

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2024年7月25日(25.07.2024)



(10) 国際公開番号
WO 2024/154366 A1

(51) 国際特許分類:
H04L 45/74 (2022.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/021348

(22) 国際出願日: 2023年6月8日(08.06.2023)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
PCT/JP2023/001219 2023年1月17日(17.01.2023) JP

(71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 今泉 正則 (IMAIZUMI Masanori); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

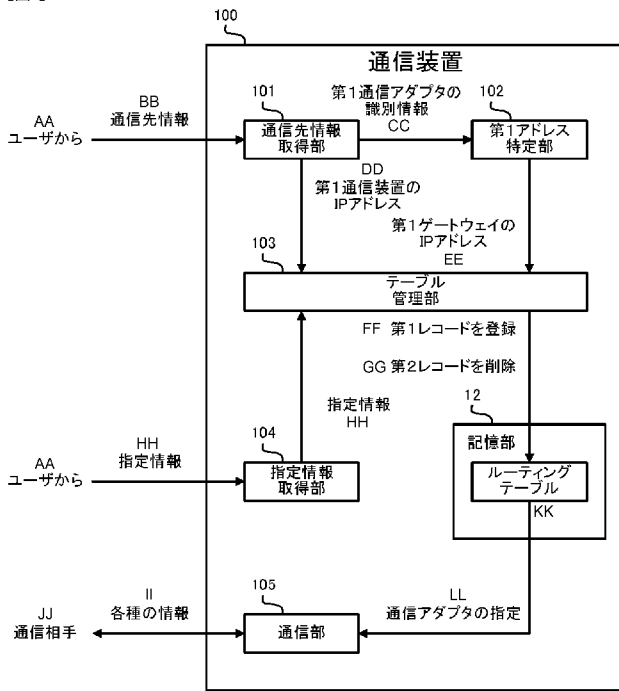
(74) 代理人:木村 満(KIMURA Mitsuru); 〒1010054 東京都千代田区神田錦町二丁目7番地 協販ビル2階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY,

(54) Title: COMMUNICATION DEVICE, NETWORK SYSTEM, COMMUNICATION METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 通信装置、ネットワークシステム、通信方法及びプログラム

【図3】



12... STORAGE UNIT
100... COMMUNICATION DEVICE
101... COMMUNICATION DESTINATION INFORMATION ACQUISITION UNIT
102... FIRST ADDRESS IDENTIFICATION UNIT
103... TABLE MANAGEMENT UNIT
104... DESIGNATION INFORMATION ACQUISITION UNIT
105... COMMUNICATION UNIT
AA... FROM USER
BB... COMMUNICATION DESTINATION INFORMATION
CC... IDENTIFICATION INFORMATION OF FIRST COMMUNICATION ADAPTOR
DD... IP ADDRESS OF FIRST COMMUNICATION DEVICE
EE... IP ADDRESS OF FIRST GATEWAY
FF... REGISTER FIRST RECORD
GG... DELETE SECOND RECORD
HH... DESIGNATION INFORMATION
II... VARIOUS INFORMATION
JJ... COMMUNICATION COUNTERPART
KK... ROUTING TABLE
LL... DESIGNATION OF COMMUNICATION ADAPTOR

(57) Abstract: A storage unit (12) stores a routing table in which a record including a destination network ID, a subnet mask, and an IP address of a gateway are registered. A table management unit (103) registers a first record in the routing table, the first record including the IP address, as the destination network ID, of a first communication device that is connected to a communication device (100) via a first communication network, a full-bit subnet mask as the subnet mask, and, as the IP address of the gateway, the IP address of a first gateway connected to the first communication network

MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

or identification information of a first communication adapter, and updates the routing table so as to indicate a second path which is a path passing through the second communication network as a default route. This configuration makes it possible to appropriately determine a communication path without troubling the user and in a simple configuration.

(57) 要約: 記憶部(12)は、宛先のネットワークIDとサブネットマスクとゲートウェイのIPアドレスを含むレコードが登録されるルーティングテーブルを記憶する。テーブル管理部(103)は、宛先のネットワークIDとして第1通信ネットワークを経由して通信装置(100)に接続される第1通信装置のIPアドレスを含み、サブネットマスクとしてフルビットのサブネットマスクを含み、ゲートウェイのIPアドレスとして第1通信ネットワークに接続される第1ゲートウェイのIPアドレス又は第1通信アダプタの識別情報を含むレコードである第1レコードをルーティングテーブルに登録し、第2通信ネットワークを経由する経路である第2経路をデフォルトルートとして示すようにルーティングテーブルを更新する。かかる構成によれば、ユーザに手間をかけずに簡単な構成で通信経路を適切に決定することができる。

明 細 書

発明の名称：

通信装置、ネットワークシステム、通信方法及びプログラム

技術分野

[0001] 本開示は、通信装置、ネットワークシステム、通信方法及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 近年、携帯電話網、無線ＬＡＮ（Local Area Network）等の複数の通信ネットワークに接続可能な通信装置が知られている。このような通信装置は、対応する通信ネットワークに接続するための複数の通信アダプタを備える。通信装置は、基本的に、ルーティングテーブルを用いて通信相手が属するサブネットに対応する通信アダプタを特定し、特定した通信アダプタを用いて通信相手と通信する。

[0003] ここで、通信相手が属するサブネットがルーティングテーブルに登録されていない場合、デフォルトゲートウェイに接続するための通信アダプタが通信に用いられる。しかしながら、デフォルトゲートウェイに接続するための通信アダプタでは、通信装置を通信相手が属するサブネットに接続できない可能性がある。現在、このような問題を解決するための種々の技術が検討されている。例えば、特許文献１には、ダミーアドレスを用いて通信経路を決定し、通信に用いる通信アダプタを決定する技術が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２００６－３３３０８０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献１に記載された技術は、ＴＣＰ／ＩＰ（Transmission Control Protocol/Internet Protocol）の実装から大きく外れた技術で

あり、煩雑な処理を要する技術である。一方、TCP/IPの実装の範囲内において、通信相手が属するサブネットをルーティングテーブルに登録する方法も考えられる。しかしながら、この方法では、ユーザが、通信相手が属するサブネットを特定する必要がある、ユーザに多大な手間がかかる。このため、ユーザに手間をかけずに簡単な構成で通信経路を適切に決定することが可能な技術が望まれている。

[0006] 本開示は、上記問題に鑑みてなされたものであり、ユーザに手間をかけずに簡単な構成で通信経路を適切に決定する通信装置、ネットワークシステム、通信方法及びプログラムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成するために、本開示に係る通信装置は、

第1通信ネットワークと第2通信ネットワークとに接続される通信装置であって、

前記第1通信ネットワークに接続するための第1通信アダプタと、

前記第2通信ネットワークに接続するための第2通信アダプタと、

宛先のネットワークIDとサブネットマスクとゲートウェイのIPアドレスとを含むレコードが登録されるルーティングテーブルを記憶する記憶手段と、

前記宛先のネットワークIDとして前記第1通信ネットワークを経由して前記通信装置に接続される第1通信装置のIPアドレスを含み、前記サブネットマスクとしてフルビットのサブネットマスクを含み、前記ゲートウェイのIPアドレスとして前記第1通信ネットワークに接続される第1ゲートウェイのIPアドレス又は前記第1通信アダプタの識別情報を含むレコードである第1レコードを前記ルーティングテーブルに登録し、前記第1通信ネットワークを経由する経路である第1経路と前記第2通信ネットワークを経由する経路である第2経路とのうち前記第2経路をデフォルトルートとして示すように前記ルーティングテーブルを更新するテーブル管理手段と、を備える。

発明の効果

[0008] 本開示では、宛先のネットワークIDとして第1通信装置のIPアドレスを含み、サブネットマスクとしてフルビットのサブネットマスクを含み、ゲートウェイのIPアドレスとして第1ゲートウェイのIPアドレス又は第1通信アダプタの識別情報を含むレコードである第1レコードがルーティングテーブルに登録され、第2通信ネットワークを経由する経路である第2経路をデフォルトルートとして示すようにルーティングテーブルが更新される。従って、本開示によれば、ユーザに手間をかけずに簡単な構成で通信経路を適切に決定することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施の形態1に係るネットワークシステムの構成図

[図2]実施の形態1に係る通信装置の構成図

[図3]実施の形態1に係る通信装置の機能構成図

[図4]実施の形態1に係るルーティングテーブルを示す図であり、(A)は通信先追加前のルーティングテーブルを示す図、(B)は通信先追加後のルーティングテーブルを示す図、(C)はデフォルトゲートウェイ削除後のルーティングテーブルを示す図

[図5]実施の形態1に係る通信装置が実行するテーブル管理処理を示すフローチャート

[図6]図5におけるレコード登録処理を示すフローチャート

[図7]実施の形態2に係るネットワークシステムの構成図

[図8]実施の形態2に係る通信装置の機能構成図

[図9]通信先情報登録画面を示す図

[図10]実施の形態2に係るルーティングテーブルを示す図であり、(A)はDNSサーバ追加後のルーティングテーブルを示す図、(B)は通信先追加後のルーティングテーブルを示す図、(C)はデフォルトゲートウェイ削除後のルーティングテーブルを示す図

[図11]実施の形態2に係る通信装置が実行するテーブル管理処理を示すフロ

ーチャート

[図12]実施の形態3に係るネットワークシステムの構成図

[図13]実施の形態3に係るルーティングテーブルを示す図であり、（A）は通信先追加前のルーティングテーブルを示す図、（B）は通信先追加後のルーティングテーブルを示す図、（C）はデフォルトゲートウェイ削除後のルーティングテーブルを示す図

[図14]実施の形態4に係る通信装置におけるネットワーク設定の更新手順の説明図

[図15]実施の形態4に係る通信装置が実行する設定修正処理を示すフローチャート

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本開示の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中同一又は相当部分には同一符号を付す。

[0011] （実施の形態1）

図1は、本実施の形態に係るネットワークシステム1000の構成を示す図である。ネットワークシステム1000は、通信装置100と、ルータ210と、ルータ220と、端末装置310と、端末装置320と、端末装置330と、端末装置340と、端末装置341と、通信ネットワーク510と、通信ネットワーク520と、通信ネットワーク530と、通信ネットワーク540とを備える。

[0012] 通信装置100は、通信アダプタ151と通信アダプタ161とを用いて、他の装置と通信する装置である。以下、適宜、他の装置のことを通信相手という。通信装置100は、後述するルーティングテーブルを参照して、通信に用いる通信アダプタを選択する。通信装置100は、例えば、施設を管理する装置である。図2に示すように、通信装置100は、制御部11と、記憶部12と、表示部13と、操作受付部14と、第1通信部15と、第2通信部16とを備える。

