プラットフォームプログラム 2 3 0 は、図 1 に示したように、機器制御手順実行処理 2 3 1、S N M P マネージャ 2 3 2 から構成される。

【0058】

機器制御手順実行モジュール 2 3 1 を実現する詳細なモジュールとしては、管理マネージャ装置 2 2 からの通信を受け取るソケット 2 3 1 1 と、管理プラットフォーム装置 2 3 のローカルデータベースを操作するための D B アプリケーションプログラムインタフェース 2 3 1 2 と、S N M P マネージャ 2 3 2 の操作を行う S N M P アプリケーションプログラムインタフェース 2 3 1 3 とから構成される。

40

【0059】

S N M P マネージャ 2 3 2 は、マネージャ機能を使用する場合にアプリケーションプログラムインタフェースを使用するアプリケーションプログラムインタフェース機能 2 3 2 1 を有している必要がある。他の S N M P マネージャ 2 3 2 の構成要素としては、ネットワーク機器管理エンジン 2 3 2 2 と、デバイス管理エンジン 2 3 2 3 と、ネットワークオブジェクト用ローカルデータベース 2 3 2 4 と、S N M P パケット生成用の S N M P デーモ

50

ン 2 3 2 5 とから構成される。

【0060】

管理対象機器制御プログラム 2 5 0 a, 2 5 0 b, …, 2 5 0 n は、それぞれ、機器制御モジュール 2 5 1 a, 2 5 1 b, …, 2 5 1 n と、管理情報ベース 2 5 2 a, 2 5 2 b, …, 2 5 2 n と、S N M P エージェント 2 5 3 a, 2 5 3 b, …, 2 5 3 n とから構成される。

【0061】

次に、図 9 を用いて、本実施形態によるネットワーク管理システムの起動から、各ネットワーク機器の情報を収集し、管理コンソール装置にネットワーク構成情報を表示するまでの処理の流れの概略について説明する。なお、図 1 と同一符号は同一部分を示している。 10

【0062】

本実施形態によるネットワーク管理システムは、ステップ S 6 1 において、管理コンソールプログラム 2 1 0 側の W e b ブラウザ 2 1 3 が起動される。

次に、ステップ S 6 2 において、ネットワーク管理システムが起動される。

【0063】

そして、ステップ S 6 1 の W e b ブラウザ 2 1 3 の起動処理と、ステップ S 6 2 のネットワーク管理システムの起動処理を契機として、以下の起動処理が実行される。

ステップ S 6 3 1 において、管理コンソールプログラム 2 1 0 は、メニューページのダウンロード処理を実行し、一方、ステップ S 6 4 1 において、管理マネージャプログラム 2 2 0 は、アップロード処理を実行する。そして、管理マネージャプログラム 2 2 0 上の W e b サーバ 2 2 3 と、管理コンソールプログラム 2 1 0 上の W e b ブラウザ 2 1 3 間の通信により、メニューページが呼び出される。 20

【0064】

次に、ステップ S 6 4 2 において、管理マネージャプログラム 2 2 0 は、各ネットワーク機器の設定情報を機器設定情報データベース 2 2 1 から検索する処理を実行する。

この時、ステップ S 6 4 3 において、管理マネージャプログラム 2 2 0 は、ネットワーク上の機器の存在を確認して全機器の設定情報が取得済みか否かを判定する。全機器の設定情報が取得済みであると判断された場合、ステップ S 6 4 7 に進む。

【0065】

全機器の設定情報が取得済みでないと判断された場合、ステップ S 6 4 4 において、管理マネージャプログラム 2 2 0 は、機器設定情報 (M I B 値) 取得のシーケンスを作成する。 30

次に、ステップ S 6 4 5 において、管理マネージャプログラム 2 2 0 は、管理プラットフォームプログラム 2 3 0 に対して設定情報の取得処理を要求する。

【0066】

管理マネージャプログラム 2 2 0 からの設定情報の取得処理要求に応じて、ステップ S 6 5 1 において、管理プラットフォームプログラム 2 3 0 は、それぞれの管理対象機器制御プログラム 2 5 0 に対して、S N M P コマンドを発行する。

管理プラットフォームプログラム 2 3 0 からの S N M P コマンドに応じて、ステップ S 6 6 1 において、管理対象機器制御プログラム 2 5 0 は、機器設定情報 (M I B 値) 取得処理を実行する。取得された機器設定情報 (M I B 値) は、管理プラットフォームプログラム 2 3 0 を介して送られ、管理マネージャプログラム 2 2 0 によってステップ S 6 4 5 の処理において受け取られる。 40

【0067】

次に、ステップ S 6 4 6 において、管理マネージャプログラム 2 2 0 は、受け取った機器設定情報をもとに機器設定情報データベース更新処理を行う。更新された機器設定情報は、W e b サーバ 2 2 3 に戻され、ステップ S 6 4 1 のアップロード処理とステップ S 6 3 1 のダウンロード処理によって、管理コンソールプログラム 2 1 0 によって受け取られる。

さらに、ステップ S 6 4 7 において、管理マネージャプログラム 2 2 0 は、3 次元表示デ 50

ータの作成処理を実行する。

【0068】

ここで、図10を用いて、本実施形態におけるネットワーク設定情報をオブジェクト指向のデータベース上に実装する場合の概念について説明する。

組織構造を示すディレクトリ・ツリー構造図81の各オブジェクトは、ディレクトリデータベース241上に実装される。バーチャルネットワークの構造を示すツリー構造図82の各オブジェクトは、機器設定情報データベース221上に実装され、管理プラットフォーム装置23の機器制御手順実行モジュール231から取得された各機器および機器上の機能に対応する機器設定情報83（831a，…，831k）の夫々と関連付けを行う。

【0069】

図示する例では、「Department #1」および「Department #2」の2つの部が、LANエミュレーション「ELAN #1」および「ELAN #2」の2つのバーチャルセグメントに対応しており、「Section #1」および「Section #2」の2つの課が、2つのバーチャルセグメント「VLAN #1」および「VLAN #2」に対応している。しかしながら、これらの対応関係は必ずしも一致しなくとも、これらの矢印により示される対応関係で示すことが可能である。

【0070】

また、ユーザとバーチャルネットワークの各LECオブジェクトとの関係が定義されている。ユーザが一つのLECを占有する場合は、オブジェクト対応関係は1対1の関係で示されるが、複数のユーザが1つのLECを使用する場合は多対1の対応関係となる。逆に1人のユーザが複数のLECを使用する場合も1対多の対応関係で示すことが可能である。

【0071】

オブジェクト831a，…，831kは、それぞれ物理ネットワーク上で表示される機器のオブジェクトデータを示しており、バーチャルネットワークの各オブジェクトと関連付けられている。