[0013] 制御部11は、CPU（Central Processing Unit）、ROM（Read Only

Memory)、RAM(Random Access Memory)、RTC(Real Time Clock)等を備える。CPUは、中央処理装置、中央演算装置、プロセッサ、マイクロプロセッサ、マイクロコンピュータ、DSP(Digital Signal Processor)等とも呼び、通信装置100の制御に係る処理及び演算を実行する中央演算処理部として機能する。制御部11において、CPUは、ROMに格納されているプログラム及びデータを読み出し、RAMをワークエリアとして用いて、通信装置100を統括制御する。RTCは、例えば、計時機能を有する集積回路である。なお、CPUは、RTCから読み出される時刻情報から現在日時を特定可能である。

[0014] 記憶部12は、フラッシュメモリ、EPROM(Erasable Programmable ROM)、EEPROM(Electrically Erasable Programmable ROM)等の不揮発性の半導体メモリを備えており、いわゆる補助記憶装置としての役割を担う。記憶部12は、制御部11が各種処理を実行するために使用するプログラム及びデータを記憶する。また、記憶部12は、制御部11が各種処理を実行することにより生成又は取得するデータを記憶する。記憶部12は、後述するルーティングテーブルを記憶する。

[0015] 表示部13は、制御部11による制御に従って、各種の画像を表示する。例えば、表示部13は、ユーザから各種の操作を受け付けるための画面を表示する。表示部13は、タッチスクリーン、液晶ディスプレイ等を備える。操作受付部14は、ユーザから各種の操作を受け付け、受け付けた操作の内容を示す情報を制御部11に供給する。操作受付部14は、タッチスクリーン、ボタン、レバー等を備える。

[0016] 第1通信部15は、制御部11による制御に従って、通信ネットワーク510に接続された装置と通信する。第1通信部15は、通信ネットワーク510に接続する機能を有し、通信ネットワーク510に接続された、ルータ210、端末装置310等と通信する。第1通信部15は、TCP/IPの規格に従って通信ネットワーク510に接続する通信アダプタ151を備える。通信アダプタ151は、Wi-Fi(登録商標)、Ethernet(

登録商標）等の規格に適合した通信インターフェースである。

[0017] 第2通信部16は、制御部11による制御に従って、通信ネットワーク520に接続された装置と通信する。第2通信部16は、通信ネットワーク520に接続する機能を有し、通信ネットワーク520に接続された、ルータ220、端末装置320等と通信する。第2通信部16は、TCP/IPの規格に従って通信ネットワーク520に接続する通信アダプタ161を備える。通信アダプタ161は、Wi-Fi（登録商標）、Ethernet（登録商標）等の規格に適合した通信インターフェースである。

[0018] ルータ210は、通信ネットワーク510と通信ネットワーク530とを接続する通信機器である。ルータ210は、通信ネットワーク510と通信ネットワーク530との間でデータを中継する。ルータ210は、通信ネットワーク510に接続する通信アダプタ（図示せず）と、通信ネットワーク530に接続する通信アダプタ（図示せず）とを備える。ルータ210は、ゲートウェイとしての機能を有する。

[0019] ルータ220は、通信ネットワーク520と通信ネットワーク540とを接続する通信機器である。ルータ220は、通信ネットワーク520と通信ネットワーク540との間でデータを中継する。ルータ220は、通信ネットワーク520に接続する通信アダプタ（図示せず）と、通信ネットワーク540に接続する通信アダプタ（図示せず）とを備える。ルータ220は、ゲートウェイとしての機能を有する。

[0020] 端末装置310は、通信ネットワーク510に接続された装置である。端末装置310は、通信ネットワーク510に接続する通信アダプタ（図示せず）を備える。端末装置320は、通信ネットワーク520に接続された装置である。端末装置320は、通信ネットワーク520に接続する通信アダプタ（図示せず）を備える。

[0021] 端末装置330は、通信ネットワーク530に接続された装置である。端末装置330は、通信ネットワーク530に接続する通信アダプタ（図示せず）を備える。端末装置340と端末装置341とは、通信ネットワーク5

40に接続された装置である。端末装置340と端末装置341とは、通信ネットワーク540に接続する通信アダプタ（図示せず）を備える。

[0022] 通信ネットワーク510と通信ネットワーク520と通信ネットワーク530と通信ネットワーク540とは、互いに異なる通信ネットワークである。通信ネットワーク510と通信ネットワーク520と通信ネットワーク530と通信ネットワーク540とのそれぞれは、例えば、施設内に設けられた無線LAN又は有線LANである。通信ネットワーク510と通信ネットワーク520と通信ネットワーク530と通信ネットワーク540とは、TCP/IPの規格に従ってデータを送受信する通信ネットワークである。

[0023] 次に、通信装置100がルーティングテーブルを用いて通信経路を特定する方法について説明する。ルーティングテーブルは、個々のネットワークの宛先への経路の一覧を保持するテーブルである。本実施の形態では、ルーティングテーブルは、宛先のネットワークIDと、サブネットマスクと、ゲートウェイのIPアドレスと、通信アダプタのIPアドレスとを含むレコードを含む。

[0024] 宛先のネットワークIDは、接続先の通信ネットワークのIDである。宛先のネットワークIDは、IPアドレスと同様の形式で表現される。IPアドレスは、IPv（Internet Protocol Version）4の場合、0から255までの10進数表記の数字を4つ組み合わせることにより表現されてもよいし、8ビット毎に区切られた32ビットの2進数により表現されてもよい。以下、ネットワークIDのことを、適宜、サブネットという。

[0025] サブネットマスクは、IPアドレスにおけるネットワークアドレス部とホストアドレス部とを識別するための数値であり、IPアドレスからネットワークアドレス部を抽出するための数値である。ネットワークアドレス部は、IPアドレスのうちネットワークを示すアドレス部分である。ホストアドレス部は、IPアドレスのうち端末を表すアドレス部分である。サブネットマスクは、10進数、16進数、2進数等で表現される。

[0026] ゲートウェイのIPアドレスは、接続先の通信ネットワークに接続すると

きに用いるゲートウェイのIPアドレスである。このゲートウェイのIPアドレスは、このゲートウェイから見て接続元の装置側の通信ネットワークにおけるIPアドレスである。通信アダプタのIPアドレスは、接続先の通信ネットワークに接続するときに用いる通信アダプタのIPアドレスである。

[0027] 以下、通信装置100の通信ネットワーク510におけるIPアドレス（以下、適宜、単に「通信装置100のIPアドレス」という。）を、サブネットマスクを用いてネットワークアドレス部とホストアドレス部とに分割する例について説明する。

[0028] 本実施の形態では、通信装置100のIPアドレスは、10進数表記で「192.168.1.1」であり、2進数表記で「11000000.10101000.00000001.00000001」である。ここで、サブネットマスクが、10進数表記で「255.255.255.0」であり、2進数表記で「11111111.11111111.11111111.00000000」である場合を想定する。

[0029] 2進数表記の通信装置100のIPアドレスと2進数表記のサブネットマスクとで論理積を取ると、2進数表記で「11000000.10101000.00000001.00000000」、10進数表記で「192.168.1.0」となる。この「192.168.1.0」が、通信装置100が属する通信ネットワーク510のネットワークIDである。このように、2進数表記のサブネットマスクにおいて、「1」に相当する部分がネットワークアドレス部であり、「0」に相当する部分がホストアドレス部である。

[0030] ここで、2進数表記のサブネットマスクにおける「1」の個数をサブネットマスク長という。例えば、10進数表記で「255.255.255.0」のサブネットマスクのサブネットマスク長は24である。IPv4におけるIPアドレス又はネットワークIDにおいてサブネットマスク長を表現するために、IPアドレス又はネットワークIDの末尾にサブネットマスク長を付加することがある。例えば、通信装置100のIPアドレスが「192

、 168. 1. 1/24」と表記され、通信ネットワーク510のネットワークIDが「192. 168. 1. 0/24」と表記されることがある。

[0031] 本実施の形態では、通信装置100の通信ネットワーク510におけるIPアドレス、つまり、通信アダプタ151に付与されるIPアドレスは、「192. 168. 1. 1/24」である。通信装置100の通信ネットワーク520におけるIPアドレス、つまり、通信アダプタ161に付与されるIPアドレスは、「192. 168. 2. 1/24」である。ルータ210の通信ネットワーク510におけるIPアドレスは、「192. 168. 1. 254/24」である。

[0032] ルータ210の通信ネットワーク530におけるIPアドレスは、「192. 168. 100. 254/24」である。ルータ220の通信ネットワーク520におけるIPアドレスは、「192. 168. 2. 254/24」である。ルータ220の通信ネットワーク540におけるIPアドレスは、「192. 168. 200. 254/24」である。

[0033] 端末装置310のIPアドレスは、「192. 168. 1. 2/24」である。端末装置320のIPアドレスは、「192. 168. 2. 2/24」である。端末装置330のIPアドレスは、「192. 168. 100. 1/24」である。端末装置340のIPアドレスは、「192. 168. 200. 1/24」である。端末装置341のIPアドレスは、「192. 168. 200. 2/24」である。

[0034] 通信ネットワーク510のネットワークIDは、「192. 168. 1. 0/24」である。通信ネットワーク520のネットワークIDは、「192. 168. 2. 0/24」である。通信ネットワーク530のネットワークIDは、「192. 168. 100. 0/24」である。通信ネットワーク540のネットワークIDは、「192. 168. 200. 0/24」である。

[0035] 各装置のIPアドレスは、例えば、各通信ネットワークに接続されたDHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) サーバにより付与される。例

例えば、通信装置１００の通信ネットワーク５１０におけるＩＰアドレスは、通信ネットワーク５１０に接続されたＤＨＣＰサーバ（図示せず）により付与される。また、通信装置１００の通信ネットワーク５２０におけるＩＰアドレスは、通信ネットワーク５２０に接続されたＤＨＣＰサーバ（図示せず）により付与される。

[0036] また、各通信ネットワークに接続されたＤＨＣＰサーバは、デフォルトゲートウェイのＩＰアドレスを各装置に配布する。例えば、通信ネットワーク５１０に接続されたＤＨＣＰサーバ（図示せず）は、デフォルトゲートウェイに設定されるルータ２１０のＩＰアドレスを通信装置１００に配布する。また、例えば、通信ネットワーク５２０に接続されたＤＨＣＰサーバ（図示せず）は、デフォルトゲートウェイに設定されるルータ２２０のＩＰアドレスを通信装置１００に配布する。

[0037] この場合、通信装置１００は、ルータ２１０とルータ２２０との双方をデフォルトゲートウェイとしてルーティングテーブルに登録する。本実施の形態では、デフォルトゲートウェイの登録は、デフォルトゲートウェイに対応するレコードの登録により実現される。デフォルトゲートウェイは、ルーティングテーブルに個別の経路が登録されていない通信先と通信するときに用いられるゲートウェイである。なお、デフォルトゲートウェイを指定することは、デフォルトルート指定することに対応し、デフォルトゲートウェイに接続するための通信アダプタを指定することにも対応する。デフォルトルートは、ルーティングテーブルに個別の経路が登録されていない通信先と通信するときに用いられる経路である。

[0038] ルータ２１０をデフォルトゲートウェイに設定するためのレコード（以下、適宜「レコードＡ」という。）は、宛先のネットワークＩＤが「０．０．０．０」、サブネットマスクが「０．０．０．０」、ゲートウェイのＩＰアドレスが「１９２．１６８．１．２５４」、通信アダプタのＩＰアドレスが「１９２．１６８．１．１」であるレコードである。例えば、ルータ２２０をデフォルトゲートウェイに設定するためのレコード（以下、適宜「レコー

ドB」という。)は、宛先のネットワークIDが「0. 0. 0. 0」、サブネットマスクが「0. 0. 0. 0」、ゲートウェイのIPアドレスが「192. 168. 2. 254」、通信アダプタのIPアドレスが「192. 168. 2. 1」であるレコードである。

[0039] 通信装置100と通信相手とが同一の通信ネットワークに接続されている場合、通信装置100は、TCP/IPの規格に従って、ルーティングテーブルを参照することなく、通信相手と通信することができる。例えば、通信装置100は、通信装置100が接続されている通信ネットワーク510に接続された端末装置310と通信する場合、通信ネットワーク510に接続するための通信アダプタ151を介して端末装置310と通信することができる。また、例えば、通信装置100は、通信装置100が接続されている通信ネットワーク520に接続された端末装置320と通信する場合、通信ネットワーク520に接続するための通信アダプタ161を介して端末装置320と通信することができる。

[0040] 一方、通信装置100と通信相手とが同一の通信ネットワークに接続されていない場合、通信装置100は、TCP/IPの規格に従って、ルーティングテーブルを参照して、通信相手までの経路を決定する。なお、通信装置100が通信相手に向けて適切な通信アダプタからパケットを送信した場合、このパケットを受信したルータ210又はルータ220が通信相手に向けてこのパケットを適切に送信する。従って、通信装置100は、通信相手との通信に用いる通信アダプタを適切に決定すればよい。つまり、本実施の形態では、通信相手までの経路を決定することは、基本的に、通信相手と通信するために用いる通信アダプタを決定することである。

[0041] 通信装置100と通信相手とが同一の通信ネットワークに接続されていない場合、通信装置100は、通信相手が接続された通信ネットワークに対応するレコードのうち、サブネットマスク長が最長のレコードに含まれる通信アダプタのIDを有する通信アダプタを用いて通信相手と通信する。通信相手が接続された通信ネットワークに対応するレコードは、通信相手のIPア

ドレスとレコードに含まれるサブネットマスクとの論理積が、レコードに含まれる宛先のネットワークIDと一致するレコードである。

[0042] 例えば、宛先のネットワークIDが「192.168.100.0」、サブネットマスクが「255.255.255.0」、ゲートウェイのIPアドレスが「192.168.1.254」、通信アダプタのIPアドレスが「192.168.1.1」であるレコード（以下、適宜「レコードC」という。）がルーティングテーブルに登録されており、通信装置100が端末装置330と通信する場合を想定する。この場合、端末装置330のIPアドレスである「192.168.100.1」とレコードCのサブネットマスクである「255.255.255.0」との論理積である「192.168.100.0」は、レコードCの宛先のネットワークIDである「192.168.100.0」と一致する。従って、レコードCは、通信相手が接続された通信ネットワークに対応するレコードである。

[0043] また、ルーティングテーブルには、デフォルトゲートウェイに対応するレコードA及びレコードBも登録されている。端末装置330のIPアドレスである「192.168.100.1」とレコードAのサブネットマスクである「0.0.0.0」との論理積である「0.0.0.0」は、レコードAの宛先のネットワークIDである「0.0.0.0」と一致する。同様に、端末装置330のIPアドレスである「192.168.100.1」とレコードBのサブネットマスクである「0.0.0.0」との論理積である「0.0.0.0」は、レコードBの宛先のネットワークIDである「0.0.0.0」と一致する。従って、レコードAとレコードBとは、通信相手が接続された通信ネットワークに対応するレコードである。

[0044] ここで、レコードAのサブネットマスク長は0であり、レコードBのサブネットマスク長は0であり、レコードCのサブネットマスク長は24である。従って、通信装置100は、レコードCに含まれる通信アダプタのIPアドレスである「192.168.1.1」を有する通信アダプタ151を、端末装置330との通信に用いる通信アダプタとして決定する。

- [0045] しかしながら、ユーザが、通信相手が接続された通信ネットワークのネットワークIDを特定し、通信相手が接続された通信ネットワークに対応するレコードをルーティングテーブルに登録するのが困難である場合も多い。例えば、ユーザが、端末装置330が接続された通信ネットワーク530のネットワークIDを特定するのが困難である場合も多い。この場合、ユーザが、ルーティングテーブルにレコードCに登録することは困難である。この場合、通信装置100は、通信相手が接続された通信ネットワークに対応するレコードとして、レコードAとレコードBとを特定する。
- [0046] しかしながら、レコードAのサブネットマスク長は0であり、レコードBのサブネットマスク長は0である。従って、通信装置100は、レコードAとレコードBとの何れを採用すべきか決定することが困難である。つまり、通信装置100は、端末装置330との通信に用いる通信アダプタとして、通信アダプタ151と通信アダプタ161との何れを採用するのか決定することが困難である。そして、通信装置100は、端末装置330との通信に用いる通信アダプタとして通信アダプタ161を採用すると、端末装置330と通信することができない。
- [0047] そこで、本実施の形態では、通信装置100は、ユーザが容易に特定可能な通信先情報から、通信相手との通信に用いるレコードを生成し、生成したレコードをルーティングテーブルに登録する。本実施の形態では、通信先情報は、通信相手のIPアドレスと、通信相手との通信に用いる通信アダプタの識別情報とを含む。つまり、ネットワーク構成を熟知していないユーザでも、通信相手のIPアドレスと、通信相手との通信に用いる通信アダプタの識別情報とを、容易に特定できることを想定している。
- [0048] 通信装置100は、通信相手との通信に用いる通信アダプタの識別情報から、通信相手との通信に用いるゲートウェイのIPアドレスと、通信相手との通信に用いる通信アダプタのIPアドレスとを特定する。そして、通信装置100は、宛先のネットワークIDが通信相手のIPアドレス、サブネットマスクがフルビットのサブネットマスクである「255. 255. 255

、 255」、ゲートウェイのIPアドレスが通信相手との通信に用いるゲートウェイのIPアドレス、通信アダプタのIPアドレスが通信相手との通信に用いる通信アダプタのIPアドレスであるレコードを生成する。

[0049] 例えば、上述した例では、通信装置100は、通信相手である端末装置330のIPアドレスである「192.168.100.1」と、端末装置330との通信に用いる通信アダプタ151の識別情報とを含む通信先情報をユーザから取得する。通信装置100は、通信アダプタ151の識別情報から、通信アダプタ151のIPアドレスである「192.168.1.1」を特定する。通信装置100は、通信アダプタ151のIPアドレスから、端末装置330との通信に用いるゲートウェイのIPアドレスである「192.168.1.254」を特定する。

[0050] そして、通信装置100は、宛先のネットワークIDが「192.168.100.1」、サブネットマスクが「255.255.255.255」、ゲートウェイのIPアドレスが「192.168.1.254」、通信アダプタのIPアドレスが「192.168.1.1」であるレコード（以下、適宜「レコードD」とする。）を生成する。通信装置100は、レコードDをルーティングテーブルに登録する。

[0051] この時、ルーティングテーブルには、レコードAとレコードBとレコードDとが登録されている。通信装置100は、端末装置330と通信する場合、レコードAとレコードBとレコードDとのうちサブネットマスク長が最長であるレコードDを特定し、レコードDにより示される通信アダプタ151を、端末装置330との通信に用いる通信アダプタとして決定する。レコードDの宛先のネットワークIDには、接続先の通信ネットワークのIDではなく、通信相手のIPアドレスが設定される。このため、本実施の形態におけるルーティングテーブルの使用方法は、一般的なルーティングテーブルの使用方法とは異なるが、TCP/IPの実装の範囲内で使用可能な方法である。

[0052] 通信装置100は、通信ネットワーク510又は通信ネットワーク520

に接続されていない通信相手と通信する場合、この通信相手に対応するレコードであって、レコードDと同様のレコードを、予めルーティングテーブルに登録しておけばよい。しかしながら、通信ネットワーク510又は通信ネットワーク520に接続されていない通信相手が不特定多数である場合、不特定多数の通信相手に対応するレコードをルーティングテーブルに登録することは容易ではない。そこで、不特定多数の通信相手については、デフォルトゲートウェイを介して通信することが好適である。

[0053] 例えば、通信ネットワーク530に接続される通信相手が少数であり、通信ネットワーク540に接続される通信相手が不特定多数である場合を想定する。この場合、通信装置100は、通信ネットワーク530に接続される通信相手については、通信相手に対応するレコードをルーティングテーブルに登録し、このレコードが示すゲートウェイを介して通信相手と通信することが好適である。

[0054] 一方、通信装置100は、通信ネットワーク540に接続される通信相手については、デフォルトゲートウェイを介して通信相手と通信することが好適である。この場合、デフォルトゲートウェイとしてルータ210を示すレコードAとデフォルトゲートウェイとしてルータ220を示すレコードBとのうち、レコードAをルーティングテーブルから削除する。例えば、通信装置100は、レコードBがデフォルトゲートウェイとして示すルータ220を介して、端末装置340及び端末装置341と通信することができる。

[0055] 次に、図3を参照して、通信装置100の機能について説明する。通信装置100は、機能的には、通信先情報取得部101と、第1アドレス特定部102と、テーブル管理部103と、指定情報取得部104と、通信部105とを備える。これらの各機能は、ソフトウェア、ファームウェア、又は、ソフトウェアとファームウェアとの組み合わせによって実現される。ソフトウェア及びファームウェアは、プログラムとして記述され、ROM又は記憶部12に格納される。そして、CPUが、ROM又は記憶部12に記憶されたプログラムを実行することによって、これらの各機能を実現する。

[0056] なお、通信装置１００は、第１ゲートウェイが接続される第１通信ネットワークと第２ゲートウェイが接続される第２通信ネットワークとに接続される。ルータ２１０は第１ゲートウェイの一例であり、ルータ２２０は第２ゲートウェイの一例である。また、通信ネットワーク５１０は第１通信ネットワークの一例であり、通信ネットワーク５２０は第２通信ネットワークの一例である。

[0057] また、通信装置１００は、第１通信ネットワークに接続するための第１通信アダプタと、第２通信ネットワークに接続するための第２通信アダプタとを備える。通信アダプタ１５１は第１通信アダプタの一例であり、通信アダプタ１６１は第２通信アダプタの一例である。また、記憶部１２は、宛先のネットワークＩＤとサブネットマスクとゲートウェイのＩＰアドレスとを含むレコードが登録されるルーティングテーブルを記憶する。記憶部１２は、記憶手段の一例である。