【0072】

これにより、バーチャルネットワーク上の各オブジェクトの設定を変更する場合に、どの機器に対して操作を行えばよいかを知ることができる。あるいは、各ユーザの所属を変更した場合に、バーチャルネットワークの構成をどのように変更すればよいか、その構成の変更をどの機器に対して設定すればよいかを知ることができる。

【0073】

次に、図11を用いて、本実施形態によるネットワーク管理システムにより扱われる複数のネットワーク構成図上のオブジェクトデータを取り扱うためのデータ構造の例について説明する。

オブジェクト項目85及びオブジェクト属性DB86は、管理マネージャ装置22の主記憶装置412の一部であり、オブジェクト項目85は、いずれかのネットワーク層に表示される1つのオブジェクトのデータを示している。

オブジェクトID851aは、そのオブジェクトが所属するネットワーク層のIDとその層上のオブジェクトの識別子から構成される。

【0074】

物理ネットワーク層のオブジェクト情報851b，物理ネットワーク層内のリンク情報851c，仮想ネットワーク層のオブジェクト情報851d，仮想ネットワーク層内のリンク情報851e，論理ネットワーク層のオブジェクト情報851f，論理ネットワーク層内のリンク情報851g，ディレクトリ層のオブジェクト情報851h，ディレクトリ層内のリンク情報851i，追加された層のオブジェクト情報851j，追加された層内のリンク情報851kの各情報は、同一ネットワーク内の他オブジェクトまたは他ネットワーク層上のオブジェクトとの関連情報を、オブジェクト属性DB86を実際に格納している主記憶装置412の各領域へのポインタとして実装される。

【0075】

10

20

30

40

50

例えば、あるオブジェクトが物理ネットワーク層でどのようなオブジェクトとして示されるかを知るには、物理ネットワーク層のオブジェクト情報 851b を参照し、オブジェクトの属性情報が格納されている領域へアクセスすることにより、目的の情報を得ることができる。

【0076】

また、前述のオブジェクトが物理ネットワーク層の他のオブジェクトとどのような関係を持っているかを知るには、物理ネットワーク層内のリンク情報 851c を参照し、オブジェクトの属性情報が格納されている領域へアクセスすることにより、目的の情報を得ることができる。

【0077】

これらのオブジェクト関連情報を追加することにより、本実施例では具体的に説明していないその他のネットワーク上のサービス等に対する情報についても、容易に追加することが可能である。

【0078】

次に、図 12 を用いて、本実施形態に用いる動的にアドレス付与を行う環境下におけるアドレス管理テーブルの構成について説明する。

IP アドレスの付与状況を管理するアドレス管理テーブル 50 は、付与対象としてこの表で管理する IP アドレス 51 の一覧と、これらの IP アドレスの貸与状況 52 と、これらの IP アドレスの貸与を受けた機器のネットワークポートに割り当てられた MAC アドレス 53 とから構成される。アドレス管理テーブル 50 は、管理マネージャ装置 22 の中の主記憶装置 412 に形成される。

【0079】

それぞれの IP アドレスの貸与状況 52 は、各レコード 541a ~ 541z により表現できる。例えば、レコード 541a の IP アドレス「192. 168. 11. 0」は、「00:00:00:22:11:42」の MAC アドレスが割り当てられてポートに予約されているが、現在「予約」状態、即ち、「未使用」状態となっている。また、IP アドレス「192. 168. 11. 2」は、MAC アドレス「00:00:00:23:11:55」に割り当てられ、「アクティブ」、即ち、「使用」状態となっている。なお、IP アドレス以外の論理アドレスに対しても、同様の管理が可能である。

【0080】

このように、論理アドレスを動的に割り当てるシステムでは、論理アドレスと MAC アドレスの表を用意することにより、リアルタイムでアドレスの付与状況を管理することができる。

【0081】

ここで、図 9 に戻り、管理コンソールプログラム 210 のステップ S632 以降の処理について説明する。

ステップ S632 において、管理コンソールプログラム 210 は、ディレクトリ情報取得処理を、管理マネージャプログラム 220 に対して、実行する。

【0082】

管理コンソールプログラム 210 からのディレクトリ情報取得要求に応じて、ステップ S648 において、管理マネージャプログラム 220 は、ディレクトリデータベース 241 への検索要求を行う。

この検索要求に応じて、ステップ S671 において、ディレクトリサービスプログラム 240 は、ディレクトリサーバモジュール 242 をアクセスして、ディレクトリ情報を取得し、管理マネージャプログラム 220 に渡す。

管理マネージャプログラム 220 は、ステップ S648 の処理により、受け取ったディレクトリ情報を管理コンソールプログラム 210 に渡す。

管理コンソールプログラム 210 は、ステップ S632 の処理により、ディレクトリ情報を取得する。

【0083】

10

20

30

40

50

ここで、図13を用いて、図10のオブジェクト指向のデータベース上に実装したネットワーク設定情報を、ディレクトリデータベース241上で統合的に取り扱うことができるように登録する方法について説明する。

図10において説明したように、それぞれのグループごとに階層化されたデータ91, 92, 93を、ディレクトリデータベース241上に、それぞれのグループごとに同一レベルの別のオブジェクトを基準とした位置に登録する。即ち、データ91の中で、ユーザに関する情報である「User Info.」と、バーチャルネットワーク等の論理的なネットワーク構成情報である「Virtual Network Info.」と、ネットワーク上の機器の物理的な接続情報である「Physical Equipment」を、同一の階層に登録する。

10

【0084】

ユーザに関する情報である「User Info.」のディレクトリは、ツリー構造を有しており、図示するように、「User Info.」の下位層に「Organization」があり、さらに、「Organization」の下位層に「Department #1」と「Department #2」があるという構造となっている。論理的なネットワーク構成情報である「Virtual Network Info.」についても、データ91の「Virtual Network Info.」にデータ92のツリー構造が登録されることにより、データ91の「Virtual Network Info.」の下位層に「LECS」があり、その下位層に「ELAN #1」と「ELAN #2」があるツリー構造となる。また、物理的な接続情報である「Physical Equipment」についても、データ91の「Physical Equipment」にデータ93のデータが登録されることにより、データ91の「Physical Equipment」の下位層に「ATM」や「LECS」や「LES」等がある構造となる。

20

【0085】

この登録により、各機器の設定情報、バーチャルネットワークの構成情報、ユーザ管理情報が同一のディレクトリサービスデータとして扱うことが可能となると同時に、ユーザと機器の関連がディレクトリサービス上の各オブジェクトデータの関連として簡単に実装することができる。

【0086】

さらに、オブジェクト間のアクセス制御リストや認証機能を利用することにより、各ユーザから各機器に対する操作やアクセス方法を簡単に定義することが可能となる。このとき、ユーザの認証と同様に機器やバーチャルネットワークに対する認証機能を定義することにより、セキュリティを確保した高信頼なネットワークの管理システムを実現することが可能となる。

30

【0087】

ここで、図14を用いて、本実施形態による管理コンソール装置21のディスプレイの画面表示例について説明する。

管理コンソール装置21の出力装置36であるディスプレイの画面は、表示領域1901, 1904, 1905と、コントロール部1903等から構成される。画面の左側の表示領域1901には、ディレクトリデータベース241から取得したディレクトリデータをツリー構造で表示する。図示の例では、図14において説明したディレクトリデータ91の中で、ユーザに関する情報である「User Info.」を表示した状態を図示したものである。なお、ボタン1901Aをクリックしてメニューを表示することにより、ユーザに関する情報である「User Info.」に代えて、論理的なネットワーク構成情報である「Virtual Network Info.」や、物理的な接続情報である「Physical Equipment」を表示することもできる。

40

【0088】

また、表示領域1904は、3次元画面を表示する。3次元画面は、ユーザに関する情報を表すユーザ表示面1040と、論理的なネットワーク構成情報を表す仮想ネットワーク

50

表示面1020と、物理的な接続情報を表す物理ネットワーク表示面1010から構成されている。この詳細については、図16を用いて後述する。このような3次元表示をすることにより、ユーザ情報とネットワーク情報を効果的に表示することができる。なお、図示の例では、3次元画面を表示するものとしているが、表示方法の変更により、図9のステップS633の処理で作成された2次元画面を表示することも可能である。

【0089】

また、コントロール部1903は、3次元表示する表示領域1904の視点を変更するものであり、表示領域1905は、操作項目のメニューや現状を示すステータス表示部分である。

【0090】

ここで、図15を用いて、本実施形態のネットワーク管理システムにより複数のネットワーク構成図およびディレクトリ構成図を立体的に階層表示した場合における各層間の相互関係の取り扱いの例について説明する。なお、本図は、図15の3次元表示する表示領域1904の表示内容を示している。

【0091】

物理的な接続情報を表す物理ネットワーク表示面1010は、本実施形態により扱われるネットワークの物理的な接続関係を3D表示した物理ネットワークの構成図の例である。3D表示された表示面1010上に、ATMスイッチ1012と、ATMスイッチ1012に接続されたルータ装置1013と、LECSが稼動しているPC1011と、LECSが稼動しているPC1014a、1014bと、LECが稼動しているPC1015a、…、1015fと、イーサネットスイッチ装置1016と、他ネットワークへの接続1019とが、立体的なオブジェクトアイコンとして配置される。また、機器の相互の接続関係を示すため、各オブジェクトアイコン間は接続関係を示す線を表示する。

【0092】

論理的なネットワーク構成情報を表す仮想ネットワーク表示面1020は、本実施形態により扱われるネットワークのバーチャルネットワークセグメントの構成状況を3D表示したバーチャルネットワークの構成図の例である。

表示面1020上には、バーチャルネットワークセグメントとして、エミュレーテッドLAN1027a、1027bおよびVLAN1028a、1028bを閉領域として示し、各バーチャルネットワークを構成するサーバとクライアントを立体的なオブジェクトアイコンとして示している。即ち、ATMに接続されたLANエミュレーションのサーバオブジェクトとして、LECS1021と、LES1024a、1124bを示し、クライアントオブジェクトとして、LES1025a、…、1025fおよびイーサネットスイッチ装置1022を示している。それぞれのサーバおよびクライアントオブジェクト間には、サーバ・クライアント関係を示す線を表示する。

【0093】

ユーザ表示面1040は、ユーザとユーザの所属する組織の形態にしたがって作成され、図10に示したディレクトリデータ構造81として示したディレクトリデータを3D表示した例である。図10に示した「Department #1」および「Department #2」の2つの部は、閉領域1047a、1047bとして示している。また、「Section #1」および「Section #2」の2つの課は、閉領域1048a、1048bとして示している。各領域の上下関係および各ユーザの所属関係は、閉領域への包含関係として示している。このため、各ユーザ1045a、…、1045fは、それぞれの所属する部署を示す閉領域内に配置される。

【0094】

図中に矢印1401a、1401bおよび1402a、1402bは、複数のネットワーク構成図上に立体オブジェクトアイコンで示されたオブジェクト間の関連を説明するものである。例えば、ユーザ1045aは、バーチャルネットワークではバーチャルセグメント1027aに所属しているLECコンピュータ1025aと同一の実体であることを矢印1401bで示している。さらに、LECコンピュータ1025aは、物理ネットワー

10

20

30

40

50

クではコンピュータ1015aと同一の実体であることを矢印1401cで示している。同様に、ユーザ1045cと、バーチャルネットワークのコンピュータ1025cと、物理ネットワークのコンピュータ1015aとの対応関係が、矢印1402b, 1402cで示されている。

【0095】

次に、図16を用いて、本実施形態によるネットワーク管理システムに対し、ユーザからネットワーク構成の変更指示が行われた場合に、各ネットワーク機器の情報を設定し、管理コンソールに新たなネットワーク構成情報を表示するまでの処理の流れについて説明する。

【0096】

ステップS71において、ユーザからネットワーク構成の変更等を指示するユーザ操作が行われると、本例の処理が起動する。

ステップS731において、管理コンソールプログラム210は、ユーザ操作がネットワーク構成の設定変更であるか否かを判定する。設定変更でない場合には、ステップS733に進む。

ネットワークの構成の設定が変更された場合には、ステップS732において、管理コンソールプログラム210は、設定変更内容を管理マネージャプログラム220に通知する。

【0097】

設定変更内容が通知されると、ステップS741において、管理マネージャプログラム220は、設定変更内容を取得する。

次に、ステップS742において、管理マネージャプログラム220は、機器設定情報データベース221を検索する。

そして、ステップS743において、管理マネージャプログラム220は、設定を変更すべき機器をリストアップする。

【0098】

次に、ステップS744において、管理マネージャプログラム220は、設定変更内容、機器への設定更新処理の妥当性を検証する。

次に、ステップS745において、管理マネージャプログラム220は、機器設定情報(MIB値)設定のシーケンスを作成する。

そして、ステップS746において、管理マネージャプログラム220は、設定処理を起動して、管理プラットフォームプログラム230に対して設定処理を通知する。

【0099】

管理マネージャプログラム220からの設定処理の通知に応じて、ステップS751において、管理プラットフォームプログラム230は、それぞれの管理対象機器制御プログラム250に対して、SNMPコマンドを発行する。