[0058] 通信先情報取得部１０１は、通信先情報をユーザから取得する。通信先情報は、第１通信装置のＩＰアドレスと第１ゲートウェイのＩＰアドレスとを特定するための情報である。本実施の形態では、通信先情報は、第１通信装置のＩＰアドレスと第１通信アダプタの識別情報とを含む。第１通信装置は、第１ゲートウェイを介して通信装置１００に接続される装置であり、通信装置１００の通信相手である。端末装置３３０は、第１通信装置の一例である。通信先情報取得部１０１は、通信先情報取得手段の一例である。

[0059] 第１アドレス特定部１０２は、通信先情報に含まれる第１通信アダプタの識別情報から第１ゲートウェイのＩＰアドレスを特定する。第１通信アダプタの識別情報は、第１通信アダプタのＩＰアドレスでもよいし、第１通信アダプタの名称でもよい。第１アドレス特定部１０２は、例えば、記憶部１２に記憶された対応関係情報に基づいて、第１通信アダプタの名称から第１通信アダプタのＩＰアドレスを特定することができる。対応関係情報は、第１通信アダプタのＩＰアドレスと第１通信アダプタの名称とを対応付ける情報である。

- [0060] 第1アドレス特定部102は、例えば、ルーティングテーブルを参照して、第1通信アダプタのIPアドレスに対応する第1ゲートウェイのIPアドレスを特定する。例えば、第1アドレス特定部102は、ルーティングテーブルに登録されたレコードのうち、デフォルトゲートウェイを示すレコードを特定する。デフォルトゲートウェイを示すレコードは、宛先のネットワークIDとサブネットマスクとが「0. 0. 0. 0」であるレコードである。
- [0061] 第1アドレス特定部102は、デフォルトゲートウェイを示すレコードのうち、通信アダプタのIPアドレスが第1通信アダプタのIPアドレスと一致するレコードを特定する。第1アドレス特定部102は、特定したレコードが示すゲートウェイのIPアドレスを第1ゲートウェイのIPアドレスとして特定する。第1アドレス特定部102は、第1アドレス特定手段の一例である。
- [0062] テーブル管理部103は、第1レコードをルーティングテーブルに登録する。第1レコードは、宛先のネットワークIDとして第1通信装置のIPアドレスを含み、サブネットマスクとしてフルビットのサブネットマスクを含み、ゲートウェイのIPアドレスとして第1ゲートウェイのIPアドレス又は第1通信アダプタの識別情報を含むレコードである。第1レコードは、第1通信装置と通信するときに用いるゲートウェイ又は通信アダプタを特定するためのレコードである。本実施の形態では、第1通信ネットワークはLANであり、第1通信ネットワークに接続される第1ゲートウェイのIPアドレスを特定することが可能である。このため、本実施の形態では、第1レコードは、ゲートウェイのIPアドレスとして第1ゲートウェイのIPアドレスを含む。上述したレコードDは、第1レコードの一例である。
- [0063] テーブル管理部103は、第1レコードが含む宛先のネットワークIDとして、通信先情報取得部101が取得した通信先情報に含まれる第1通信装置のIPアドレスを設定する。また、テーブル管理部103は、第1レコードが含むサブネットマスクとして、フルビットのサブネットマスクを設定する。また、テーブル管理部103は、第1レコードが含むゲートウェイのI

Pアドレスとして、第1アドレス特定部102が特定した第1ゲートウェイのIPアドレスを設定する。

[0064] また、テーブル管理部103は、第1経路と第2経路とのうち第2経路をデフォルトルートとして示すようにルーティングテーブルを更新する。第1経路は、第1通信ネットワークを経由する経路である。第2経路は、第2通信ネットワークを経由する経路である。つまり、テーブル管理部103は、ルーティングテーブルに通信先に対応するレコードが登録されていないときに、第2通信ネットワークを介して通信することを示すようにルーティングテーブルを更新する。第2通信ネットワークを介して通信することは、第2ゲートウェイを介して通信することに対応する。本実施の形態では、テーブル管理部103は、第2ゲートウェイをデフォルトゲートウェイとして示すようにルーティングテーブルを更新する。

[0065] 例えば、テーブル管理部103は、第1レコードをルーティングテーブルに登録した後、第2レコードと第3レコードとのうち第2レコードをルーティングテーブルから削除する。第2レコードは、第1経路をデフォルトルートとして示すレコードである。第3レコードは、第2経路をデフォルトルートとして示すレコードである。本実施の形態では、デフォルトゲートウェイの指定により、デフォルトルートを指定する。つまり、第2レコードは、第1ゲートウェイをデフォルトゲートウェイとして示すレコードである。また、第3レコードは、第2通信ネットワークに接続される第2ゲートウェイをデフォルトゲートウェイとして示すレコードである。

[0066] なお、上述したレコードAは第2レコードの一例であり、上述したレコードBは第3レコードの一例である。このように、ルーティングテーブルには、通信装置100が接続された通信ネットワークに接続されていない通信相手であって、デフォルトゲートウェイを介して通信可能でない通信相手に対応するレコードが登録される。一方、ルーティングテーブルには、通信装置100が接続された通信ネットワークに接続されている通信相手に対応するレコードと、デフォルトゲートウェイを介して通信可能な通信相手に対応す

るレコードとが登録されない。テーブル管理部 103 は、テーブル管理手段の一例である。

[0067] ここで、図 4 を参照して、テーブル管理部 103 により更新されるルーティングテーブルの内容について説明する。図 4 (A) に、通信先追加前のルーティングテーブルを示す。図 4 (A) に示すように、通信先追加前のルーティングテーブルは、第 1 ゲートウェイをデフォルトゲートウェイとして示す第 2 レコードと、第 2 ゲートウェイをデフォルトゲートウェイとして示す第 3 レコードとを含む。図 4 (A) において、1 行目のレコードが第 2 レコードであり、2 行目のレコードが第 3 レコードである。

[0068] 図 4 (B) に、通信先追加後のルーティングテーブルを示す。図 4 (B) に示すように、通信先追加後のルーティングテーブルは、第 1 ゲートウェイをデフォルトゲートウェイとして示す第 2 レコードと、第 2 ゲートウェイをデフォルトゲートウェイとして示す第 3 レコードと、第 1 通信装置と通信するためのゲートウェイ及び通信アダプタを示す第 1 レコードとを含む。図 4 (B) において、1 行目のレコードが第 2 レコードであり、2 行目のレコードが第 3 レコードであり、3 行目のレコードが第 1 レコードである。

[0069] 図 4 (C) に、デフォルトゲートウェイ削除後のルーティングテーブルを示す。図 4 (C) に示すように、デフォルトゲートウェイ削除後のルーティングテーブルは、第 2 ゲートウェイをデフォルトゲートウェイとして示す第 3 レコードと、第 1 通信装置と通信するためのゲートウェイ及び通信アダプタを示す第 1 レコードとを含む。図 4 (C) において、1 行目のレコードが第 3 レコードであり、2 行目のレコードが第 1 レコードである。

[0070] 通信装置 100 は、デフォルトゲートウェイ削除後のルーティングテーブルを参照することにより、通信相手との通信に用いる通信アダプタを決定することができる。例えば、通信装置 100 は、第 1 通信装置である端末装置 330 と通信する場合、第 1 レコードがゲートウェイとして示すルータ 210 を介して端末装置 330 と通信する。また、通信装置 100 は、第 1 通信装置でない端末装置 340 と通信する場合、第 3 レコードがデフォルトゲ

トウェイとして示すルータ 220 を介して端末装置 340 と通信する。同様に、通信装置 100 は、第 1 通信装置でない端末装置 341 と通信する場合、第 3 レコードがデフォルトゲートウェイとして示すルータ 220 を介して端末装置 341 と通信する。

[0071] 指定情報取得部 104 は、ユーザから指定情報を取得する。指定情報は、デフォルトゲートウェイを指定する情報である。本実施の形態では、指定情報は、例えば、デフォルトゲートウェイとして指定するゲートウェイの IP アドレスを含む。なお、基本的に、ゲートウェイとゲートウェイに接続するための通信アダプタとは対応する。従って、指定情報は、デフォルトゲートウェイに接続するための通信アダプタを指定する情報でもよい。例えば、指定情報は、デフォルトゲートウェイに接続するための通信アダプタの IP アドレス等を含んでいてもよい。なお、テーブル管理部 103 は、指定情報によりデフォルトゲートウェイとして指定されていないゲートウェイに対応するレコードをルーティングテーブルから削除する。本実施の形態では、指定情報により第 2 ゲートウェイがデフォルトゲートウェイとして指定され、指定情報によりデフォルトゲートウェイとして指定されていない第 1 ゲートウェイに対応する第 2 レコードがルーティングテーブルから削除される。

[0072] 通信部 105 は、ルーティングテーブルに登録された第 1 レコードが示す第 1 ゲートウェイを介して、第 1 通信装置と通信する。また、通信部 105 は、ルーティングテーブルが示すデフォルトゲートウェイである第 2 ゲートウェイを介して、第 2 ゲートウェイを介して通信装置 100 に接続される第 2 通信装置と通信する。端末装置 340 と端末装置 341 とは、第 2 通信装置の一例である。

[0073] このように、通信部 105 は、記憶部 12 に記憶されたルーティングテーブルを参照して、通信相手と通信する。具体的には、通信部 105 は、ルーティングテーブルに含まれる全てのレコードのそれぞれについて、通信相手の IP アドレスとサブネットマスクとの論理積が宛先のネットワーク ID と一致するか否かを判別する。通信部 105 は、通信相手の IP アドレスとサ

ブネットマスクとの論理積が宛先のネットワークIDと一致するレコードのうち、サブネットマスク長が最長であるレコードを特定する。通信部105は、特定したレコードが示す通信アダプタを用いて、特定したレコードが示すゲートウェイを介して通信相手と通信する。

[0074] 次に、図5のフローチャートを参照して、通信装置100が実行するテーブル管理処理について説明する。テーブル管理処理は、例えば、通信装置100が通信ネットワーク510と通信ネットワーク520とに接続され、ルータ210をデフォルトゲートウェイとして示すレコードと、ルータ220をデフォルトゲートウェイとして示すレコードとがルーティングテーブルに登録された後に実行される。

[0075] まず、通信装置100が備える制御部11は、通信先情報を取得する（ステップS101）。例えば、制御部11は、通信先情報を入力するための画面を表示部13に表示させる。ユーザは、この画面を参照して、通信相手のIPアドレスと通信相手との通信に用いる通信アダプタの識別情報とを入力する。制御部11は、通信相手のIPアドレスと通信アダプタの識別情報とを含む通信先情報を取得する。制御部11は、通信相手が複数存在する場合、複数の通信相手のそれぞれについて、通信先情報を取得する。

[0076] 制御部11は、ステップS101の処理を完了すると、レコード登録処理を実行する（ステップS102）。以下、図6を参照して、レコード登録処理について詳細に説明する。

[0077] 制御部11は、通信相手と通信装置100とが同一の通信ネットワークに属するか否かを判別する（ステップS201）。例えば、制御部11は、通信相手が、通信ネットワーク510と通信ネットワーク520との何れかに接続されているか否かを判別する。制御部11は、通信相手と通信装置100とが同一の通信ネットワークに属すると判別すると（ステップS201：YES）、レコード登録処理を完了する。