管理プラットフォームプログラム230からのSNMPコマンドに応じて、ステップS761において、管理対象機器制御プログラム250は、機器設定情報(MIB値)の設定処理を実行する。設定が終了すると、管理プラットフォームプログラム230を介して、管理マネージャプログラム220に通知され、ステップS745の処理において受けられる。

【0100】

次に、ステップS747において、管理マネージャプログラム220は、機器設定情報データベース221の内容を更新する。

さらに、ステップS748において、管理マネージャプログラム220は、ディレクトリサービスプログラム240に対して、ディレクトリデータベース241の内容の更新を要求する。

内容更新要求を受けて、ステップS771において、ディレクトリサービスプログラム240は、ディレクトリサーバモジュール242をアクセスして、ディレクトリデータベースの内容を更新する。

10

20

30

40

50

そして、ステップS 7 4 9において、管理マネージャプログラム2 2 0は、変更処理を終了する。

【0 1 0 1】

変更処理終了を受けた管理コンソールプログラムは、ステップS 7 3 3において、画面更新の有無を判定する。画面更新がない場合には、ステップS 7 3 6に進む。

【0 1 0 2】

画面更新があると、ステップS 7 3 4において、管理コンソールプログラム2 1 0は、2次元画面表示プログラムを実行し、画面表示を変更し、2次元画面データを管理コンソール装置2 1のディスプレイ等の出力装置3 6に表示する。

そして、ステップS 7 3 5において、管理コンソールプログラム2 1 0は、3次元画面表示プログラムを実行し、画面表示を変更し、3次元画面データを管理コンソール装置2 1のディスプレイ等の出力装置3 6に表示する。 10

さらに、ステップS 7 3 6において、管理コンソールプログラム2 1 0は、ディレクトリ表示データ作成処理を実行し、ディレクトリ画面データを管理コンソール装置2 1のディスプレイ等の出力装置3 6に表示する。

その後、ステップS 7 3 7において、管理コンソールプログラム2 1 0は、ユーザ入力待ち状態へと遷移する。

【0 1 0 3】

次に、図1 7を用いて、本実施形態によるネットワーク管理システムで、ネットワーク機器の同定を行い、ネットワーク機器の物理的な接続関係であるトポロジ情報を取得するために、バーチャルネットワークの動的な構成変更を利用して、機器に搭載されているネットワークカード固有のアドレスであるMAC (Media Access Control) アドレスを検索する処理の流れについて説明する。 20

【0 1 0 4】

ステップS 9 1 0において、管理マネージャプログラム2 2 0は、VLANトポロジ検索が起動されると、ステップS 9 1 1において、トポロジ検索システムを起動する。

【0 1 0 5】

次に、ステップS 9 1 2において、管理マネージャプログラム2 2 0は、各ネットワーク機器の設定情報を機器設定情報データベース2 2 1から検索する処理を実行する。

この時、ステップS 9 1 3において、管理マネージャプログラム2 2 0は、全LANの機器の接続関係を確認して全LANの設定情報が取得済みか否かを判定する。全LANの設定情報が取得済みであると判断された場合、ステップS 9 1 9に進む。 30

【0 1 0 6】

全LANの設定情報が取得済みでない、即ち、機器の接続関係が未解決なLANが発見された場合、ステップS 9 1 4において、管理マネージャプログラム2 2 0は、現在のバーチャルネットワークの構成情報を一時待避する既存VLAN設定情報取得処理を起動して、管理プラットフォームプログラム2 3 0に対して設定情報の取得処理を要求する。

管理マネージャプログラム2 2 0からの設定情報の取得処理要求に応じて、ステップS 9 3 1において、管理プラットフォームプログラム2 3 0は、それぞれの管理対象機器制御プログラム2 5 0に対して、SNMPコマンドを発行する。管理プラットフォームプログラム2 3 0からのSNMPコマンドに応じて、ステップS 9 4 1において、管理対象機器制御プログラム2 5 0は、機器設定情報(MIB値)取得処理を実行する。取得された機器設定情報(MIB値)は、管理プラットフォームプログラム2 3 0を介して送られ、管理マネージャプログラム2 2 0によってステップS 9 1 4の処理において受け取られる。 40

【0 1 0 7】

次に、ステップS 9 1 5において、管理マネージャプログラム2 2 0は、検索用VLANの設定処理を起動して、管理プラットフォームプログラム2 3 0に対して設定情報の設定処理を通知する。

管理マネージャプログラム2 2 0からの設定処理の通知に応じて、ステップS 9 3 1において、管理プラットフォームプログラム2 3 0は、それぞれの管理対象機器制御プログラ 50

ム250に対して、SNMPコマンドを発行する。このとき、管理プラットフォームプログラム230は、機器が管理するバーチャルネットワークを動的に変更し、機器の各ネットワークポートを順に検索するように制御する。

管理プラットフォームプログラム230からのSNMPコマンドに応じて、ステップS942において、管理対象機器制御プログラム250は、機器設定情報(MIB値)の設定処理を実行する。設定が終了すると、管理プラットフォームプログラム230を介して、管理マネージャプログラム220に通知される。

【0108】

この時、ステップS916において、管理マネージャプログラム220は、MACアドレス情報問い合わせ処理を実行する。即ち、管理マネージャプログラム220は、各ポートに接続された機器のMACアドレスを検索することにより、機器の接続関係を把握する。次に、ステップS917において、管理マネージャプログラム220は、一連の処理終了後に、元のバーチャルネットワークの構成関係の復元処理を実行する。

さらに、ステップS918において、管理マネージャプログラム220は、機器情報データベース221の内容を更新する。

【0109】

ここで、図18を用いて、ステップS918によって更新され、機器情報データベース221内に記憶されるネットワークの接続状況を示すオブジェクト管理表の一例について説明する。

【0110】

オブジェクト管理表60は、オブジェクトの識別のために用いられるMACアドレス61の一覧と、各オブジェクトの表示用の名称として用いられるコンピュータ名62の一覧と、各オブジェクトに割り当てられた論理アドレス63の一覧と、論理アドレスの付与状況64の一覧とから構成される。各オブジェクトは、機器のポートに割り当てられた固有のMACアドレスにより識別され、論理ネットワークアドレスの付与状況とは独立に管理対象とすることが可能となる。オブジェクト管理表60は、管理マネージャプログラム220によって作成され、管理マネージャ装置22の機器設定情報データベース221に記憶される。