[0078] 制御部11は、通信相手と通信装置100とが同一の通信ネットワークに属しないと判別すると（ステップS201：NO）、通信先情報に含まれる

通信アダプタの識別情報から通信アダプタのＩＰアドレスを特定する（ステップＳ２０２）。例えば、制御部１１は、記憶部１２に記憶された対応関係情報に基づいて、通信アダプタの識別情報から通信アダプタのＩＰアドレスを特定する。なお、通信アダプタの識別情報が通信アダプタのＩＰアドレスである場合、ステップＳ２０２の処理は不要である。

[0079] 制御部１１は、ステップＳ２０２の処理を完了すると、特定した通信アダプタのＩＰアドレスからゲートウェイのＩＰアドレスを特定する（ステップＳ２０３）。例えば、制御部１１は、ルーティングテーブルに登録されたレコードのうちデフォルトゲートウェイに対応するレコードを特定する。制御部１１は、デフォルトゲートウェイに対応するレコードのうち、通信アダプタのＩＰアドレスが上記特定した通信アダプタのＩＰアドレスと一致するレコードを特定する。制御部１１は、特定したレコードが示すゲートウェイのＩＰアドレスを特定する。

[0080] 制御部１１は、ステップＳ２０３の処理を完了すると、通信相手に対応するレコードをルーティングテーブルに登録する（ステップＳ２０４）。このレコードは、宛先のネットワークＩＤとして通信先情報に含まれる通信相手のＩＰアドレスを含み、サブネットマスクとしてフルビットのサブネットマスクを含み、ゲートウェイのＩＰアドレスとしてステップＳ２０３で特定したゲートウェイのＩＰアドレスを含み、通信アダプタのＩＰアドレスとして、ステップＳ２０２で特定した通信アダプタのＩＰアドレスを含むレコードである。制御部１１は、ステップＳ２０４の処理を完了すると、レコード登録処理を完了する。

[0081] 制御部１１は、ステップＳ１０２のレコード登録処理を完了すると、指定情報を取得する（ステップＳ１０３）。例えば、制御部１１は、指定情報を入力するための画面を表示部１３に表示させる。ユーザは、この画面を参照して、指定情報を入力する。つまり、ユーザは、この画面において、デフォルトゲートウェイとして指定するゲートウェイ、又は、デフォルトゲートウェイとして指定するゲートウェイに接続するための通信アダプタを示す情報

を入力する。なお、基本的に、ルーティングテーブルに個別に登録されたレコードが示すゲートウェイ以外のゲートウェイが、デフォルトゲートウェイとして指定される。

[0082] 制御部 11 は、ステップ S 103 の処理を完了すると、指定されないデフォルトゲートウェイに対応するレコードを削除する（ステップ S 104）。つまり、制御部 11 は、ルーティングテーブルに登録されたデフォルトゲートウェイに対応するレコードのうち、指定情報により指定されたデフォルトゲートウェイ以外のデフォルトゲートウェイに対応するレコードを、ルーティングテーブルから削除する。

[0083] 例えば、指定情報によりデフォルトゲートウェイとしてルータ 220 が指定された場合、ルータ 210 をデフォルトゲートウェイとして指定するレコードとルータ 220 をデフォルトゲートウェイとして指定するレコードとのうち、ルータ 210 をデフォルトゲートウェイとして指定するレコードをルーティングテーブルから削除する。制御部 11 は、ステップ S 104 の処理を完了すると、テーブル管理処理を完了する。

[0084] 本実施の形態では、宛先のネットワーク ID として第 1 通信装置の IP アドレスを含み、サブネットマスクとしてフルビットのサブネットマスクを含み、ゲートウェイの IP アドレスとして第 1 ゲートウェイの IP アドレス又は第 1 通信アダプタの識別情報を含むレコードである第 1 レコードがルーティングテーブルに登録され、第 2 通信ネットワークを経由する経路である第 2 経路をデフォルトルートとして示すようにルーティングテーブルが更新される。

[0085] 本実施の形態では、通信装置 100 は、通信相手が第 1 通信ネットワークを介して通信可能な通信相手である場合、ルーティングテーブルに登録された第 1 レコードに従って、第 1 通信ネットワークを介して、通信相手と通信する。通信装置 100 は、通信相手が第 2 通信ネットワークを介して通信可能な通信相手である場合、ルーティングテーブルが示すデフォルトルートに従って、第 2 通信ネットワークを介して、通信相手と通信する。

[0086] つまり、本実施の形態では、TCP/IPの実装の範囲内で、ユーザが容易に特定可能な通信先情報に基づいて、デフォルトゲートウェイを介して通信可能でない通信相手と通信するためのレコードがルーティングテーブルに登録される。従って、本実施の形態によれば、ユーザに手間をかけずに簡単な構成で通信経路を適切に決定することができる。

[0087] また、本実施の形態では、第1経路をデフォルトルートとして示すレコードである第2レコードと、第2経路をデフォルトルートとして示すレコードである第3レコードとのうち、第2レコードがルーティングテーブルから削除される。従って、本実施の形態によれば、複数のデフォルトルートが存在することが抑制され、通信装置100が通信相手と通信できなくなることが抑制される。

[0088] また、本実施の形態では、第1通信ネットワークと第2通信ネットワークとのそれぞれはLANであり、第1通信ネットワークに接続される第1ゲートウェイのIPアドレスと第2通信ネットワークに接続される第2ゲートウェイのIPアドレスとを容易に特定可能である。従って、本実施の形態によれば、ルーティングテーブルの使用方法をそれほど変更せずに済む。

[0089] また、本実施の形態では、第1通信装置のIPアドレスと第1ゲートウェイのIPアドレスとを特定するための通信先情報に基づいて、第1通信装置と通信するためのレコードが生成される。従って、本実施の形態によれば、第1通信装置と通信するためのレコードを生成するためのユーザの手間が抑制される。

[0090] また、本実施の形態では、第1通信装置のIPアドレスと第1通信アダプタの識別情報とを含む通信先情報に基づいて、第1通信装置と通信するためのレコードが生成される。従って、本実施の形態によれば、第1通信装置と通信するためのレコードを生成するためのユーザの手間が更に抑制される。

[0091] (実施の形態2)

実施の形態1では、ルーティングテーブルに通信相手に対応するレコードを追加するときに、ユーザが通信相手のIPアドレスにより通信相手を指定

する例について説明した。本実施の形態では、ルーティングテーブルに通信相手に対応するレコードを追加するときに、ユーザが通信相手のDNS (Domain Name System) ホスト名により通信相手を指定する例について説明する。なお、実施の形態1と同様の構成及び機能については、適宜、説明を省略又は簡略化する。

[0092] 一般的に、人間は、数字の羅列で表現されるIPアドレスで装置を認識するよりも、文字列により表現されるDNSホスト名で装置を認識する方が、装置を認識しやすい。そこで、本実施の形態では、装置をDNSホスト名で認識できるように、ネットワークシステムが構成される。DNSホスト名は、装置が接続されたネットワークを識別するドメイン名と、装置自体を識別する短いホスト名とを含む。ドメイン名と短いホスト名とを含むDNSホスト名を、適宜、長いホスト名という。例えば、短いホスト名を「test1」、ドメイン名を「aaa.test2」とすると、長いホスト名は「test1.aaa.test2」である。

[0093] 通信相手がDNSホスト名で指定される場合、DNSホスト名に対応するIPアドレスをDNSサーバに問い合わせる必要がある。この問い合わせにより、DNSサーバからDNSホスト名に対応するIPアドレスを取得する手続きを名前解決という。基本的に、DNSサーバは、通信ネットワーク毎に設けられる。従って、通信相手がDNSホスト名で指定される場合、通信相手が接続された通信ネットワークに設けられたDNSサーバに通信相手のIPアドレスを問い合わせる必要がある。

[0094] ここで、通信相手に対応するレコードをルーティングテーブルに追加する場合、基本的に、この通信相手はデフォルトゲートウェイに設定されないゲートウェイを介して通信装置と接続される。従って、基本的に、この通信相手のIPアドレスを把握しているDNSサーバも、デフォルトゲートウェイに設定されないゲートウェイを介して通信装置と接続される。従って、通信装置は、通信相手に対応するレコードをルーティングテーブルに追加する前に、DNSサーバに対応するレコードをルーティングテーブルに追加する必

要がある。

[0095] 図7は、本実施の形態に係るネットワークシステム1200の構成を示す図である。ネットワークシステム1200は、通信装置120と、ルータ210と、ルータ220と、端末装置310と、端末装置320と、端末装置330と、端末装置340と、端末装置341と、DNSサーバ430と、DNSサーバ440と、通信ネットワーク510と、通信ネットワーク520と、通信ネットワーク530と、通信ネットワーク540とを備える。通信装置120は、物理的には、通信装置100と同様の構成を有する。

[0096] DNSサーバ430は、DNSホスト名とIPアドレスとを変換する仕組みを提供するサーバである。DNSサーバ430は、通信ネットワーク530に接続される。従って、DNSサーバ430は、通信ネットワーク530に接続された端末装置330について、DNSホスト名とIPアドレスとを変換することが可能である。つまり、DNSサーバ430は、端末装置330のDNSホスト名を端末装置330のIPアドレスに変換する機能と、端末装置330のIPアドレスを端末装置330のDNSホスト名に変換する機能とを有する。

[0097] DNSサーバ440は、DNSホスト名とIPアドレスとを変換する仕組みを提供するサーバである。DNSサーバ440は、通信ネットワーク540に接続される。従って、DNSサーバ440は、通信ネットワーク540に接続された端末装置340と端末装置341とについて、DNSホスト名とIPアドレスとを変換することが可能である。

[0098] 次に、図8を参照して、通信装置120の機能について説明する。通信装置120は、機能的には、通信先情報取得部101と、第1アドレス特定部102と、テーブル管理部103と、指定情報取得部104と、通信部105と、第2アドレス特定部106とを備える。これらの各機能は、ソフトウェア、ファームウェア、又は、ソフトウェアとファームウェアとの組み合わせによって実現される。ソフトウェア及びファームウェアは、プログラムとして記述され、ROM又は記憶部12に格納される。そして、CPUが、R

OM又は記憶部12に記憶されたプログラムを実行することによって、これらの各機能を実現する。

[0099] テーブル管理部103は、第4レコードをルーティングテーブルに追加する。第4レコードは、第1DNSサーバと通信するときに用いられるレコードである。第1DNSサーバは、通信装置120が第1通信装置の名前解決を実行する装置であり、第1通信装置のIPアドレスと第1通信装置のホスト名とを対応付ける装置である。第4レコードは、宛先のネットワークIDとして第1DNSサーバのIPアドレスを含み、サブネットマスクとしてフルビットのサブネットマスクを含み、ゲートウェイのIPアドレスとして第1ゲートウェイのIPアドレスを含むレコードである。なお、端末装置330は第1通信装置の一例であり、DNSサーバ430は第1DNSサーバの一例であり、ルータ210は第1ゲートウェイの一例である。