【0111】

図17に戻り、ステップS919において、管理マネージャプログラム220は、全ポートについての検索が終了したか否かを判定し、終了していない場合には、ステップS914以降を繰り返し、終了すると、ステップS920において、VLANTポロジ検索を終了する。

【0112】

以上説明したように、本実施形態によれば、物理的なネットワーク機器の接続関係と、論理的なバーチャルネットワークの構成情報と、ユーザ情報を、ディレクトリサービスデータベース上に格納することができるため、バーチャルネットワークの設定を一箇所で統合的に参照若しくは容易に変更できるようになる。

【0113】

また、2次元または3次元の表示を行う管理コンソール装置を用いることにより、バーチャルネットワークによる論理的なネットワークセグメントの構成と、機器の物理的な結線による物理的なネットワーク構成と、各種の上位プロトコルからみた論理的なネットワーク構成を、同時に対応させながら管理することが可能となる。

【0114】

さらに、SNMP等の手段により直接取得できない場合にも、物理的なネットワーク機器に割り当てられたMACアドレスをキーとして、物理的なネットワーク機器の接続関係と、論理的なバーチャルネットワークの構成情報と、ユーザ情報を、統合して検索および変更を行うことが可能となる。

【0115】

また、さらに、データベースを利用することにより、物理的なネットワーク機器に割り当

10

20

30

40

50

てられたMACアドレスをキーとして、バーチャルネットワークによる論理的なネットワークセグメントの構成と、機器の物理的な結線による物理的なネットワーク構成と、各種の上位プロトコルからみた論理的なネットワーク構成を、同時に対応させながら管理することが可能となる。

【0116】

【発明の効果】

本発明によれば、ネットワーク管理システム及びネットワーク管理方式において、複数の方式で実現されたバーチャルネットワークを含むネットワークの管理が容易となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態によるネットワーク管理システムの全体構成を示す説明図である。 10

【図2】本発明の一実施形態によるネットワーク管理システムに用いる管理コンソール装置の構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の一実施形態によるネットワーク管理システムに用いる管理マネージャ装置の構成を示すブロック図である。

【図4】本発明の一実施形態によるネットワーク管理システムに用いる管理プラットフォーム装置の構成を示すブロック図である。

【図5】本発明の一実施形態によるネットワーク管理システムにおける各プログラムモジュール間に形成される通信路の説明図である。

【図6】本発明の一実施形態によるネットワーク管理システムの中の管理コンソール装置に用いる管理コンソールプログラムの構成を示すブロック図である。 20

【図7】本発明の一実施形態によるネットワーク管理システムの中の管理マネージャ装置に用いる管理マネージャプログラムの構成を示すブロック図である。

【図8】本発明の一実施形態によるネットワーク管理システムの中の管理プラットフォーム装置に用いる管理プラットフォームプログラムの構成を示すブロック図である。

【図9】本発明の一実施形態によるネットワーク管理システムにおけるネットワーク機器情報の収集から表示まで処理の流れを示すフローチャートである。

【図10】本発明の一実施形態によるネットワーク管理システムにおけるネットワーク設定情報をオブジェクト指向のデータベース上に実装する場合の概念説明図である。

【図11】本発明の一実施形態によるネットワーク管理システムにより扱われる複数のネットワーク構成図上のオブジェクトデータを取り扱うためのデータ構造の説明図である。 30

【図12】本発明の一実施形態によるネットワーク管理システムに用いる動的にアドレス付与を行う環境下におけるアドレス管理テーブルの構成の説明図である。

【図13】本発明の一実施形態によるネットワーク管理システムにおいてネットワーク設定情報を、ディレクトリデータベース上で統合的に扱う方法の説明図である。

【図14】本発明の一実施形態によるネットワーク管理システムにおける管理コンソール装置のディスプレイの画面表示例の説明図である。

【図15】本発明の一実施形態によるネットワーク管理システムにより複数のネットワーク構成図およびディレクトリ構成図を立体的に階層表示した場合における各層間の相互関係の説明図である。 40

【図16】本発明の一実施形態によるネットワーク管理システムにおいて、ユーザからネットワーク構成の変更指示が行われた場合に、ネットワーク機器の情報を設定し、管理コンソールに新たなネットワーク構成情報を表示するまでの処理の流れを示すフローチャートである。

【図17】本発明の一実施形態によるネットワーク管理システムにおいて、バーチャルネットワークの動的な構成変更を利用して、機器に搭載されているネットワークカード固有のMACアドレスを検索する処理の流れを示すフローチャートである。

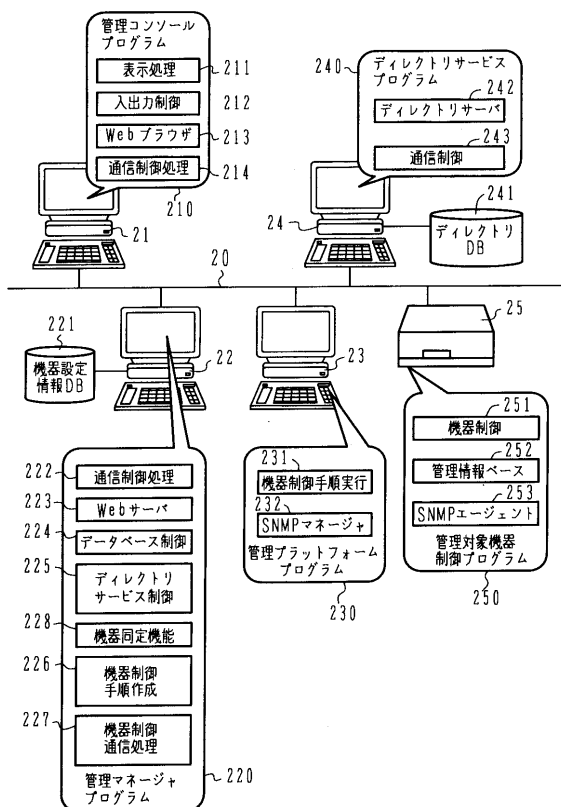
【図18】本発明の一実施形態によるネットワーク管理システムで用いられるネットワーク上のオブジェクトの管理表の一例の説明図である。