[0100] ここで、本実施の形態では、通信先情報取得部101が取得する通信先情報は、第1通信装置のDNSホスト名と第1通信アダプタの識別情報とを含む。図9に、通信先情報取得部101が通信先情報の取得のために提示する通信先情報登録画面810を示す。

[0101] 通信先情報登録画面810は、ユーザによる通信先情報の入力を受け付ける画面である。通信先情報登録画面810は、テキストボックス811Aと、テキストボックス811Bと、テキストボックス811Cと、ドロップダウンリスト812Aと、ドロップダウンリスト812Bと、ドロップダウンリスト812Cと、ボタン813とを備える。テキストボックス811Aとテキストボックス811Bとテキストボックス811Cとを総称して、適宜、テキストボックス811という。ドロップダウンリスト812Aとドロップダウンリスト812Bとドロップダウンリスト812Cとを総称して、適宜、ドロップダウンリスト812という。

[0102] テキストボックス811とドロップダウンリスト812とは、通信先情報をユーザから受け付けるための入力インターフェースである。テキストボックス811とドロップダウンリスト812との1つの組は、1つの通信相手

に対応する。テキストボックス 811 は、第 1 通信装置の DNS ホスト名を入力するためのテキストボックスである。図 9 には、第 1 通信装置の DNS ホスト名として「端末 1」が入力された例を示す。第 1 通信装置が端末装置 330 である場合、「端末 1」は端末装置 330 の DNS ホスト名である。

[0103] ドロップダウンリスト 812 は、第 1 通信装置の通信に用いる通信アダプタの識別情報を指定するためのドロップダウンリストである。つまり、本実施の形態では、ユーザは、通信装置 120 により提示された通信アダプタの識別情報の候補の中から、第 1 通信装置の通信に用いる通信アダプタの識別情報を選択する。図 9 には、第 1 通信装置の通信に用いる通信アダプタの識別情報として「LAN アダプタ 1」が指定された例を示す。なお、第 1 通信装置が端末装置 330 である場合、「LAN アダプタ 1」は通信アダプタ 151 の識別情報である。ボタン 813 は、通信先情報の入力完了したときに押圧されるボタンである。

[0104] 第 2 アドレス特定部 106 は、第 1 DNS サーバにアクセスし、通信先情報に含まれる第 1 通信アダプタの DNS ホスト名から、第 1 通信装置の IP アドレスを特定する。例えば、第 1 通信装置が端末装置 330 である場合、第 2 アドレス特定部 106 は、DNS サーバ 430 に、通信先情報に含まれる端末装置 330 の DNS ホスト名を送信する。そして、第 2 アドレス特定部 106 は、DNS サーバ 430 から端末装置 330 の IP アドレスを取得する。第 2 アドレス特定部 106 は、第 2 アドレス特定手段の一例である。

[0105] テーブル管理部 103 は、第 1 レコードにおける宛先のネットワーク ID として、第 2 アドレス特定部 106 が特定した第 1 通信装置の IP アドレスを設定する。また、テーブル管理部 103 は、第 1 レコードにおけるサブネットマスクとして、フルビットのサブネットマスクを設定する。また、テーブル管理部 103 は、第 1 レコードにおけるゲートウェイの IP アドレスとして、第 1 アドレス特定部 102 により特定された第 1 ゲートウェイの IP アドレスを設定する。

[0106] 次に、図 10 を参照して、テーブル管理部 103 により更新されるルーテ

ィングテーブルの内容について説明する。図10(A)に、DNSサーバ追加後のルーティングテーブルを示す。図10(A)に示すように、DNSサーバ追加後のルーティングテーブルは、第1ゲートウェイをデフォルトゲートウェイとして示す第2レコードと、第2ゲートウェイをデフォルトゲートウェイとして示す第3レコードと、第1DNSサーバと通信するためのゲートウェイ及び通信アダプタを示す第4レコードとを含む。図10(A)において、1行目のレコードが第2レコードであり、2行目のレコードが第3レコードであり、3行目のレコードが第4レコードである。

[0107] 図10(B)に、通信先追加後のルーティングテーブルを示す。図10(B)に示すように、通信先追加後のルーティングテーブルは、第1ゲートウェイをデフォルトゲートウェイとして示す第2レコードと、第2ゲートウェイをデフォルトゲートウェイとして示す第3レコードと、第1DNSサーバと通信するためのゲートウェイ及び通信アダプタを示す第4レコードと、第1通信装置と通信するためのゲートウェイ及び通信アダプタを示す第1レコードとを含む。図10(B)において、1行目のレコードが第2レコードであり、2行目のレコードが第3レコードであり、3行目のレコードが第4レコードであり、4行目のレコードが第1レコードである。

[0108] 図10(C)に、デフォルトゲートウェイ削除後のルーティングテーブルを示す。図10(C)に示すように、デフォルトゲートウェイ削除後のルーティングテーブルは、第2ゲートウェイをデフォルトゲートウェイとして示す第3レコードと、第1DNSサーバと通信するためのゲートウェイ及び通信アダプタを示す第4レコードと、第1通信装置と通信するためのゲートウェイ及び通信アダプタを示す第1レコードとを含む。図10(C)において、1行目のレコードが第3レコードであり、2行目のレコードが第4レコードであり、3行目のレコードが第1レコードである。

[0109] 通信装置120は、DNSサーバ追加後のルーティングテーブルを参照することにより、第1DNSサーバとの通信に用いる通信アダプタを決定することができる。このため、通信装置120は、第1DNSサーバにアクセス

することができ、第1通信装置のDNSホスト名から第1通信装置のIPアドレスを特定することができる。そして、通信装置120は、通信先追加後のルーティングテーブルを生成することができる。

[0110] 更に、通信装置120は、通信先追加後のルーティングテーブルから第1ゲートウェイをデフォルトゲートウェイとして示す第2レコードを削除することにより、デフォルトゲートウェイ削除後のルーティングテーブルを生成する。通信装置120は、デフォルトゲートウェイ削除後のルーティングテーブルを参照することにより、通信相手との通信に用いる通信アダプタを決定することができる。

[0111] 次に、図11のフローチャートを参照して、通信装置120が実行するテーブル管理処理について説明する。テーブル管理処理は、例えば、通信装置120が通信ネットワーク510と通信ネットワーク520とに接続され、ルータ210をデフォルトゲートウェイとして示すレコードと、ルータ220をデフォルトゲートウェイとして示すレコードとがルーティングテーブルに登録された後に実行される。

[0112] まず、制御部11は、第1DNSサーバを通信相手とする通信先情報を取得する（ステップS301）。つまり、制御部11は、第1DNSサーバのIPアドレスと第1DNSサーバとの通信に用いるゲートウェイのIPアドレスとを特定可能な通信先情報を取得する。なお、DHCPサーバ（図示せず）により各装置にIPアドレスが付与される場合、通信装置120は、第1DNSサーバのIPアドレスと第1DNSサーバとの通信に用いるゲートウェイのIPアドレスとをDHCPサーバ（図示せず）から取得することが可能である。

[0113] この場合、例えば、第1DNSサーバのIPアドレスと第1DNSサーバとの通信に用いるゲートウェイのIPアドレスとが、通信装置120が備える記憶部12に記憶される。従って、制御部11は、第1DNSサーバを通信相手とする通信先情報を記憶部12から取得することができる。つまり、制御部11は、第1DNSサーバを通信相手とする通信先情報をユーザから

取得する必要がある。

- [0114] なお、DHCPサーバ（図示せず）を用いず、ユーザが手動でIPアドレスを設定する場合、制御部11は、第1DNSサーバを通信相手とする通信先情報をユーザから取得する必要がある。この場合、例えば、第1通信アダプタのIPアドレスを設定する画面に、第1DNSサーバのIPアドレスを設定する項目を追加すればよい。
- [0115] 制御部11は、ステップS301の処理を完了すると、レコード登録処理を実行する（ステップS302）。ステップS302におけるレコード登録処理は、第1DNSサーバを通信相手として、第1DNSサーバとの通信に用いるレコードをルーティングテーブルに追加する処理である。このレコード登録処理は、基本的に、図6に示すレコード登録処理と同様である。
- [0116] 制御部11は、ステップS302の処理を完了すると、通信先情報を取得する（ステップS303）。例えば、制御部11は、図9に示す通信先情報登録画面810を提示し、通信相手のDNSホスト名と通信相手との通信に用いる通信アダプタの識別情報とを含む通信先情報をユーザから取得する。
- [0117] 制御部11は、ステップS303の処理を完了すると、通信相手のDNSホスト名から通信相手のIPアドレスを特定する（ステップS304）。例えば、制御部11は、通信相手のDNSホスト名を第1DNSサーバに送信し、第1DNSサーバから通信相手のIPアドレスを取得する。
- [0118] 制御部11は、ステップS304の処理を完了すると、レコード登録処理を実行する（ステップS305）。このレコード登録処理は、基本的に、図6に示すレコード登録処理と同様である。
- [0119] 制御部11は、ステップS305の処理を完了すると、指定情報を取得する（ステップS306）。制御部11は、ステップS306の処理を完了すると、指定されないデフォルトゲートウェイに対応するレコードを削除する（ステップS307）。制御部11は、ステップS307の処理を完了すると、テーブル管理処理を完了する。
- [0120] 本実施の形態では、第1DNSサーバと通信するための第4レコードがル

ーティングテーブルに登録された後、通信装置１２０は、第１DNSサーバと通信することが可能となる。このため、本実施の形態では、第１通信装置と通信するための第１レコードをルーティングテーブルに登録する際に、ユーザは、第１通信装置のＩＰアドレスではなく第１通信装置のDNSホスト名で、第１通信装置を指定することが可能となる。従って、本実施の形態によれば、ユーザの利便性を向上させることができる。

[0121] （実施の形態３）

実施の形態１では、通信装置１００が２つの通信ネットワークに接続される例について説明した。本実施の形態では、通信装置１３０が３つの通信ネットワークに接続される例について説明する。なお、実施の形態１，２と同様の構成及び機能については、適宜、説明を省略又は簡略化する。

[0122] 図１２は、本実施の形態に係るネットワークシステム１３００の構成を示す図である。ネットワークシステム１３００は、通信装置１３０と、ルータ２１０と、ルータ２２０と、ルータ２７０と、端末装置３１０と、端末装置３２０と、端末装置３３０と、端末装置３４０と、端末装置３４１と、端末装置３７０と、DNSサーバ４３０と、DNSサーバ４４０と、DNSサーバ４７０と、通信ネットワーク５１０と、通信ネットワーク５２０と、通信ネットワーク５３０と、通信ネットワーク５４０と、通信ネットワーク５５０と、通信ネットワーク５６０と、通信ネットワーク５７０とを備える。

[0123] 通信装置１３０は、物理的には、制御部１１と、記憶部１２と、表示部１３と、操作受付部１４と、第１通信部１５と、第２通信部１６と、第３通信部（図示せず）とを備える。