【符号の説明】

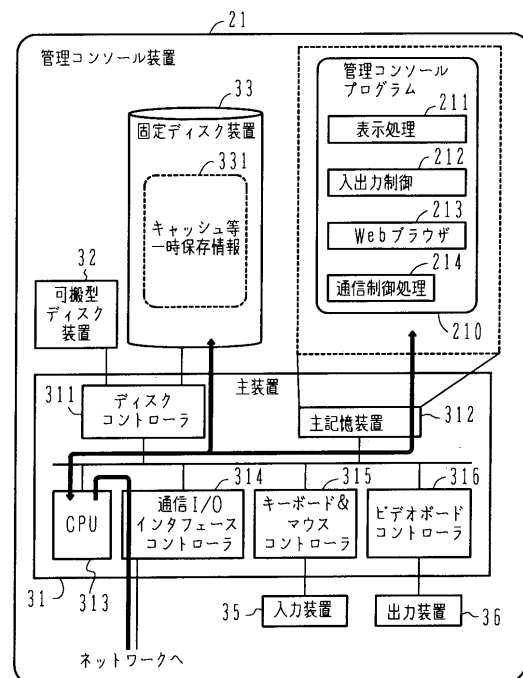
- 21…管理コンソール装置
- 210…管理コンソールプログラム
- 211, 212, 213, 214…管理コンソール用プログラムモジュール
- 22…管理マネージャ装置
- 220…管理マネージャプログラム
- 221…機器設定情報データベース
- 222, 223, 224, 225, 226, 227…管理マネージャ用プログラムモジュール
- 23…管理プラットフォーム装置
- 230…管理プラットフォームプログラム
- 231, 232…管理プラットフォーム用プログラムモジュール
- 24…ディレクトリサーバ装置
- 240…ディレクトリサービスプログラム
- 241…ディレクトリデータベース
- 242, 243…ディレクトリサーバ用プログラムモジュール
- 25…管理対象機器
- 250…管理対象機器制御プログラム
- 251, 252, 253…管理対象機器用プログラムモジュール