[0124] 第３通信部（図示せず）は、制御部１１による制御に従って、通信ネットワーク５５０に接続された装置と通信する。第３通信部（図示せず）は、TCP/IPの規格に従って通信ネットワーク５５０に接続する通信アダプタ１７１を備える。通信アダプタ１７１は、LTE（Long Term Evolution）、4G（4th Generation）、5G（5th Generation）等の規格に適合した通信インターフェースである。

- [0125] ルータ 270 は、通信ネットワーク 560 と通信ネットワーク 570 とを接続する通信機器である。ルータ 270 は、通信ネットワーク 560 と通信ネットワーク 570 との間でデータを中継する。ルータ 270 は、通信ネットワーク 560 に接続する通信アダプタ（図示せず）と、通信ネットワーク 570 に接続する通信アダプタ（図示せず）とを備える。
- [0126] 端末装置 370 は、通信ネットワーク 570 に接続された装置である。端末装置 370 は、通信ネットワーク 570 に接続する通信アダプタ（図示せず）を備える。
- [0127] DNS サーバ 470 は、DNS ホスト名と IP アドレスとを変換する仕組みを提供するサーバである。DNS サーバ 470 は、通信ネットワーク 570 に接続される。従って、DNS サーバ 470 は、通信ネットワーク 570 に接続された端末装置 370 について、DNS ホスト名と IP アドレスとを変換することが可能である。
- [0128] 通信ネットワーク 510 と通信ネットワーク 520 と通信ネットワーク 530 と通信ネットワーク 540 と通信ネットワーク 550 と通信ネットワーク 560 と通信ネットワーク 570 とは、互いに異なる通信ネットワークである。通信ネットワーク 510 と通信ネットワーク 520 と通信ネットワーク 530 と通信ネットワーク 540 とのそれぞれは、例えば、施設内に設けられた無線 LAN 又は有線 LAN である。
- [0129] 通信ネットワーク 550 は、例えば、携帯電話網である。通信ネットワーク 560 は、例えば、インターネットである。通信ネットワーク 570 は、例えば、他の施設内に設けられた無線 LAN 又は有線 LAN である。通信ネットワーク 550 と通信ネットワーク 570 とは相互に接続される。なお、図 12 では、基地局、交換局等の図示を省略している。
- [0130] 通信ネットワーク 510 と通信ネットワーク 520 と通信ネットワーク 530 と通信ネットワーク 540 と通信ネットワーク 550 と通信ネットワーク 560 と通信ネットワーク 570 とは、TCP/IP の規格に従ってデータを送受信する通信ネットワークである。本実施の形態では、通信装置 13

0は、携帯電話網である通信ネットワーク550とインターネットである通信ネットワーク560とを介して、他の施設に設置された通信相手と通信可能である。

[0131] 本実施の形態では、通信装置130に接続される通信ネットワークは、通信ネットワーク510と通信ネットワーク520と通信ネットワーク550との3つである。従って、本実施の形態では、通信ネットワーク510を経由する経路と通信ネットワーク520を経由する経路と通信ネットワーク550を経由する経路との3つのうち1つの経路がデフォルトルートに設定され、他の経路がデフォルトルートに設定されないことが好適である。

[0132] 本実施の形態では、通信ネットワーク550を経由する経路がデフォルトルートに設定される例について説明する。なお、通信装置130は、指定情報取得部104がユーザから取得した指定情報に基づいて、デフォルトルートに設定する経路を決定することができる。指定情報には、デフォルトルートに設定する経路に対応するルータ、デフォルトルートに設定する経路に対応する通信アダプタ等を示す情報が含まれる。

[0133] なお、ユーザは、不特定多数の通信相手との通信に用いる経路、又は、最も多くの通信相手との通信に用いる経路をデフォルトルートに設定することが好適である。例えば、通信ネットワーク550を経由する通信相手の個数が、通信ネットワーク510を経由する通信相手の個数、及び、通信ネットワーク520を経由する通信相手の個数よりも多い場合、通信ネットワーク550を経由する経路をデフォルトルートに設定することが好適である。

[0134] 通信装置130は、第1通信ネットワークと第2通信ネットワークと第3通信ネットワークとに接続される。本実施の形態では、第1通信ネットワークと第3通信ネットワークとのそれぞれはLANであり、第2通信ネットワークは携帯電話網である。従って、本実施の形態では、第1通信ネットワークに接続される第1ゲートウェイと、第3通信ネットワークに接続される第3ゲートウェイとが想定され、第2通信ネットワークに接続される第2ゲートウェイが想定されない。通信装置130は、第1通信ネットワークに接続

するための第1通信アダプタと第2通信ネットワークに接続するための第2通信アダプタと第3通信ネットワークに接続するための第3通信アダプタとを備える。

[0135] 通信ネットワーク510は第1通信ネットワークの一例である。通信ネットワーク520は第3通信ネットワークの一例である。通信ネットワーク550は第2通信ネットワークの一例である。通信アダプタ151は、第1通信アダプタの一例である。通信アダプタ161は、第3通信アダプタの一例である。通信アダプタ171は、第2通信アダプタの一例である。ルータ210は第1ゲートウェイの一例である。ルータ220は第3ゲートウェイの一例である。

[0136] テーブル管理部103は、第1通信装置と通信するための第1レコードをルーティングテーブルに登録する。第1通信装置は、第1ゲートウェイを介して通信装置130に接続される装置である。また、テーブル管理部103は、第3通信装置と通信するための第5レコードをルーティングテーブルに登録する。第3通信装置は、第3ゲートウェイを介して通信装置130に接続される装置である。なお、テーブル管理部103は、第2通信装置と通信するためのレコードをルーティングテーブルに登録しない。端末装置330は、第1通信装置の一例である。端末装置340と端末装置341とは、第3通信装置の一例である。端末装置370は、第2通信装置の一例である。

[0137] 第1レコードは、宛先のネットワークIDとして第1通信装置のIPアドレスを含み、サブネットマスクとしてフルビットのサブネットマスクを含み、ゲートウェイのIPアドレスとして第1ゲートウェイのIPアドレス又は第1通信アダプタの識別情報を含むレコードである。本実施の形態では、第1レコードは、ゲートウェイのIPアドレスとして第1ゲートウェイのIPアドレスを含む。テーブル管理部103は、ユーザから取得した第1通信装置に関する通信先情報に基づいて、第1レコードを生成することができる。

[0138] 第5レコードは、宛先のネットワークIDとして第3通信装置のIPアドレスを含み、サブネットマスクとしてフルビットのサブネットマスクを含み

、ゲートウェイのIPアドレスとして第3ゲートウェイのIPアドレス又は第3通信アダプタの識別情報を含むレコードである。本実施の形態では、第5レコードは、ゲートウェイのIPアドレスとして第3ゲートウェイのIPアドレスを含む。テーブル管理部103は、ユーザから取得した第3通信装置に関する通信先情報に基づいて、第5レコードを生成することができる。

[0139] テーブル管理部103は、第1経路と第2経路と第3経路とのうち第2経路をデフォルトルートとして示すようにルーティングテーブルを更新する。第1経路は、第1通信ネットワークを経由する経路である。第2経路は、第2通信ネットワークを経由する経路である。第3経路は、第3通信ネットワークを経由する経路である。

[0140] 例えば、テーブル管理部103は、第1レコードと第5レコードとをルーティングテーブルに登録した後、第2レコードと第3レコードと第6レコードとのうち、第2レコードと第6レコードとをルーティングテーブルから削除する。第2レコードは、第1経路をデフォルトルートとして示すレコードである。第3レコードは、第2経路をデフォルトルートとして示すレコードである。第6レコードは、第3経路をデフォルトルートとして示すレコードである。本実施の形態では、第2レコードは、第1ゲートウェイをデフォルトゲートウェイとして示すレコードである。また、第3レコードは、第2通信アダプタをデフォルトゲートウェイとして示すレコードである。また、第6レコードは、第3ゲートウェイをデフォルトゲートウェイとして示すレコードである。

[0141] なお、本実施の形態では、第1通信ネットワークと第3通信ネットワークとのそれぞれはLANであるため、第1通信ネットワークに接続される第1ゲートウェイと第3通信ネットワークに接続される第3ゲートウェイとが想定される。従って、第1通信ネットワークと第3通信ネットワークとについては、ゲートウェイによりデフォルトゲートウェイとデフォルトルートとが指定される。例えば、第1通信ネットワークについては、ゲートウェイのIPアドレスとして、第1ゲートウェイのIPアドレスが採用される。同様に

、第3通信ネットワークについては、ゲートウェイのIPアドレスとして、第3ゲートウェイのIPアドレスが採用される。

[0142] 一方、本実施の形態では、第2通信ネットワークは携帯電話網であるため、第2通信ネットワークに接続される第2ゲートウェイが想定されない。従って、第2通信ネットワークについては、通信アダプタによりデフォルトゲートウェイとデフォルトルートとが指定される。例えば、第2通信ネットワークについては、ゲートウェイのIPアドレスとして、第2通信アダプタの識別情報が採用される。つまり、第2通信ネットワークについては、ゲートウェイが想定されないため、通信アダプタがゲートウェイの代わりとなる。例えば、ルーティングテーブルでは、第2通信ネットワークについては、ゲートウェイのIPアドレスの代わりに通信アダプタの識別情報が用いられる。

[0143] 図13を参照して、テーブル管理部103により更新されるルーティングテーブルの内容について説明する。図13(A)に、通信先追加前のルーティングテーブルを示す。図13(A)に示すように、通信先追加前のルーティングテーブルは、第1ゲートウェイをデフォルトゲートウェイとして示す第2レコードと、第2通信アダプタをデフォルトゲートウェイとして示す第3レコードと、第3ゲートウェイをデフォルトゲートウェイとして示す第6レコードとを含む。図13(A)において、1行目のレコードが第2レコードであり、2行目のレコードが第3レコードであり、3行目のレコードが第6レコードである。

[0144] 本実施の形態では、第2通信ネットワークについては、ゲートウェイのIPアドレスと通信アダプタのIPアドレスとが想定されない。そこで、第2通信ネットワークについては、通信アダプタの識別情報がゲートウェイのIPアドレス及び通信アダプタのIPアドレスとして用いられる。本実施の形態では、図13(A)に示すように、第3レコードでは、宛先のネットワークIDとサブネットマスクとが「0. 0. 0. 0」であり、ゲートウェイのIPアドレスと通信アダプタのIPアドレスとが通信アダプタ171の識別

情報である「携帯回線インターフェース」である。

[0145] 図 1 3 (B) に、通信先追加後のルーティングテーブルを示す。図 1 3 (B) に示すように、通信先追加後のルーティングテーブルは、第 1 ゲートウェイをデフォルトゲートウェイとして示す第 2 レコードと、第 2 通信アダプタをデフォルトゲートウェイとして示す第 3 レコードと、第 3 ゲートウェイをデフォルトゲートウェイとして示す第 6 レコードと、第 1 通信装置と通信するためのゲートウェイ及び通信アダプタを示す第 1 レコードと、第 3 通信装置と通信するためのゲートウェイ及び通信アダプタを示す第 5 レコードとを含む。図 1 3 (B) において、1 行目のレコードが第 2 レコードであり、2 行目のレコードが第 3 レコードであり、3 行目のレコードが第 6 レコードであり、4 行目のレコードが第 1 レコードであり、5 行目のレコードと 6 行目のレコードとが第 5 レコードである。