10

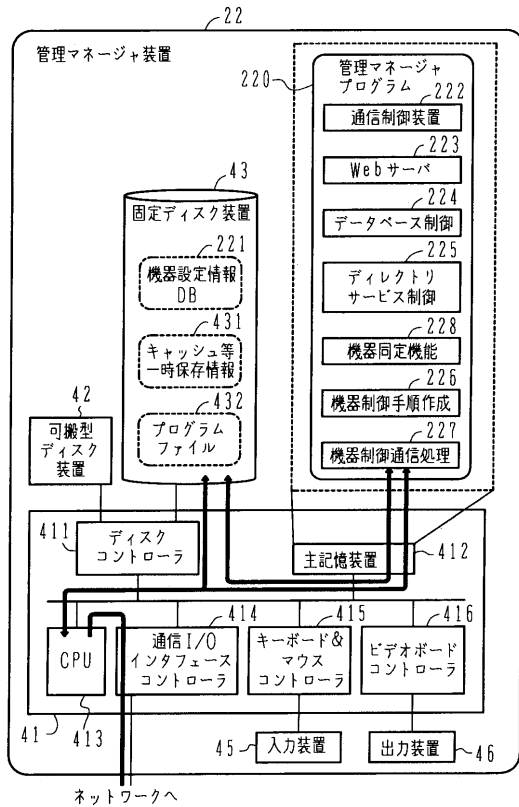
【図 1】



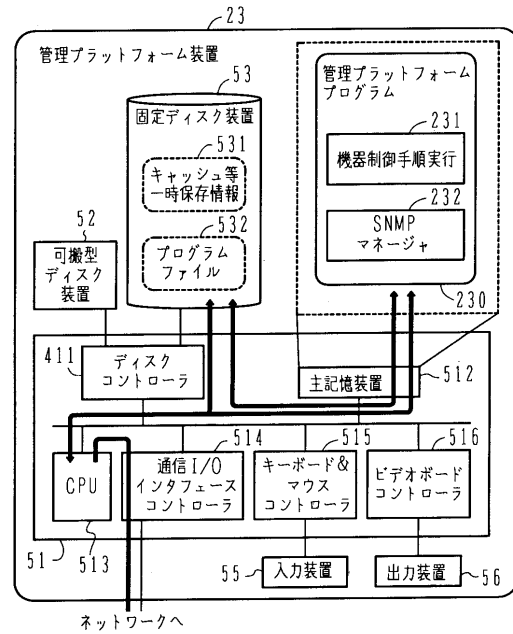
【図 2】



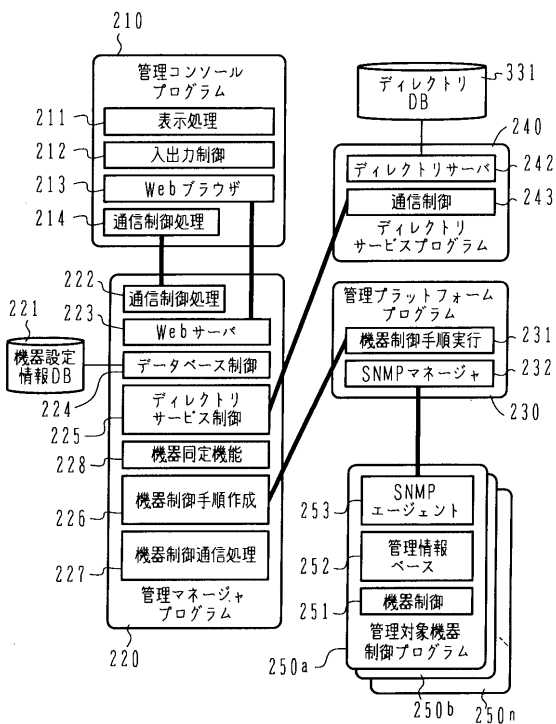
【図 3】



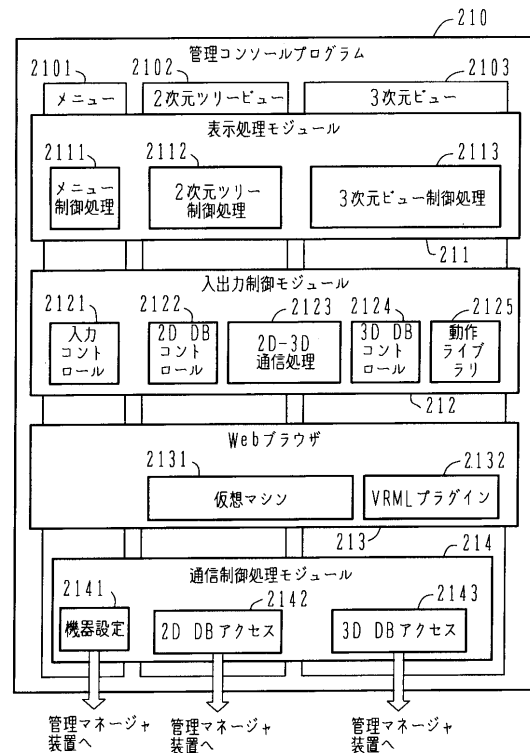
【図 4】



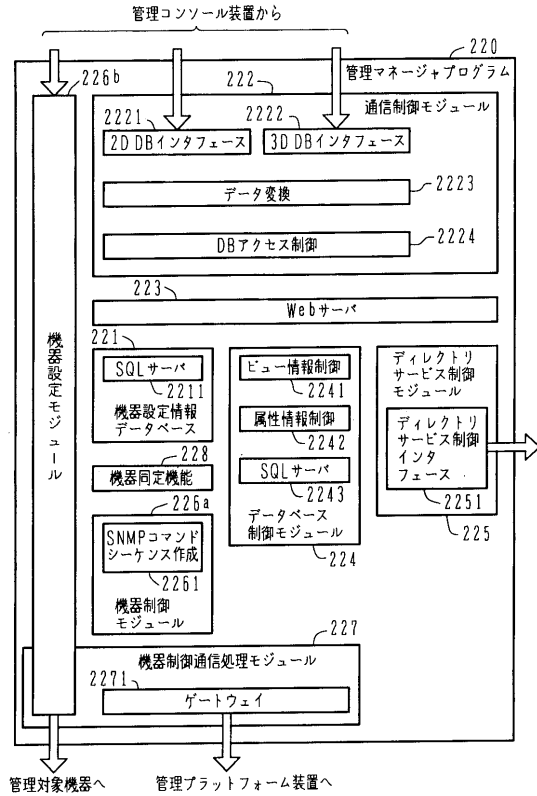
【図 5】



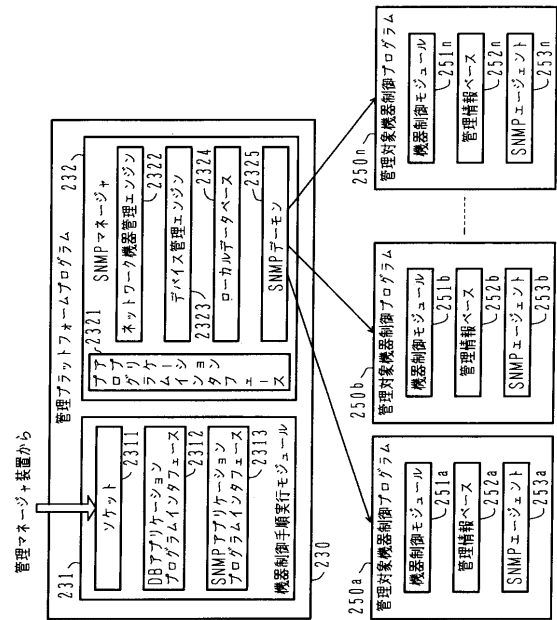
【図 6】



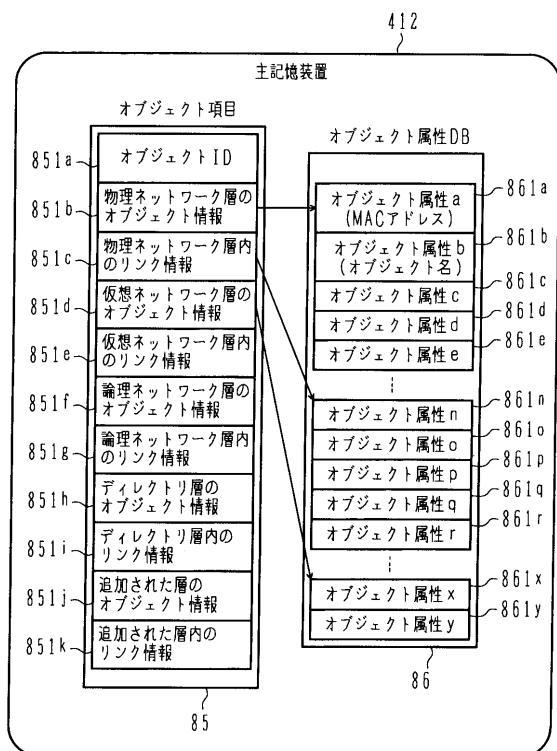
【図 7】



【図 8】



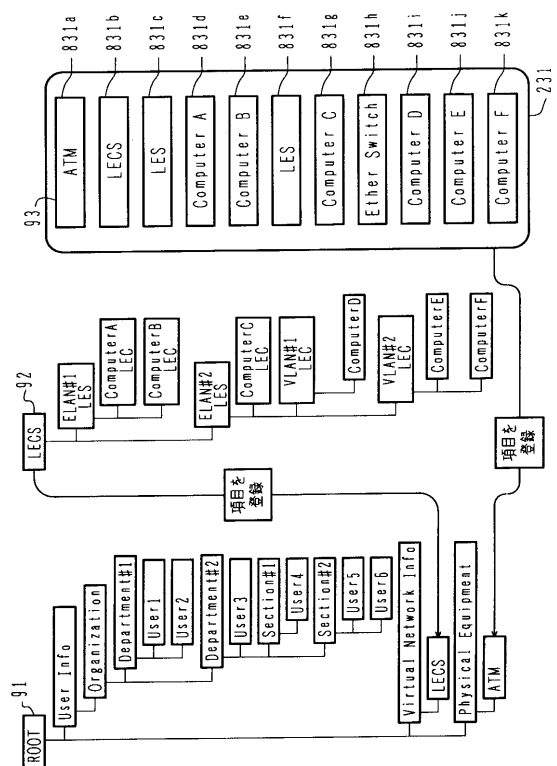
【图 1 1】



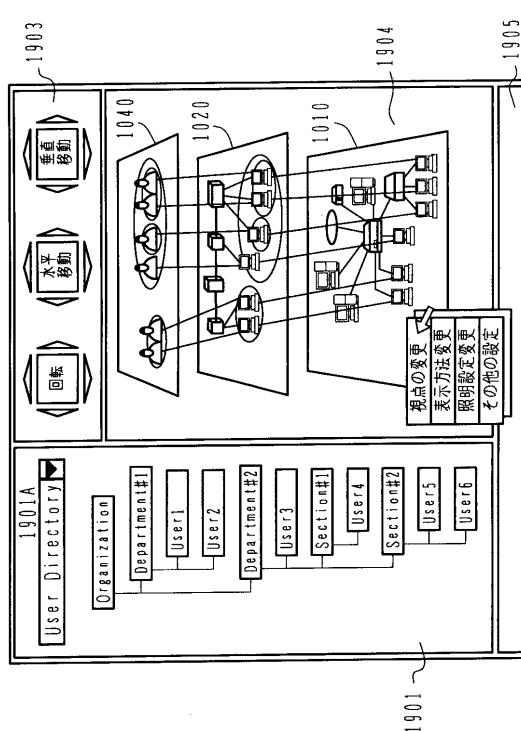
【图 1 2】

50		
51		
52		
53		
IPアドレス	状況	MACアドレス
192.168.11.0	予約	00:00:00:22:11:42
192.168.11.1	予約	00:00:00:22:98:72
192.168.11.2	アクティブ	00:00:00:23:11:55
192.168.11.3	予約	00:00:00:a1:1a:fa
192.168.11.4	アクティブ	00:00:00:22:11:8a
192.168.11.5	空き	
192.168.11.6	空き	
192.168.11.7	空き	
192.168.11.8	アクティブ	00:00:00:42:16:89
192.168.11.9	空き	
192.168.11.10	空き	
192.168.11.11	アクティブ	00:00:00:34:27:11
192.168.11.12	空き	
192.168.11.13	空き	
192.168.11.126	予約	00:00:00:22:11:55
192.168.11.127	予約	00:00:00:aa:da:28

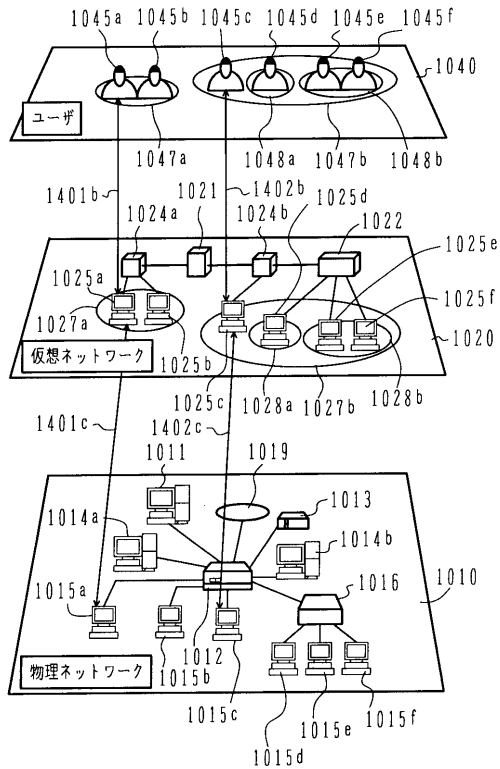
【 図 1 3 】



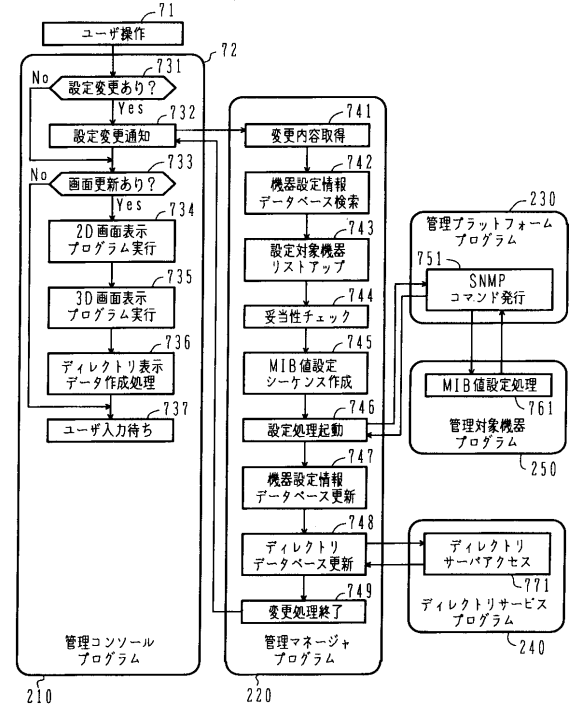
【 図 1 4 】



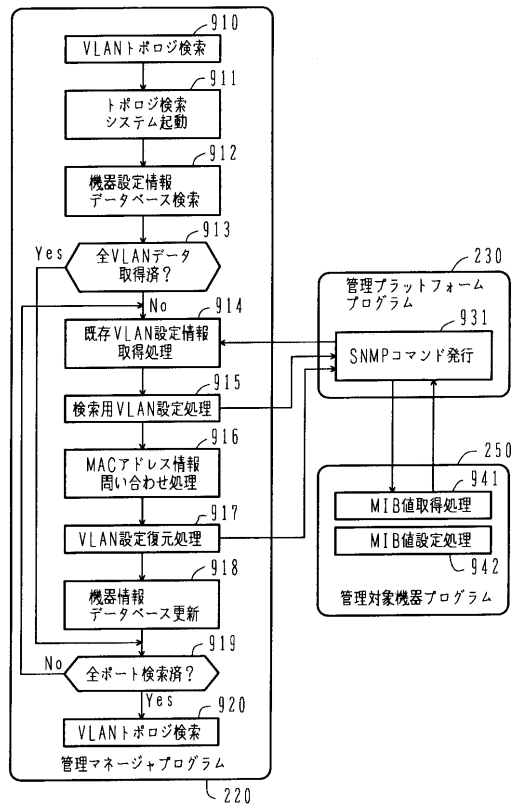
【図 15】



【図 16】



【図 17】



【図 18】

61	62	63	64	65
MACアドレス	コンピュータ名	IPアドレス	状態	
00:00:00:23:11:55	LANEClient1	192.168.11.2	アクティブ	651c
00:00:00:22:11:8a	LANEClient2	192.168.11.4	アクティブ	651e
00:00:00:42:16:89	LANEClient4	192.168.11.8	アクティブ	651i
00:00:00:34:27:11	Client1	192.168.11.11	アクティブ	651j
00:00:00:22:11:42	LANEClient3	192.168.11.0	予約中	651a
00:00:00:22:98:72	LANEClient5	192.168.11.1	予約中	651b
00:00:00:a1:1a:fa	Client2	192.168.11.3	予約中	651d
00:00:00:22:11:55	Client3	192.168.11.12	予約中	651y
00:00:00:aa:da:28	Client4	192.168.11.13	予約中	651z
00:00:00:22:11:55	Client9		不明	651y
00:00:00:aa:da:28	Client10		不明	651z

フロントページの続き

- (72)発明者 手塚 悟
神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地
所内 株式会社 日立製作所 システム開発研究
- (72)発明者 宮崎 聡
神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地
所内 株式会社 日立製作所 システム開発研究
- (72)発明者 黒崎 芳行
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地
本部内 株式会社 日立製作所 ソフトウェア開発

審査官 清水 稔

- (56)参考文献 特開平09-282253 (JP, A)
特開平08-044646 (JP, A)
特開平09-130421 (JP, A)
磯部他, ネットワーク情報ビジュアル化方式の検討, 信学技報, 1994年 4月, SSE94-34

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
H04L 12/56 400
G06F 13/00 355