[0146] 図 1 3 (C) に、デフォルトゲートウェイ削除後のルーティングテーブルを示す。図 1 3 (C) に示すように、デフォルトゲートウェイ削除後のルーティングテーブルは、第 2 通信アダプタをデフォルトゲートウェイとして示す第 3 レコードと、第 1 通信装置と通信するためのゲートウェイ及び通信アダプタを示す第 1 レコードと、第 3 通信装置と通信するためのゲートウェイ及び通信アダプタを示す第 5 レコードとを含む。図 1 3 (C) において、1 行目のレコードが第 3 レコードであり、2 行目のレコードが第 1 レコードであり、3 行目のレコードと 4 行目のレコードとが第 5 レコードである。

[0147] 通信装置 1 3 0 は、デフォルトゲートウェイ削除後のルーティングテーブルを参照することにより、通信相手との通信に用いる通信アダプタを決定することができる。例えば、通信装置 1 3 0 は、第 1 通信装置である端末装置 3 3 0 と通信する場合、第 1 レコードがゲートウェイとして示すルータ 2 1 0 を介して端末装置 3 3 0 と通信する。また、通信装置 1 3 0 は、第 3 通信装置である端末装置 3 4 0 又は端末装置 3 4 1 と通信する場合、第 5 レコードがゲートウェイとして示すルータ 2 2 0 を介して端末装置 3 4 0 又は端末装置 3 4 1 と通信する。また、通信装置 1 3 0 は、第 2 通信装置である端末

装置 370 と通信する場合、第 3 レコードがデフォルトゲートウェイとして示す通信アダプタ 171 を介して端末装置 370 と通信する。

[0148] なお、本実施の形態においても、実施の形態 2 と同様に、ユーザは、通信相手の DNS ホスト名で通信相手を指定することができる。従って、通信装置 130 は、第 1 通信装置と通信するための第 1 レコードをルーティングテーブルに登録する前に、第 1 DNS サーバと通信するための第 4 レコードをルーティングテーブルに登録する。また、通信装置 130 は、第 3 通信装置と通信するための第 5 レコードをルーティングテーブルに登録する前に、第 3 DNS サーバと通信するための第 7 レコードをルーティングテーブルに登録する。

[0149] 第 3 DNS サーバは、第 3 通信装置の IP アドレスと第 3 通信装置の DNS ホスト名とを対応付ける DNS サーバである。DNS サーバ 440 は、第 3 DNS サーバの一例である。第 7 レコードは、宛先のネットワーク ID として第 3 DNS サーバの IP アドレスを含み、サブネットマスクとしてフルビットのサブネットマスクを含み、ゲートウェイの IP アドレスとして第 3 ゲートウェイの IP アドレスを含むレコードである。

[0150] 本実施の形態では、通信装置 130 は、通信相手が第 1 通信ネットワークを介して通信可能な通信相手である場合、ルーティングテーブルに登録された第 1 レコードが示す第 1 ゲートウェイを介して通信相手と通信する。通信装置 130 は、通信相手が第 3 通信ネットワークを介して通信可能な通信相手である場合、ルーティングテーブルに登録された第 5 レコードが示す第 3 ゲートウェイを介して通信相手と通信する。通信装置 130 は、通信相手が第 2 通信ネットワークを介して通信可能な通信相手である場合、ルーティングテーブルがデフォルトゲートウェイとして示す第 2 通信アダプタを介して通信相手と通信する。

[0151] つまり、本実施の形態では、TCP/IP の実装の範囲内で、ユーザが容易に特定可能な通信先情報に基づいて、デフォルトゲートウェイを介して通信可能でない通信相手と通信するためのレコードがルーティングテーブルに

登録される。従って、本実施の形態によれば、通信装置 130 が 3 つの通信ネットワークに接続可能な場合においても、ユーザに手間をかけずに簡単な構成で通信経路を適切に決定することができる。

[0152] また、本実施の形態では、第 1 経路をデフォルトルートとして示すレコードである第 2 レコードと、第 2 経路をデフォルトルートとして示すレコードである第 3 レコードと、第 3 経路をデフォルトルートとして示すレコードである第 6 レコードとのうち、第 2 レコードと第 6 レコードとがルーティングテーブルから削除される。従って、本実施の形態によれば、複数のデフォルトルートが存在することが抑制され、通信装置 130 が通信相手と通信できなくなることが抑制される。

[0153] また、本実施の形態では、第 1 通信ネットワークと第 3 通信ネットワークとのそれぞれは LAN であり、第 2 通信ネットワークは携帯電話網である。そして、第 2 通信ネットワークについては、第 2 通信アダプタがゲートウェイとして扱われる。従って、本実施の形態によれば、ルーティングテーブルの使用方法をそれほど変更せずに済む。

[0154] (実施の形態 4)

実施の形態 1 では、複数のデフォルトゲートウェイの重複登録による通信障害が発生しないようにルーティングテーブルを更新する処理の内容について詳細に説明した。本実施の形態では、上記処理を実現するためのソフトウェアの仕組みについて詳細に説明する。なお、実施の形態 1-3 と同様の構成及び機能については、適宜、説明を省略又は簡略化する。

[0155] 図 14 に示すように、本実施の形態に係る通信装置 140 は、ソフトウェアとしては、オペレーティングシステム 20 と、ネットワーク管理ソフトウェア 30 と、設定修正ソフトウェア 40 と、通信アダプタドライバ 50 とを備える。なお、通信装置 140 は、ハードウェアとしては、通信装置 100 と同様の構成を備える。

[0156] オペレーティングシステム 20 は、通信装置 140 におけるコンピュータシステム全体を管理する基本ソフトウェアである。オペレーティングシステ

ム 20 は、通信装置 140 の基本的な管理及び制御のための機能、多くのソフトウェアが共通して利用する基本的な機能等が実装されたソフトウェアである。オペレーティングシステム 20 は、通信装置 140 のネットワーク設定が登録されるルーティングテーブル 60 を管理する。

[0157] 実施の形態 1 で示したように、ルーティングテーブル 60 は、宛先のネットワーク ID とサブネットマスクとゲートウェイの IP アドレスとを含むレコードが登録されるテーブルである。ルーティングテーブル 60 は、例えば、記憶部 12 に記憶される。オペレーティングシステム 20 は、ネットワーク管理ソフトウェア 30 によるネットワーク設定の変更を検出した場合、ネットワーク設定の変更を設定修正ソフトウェア 40 に通知する。

[0158] ネットワーク管理ソフトウェア 30 は、オペレーティングシステム 20 と関係して、通信装置 140 のネットワーク設定を管理するソフトウェアである。ネットワーク管理ソフトウェア 30 は、通信装置 140 の起動直後に起動して常駐するソフトウェアである。ネットワーク管理ソフトウェア 30 は、ルーティングテーブル 60 を更新することにより、通信装置 140 のネットワーク設定を変更する。ネットワーク管理ソフトウェア 30 が実行するネットワーク設定としては、DHCP サーバ 70 による自動設定と、ユーザ 80 による手動設定とがある。以下、適宜、通信装置 140 のネットワーク設定のことを、単に、ネットワーク設定という。

[0159] 設定修正ソフトウェア 40 は、オペレーティングシステム 20 と関係して、通信装置 140 のネットワーク設定を修正するアプリケーションソフトウェアである。アプリケーションソフトウェアは、オペレーティングシステム 20 上において動作するソフトウェアであり、特定の機能及び目的のために開発及び使用されるソフトウェアである。設定修正ソフトウェア 40 は、通信装置 140 の起動直後に起動し、常駐するソフトウェアである。設定修正ソフトウェア 40 は、常時、オペレーティングシステム 20 から各種の通知を受けることができる。設定修正ソフトウェア 40 は、ルーティングテーブル 60 を更新することにより、通信装置 140 のネットワーク設定を修正す

る。

[0160] 設定修正ソフトウェア40は、デフォルトゲートウェイの重複登録を検出した場合、不要なデフォルトゲートウェイを削除し、必要な通信先を登録する。具体的には、設定修正ソフトウェア40は、オペレーティングシステム20からネットワーク設定の変更の通知を受けた場合、ネットワーク設定においてデフォルトゲートウェイとして複数のゲートウェイが示されているか否かを判別する。設定修正ソフトウェア40は、デフォルトゲートウェイとして複数のゲートウェイが示されていると判別した場合、デフォルトゲートウェイとして複数のゲートウェイのうち指定されたゲートウェイのみが示されるようにネットワーク設定を修正する。

[0161] また、設定修正ソフトウェア40は、デフォルトゲートウェイとして、指定されたゲートウェイのみが示されるようにネットワーク設定を修正する場合、第1通信装置と通信装置140とが通信可能となるようにネットワーク設定を修正する。第1通信装置は、複数のゲートウェイのうち指定されたゲートウェイでない第1ゲートウェイを介して通信装置140に接続される装置である。なお、デフォルトゲートウェイとして、指定されたゲートウェイのみが示されるようにネットワーク設定を修正することは、指定されたゲートウェイを経由する経路である指定経路をデフォルトルートとして示すようにネットワーク設定を修正することに対応する。

[0162] 設定修正ソフトウェア40は、オペレーティングシステム20からネットワーク設定の変更の通知を受けた場合において、ルーティングテーブル60において第1経路と第2経路とがデフォルトルートとして示されている場合、第1レコードをルーティングテーブル60に登録し、第2経路をデフォルトルートとして示すようにルーティングテーブル60を更新する。なお、第2経路は上述した指定経路である。また、第1経路は、指定されたゲートウェイを経由しない経路であって、第1ゲートウェイを経由する経路である。実施の形態1の例では、指定されたゲートウェイはルータ220であり、第1経路はルータ210を経由する経路であり、第2経路はルータ220を経

由する経路である。

[0163] 第1レコードは、実施の形態1で示した通りである。つまり、第1レコードは、宛先のネットワークIDとして第1通信装置のIPアドレスを含む。また、第1レコードは、サブネットマスクとしてフルビットのサブネットマスクを含む。また、第1レコードは、ゲートウェイのIPアドレスとして第1ゲートウェイのIPアドレス又は複数の通信アダプタのうち通信装置140を第1ゲートウェイに接続するための通信アダプタである第1通信アダプタの識別情報を含む。実施の形態1の例では、第1通信装置は端末装置330であり、第1通信アダプタは通信アダプタ151である。

[0164] また、設定修正ソフトウェア40は、第1レコードを示す情報と指定経路である第2経路をデフォルトルートとして示す情報とを記憶部12に記憶される復旧用ファイルに登録する。設定修正ソフトウェア40は、ネットワーク管理ソフトウェア30により、ルーティングテーブル60から第1レコードが削除され、第1経路と第2経路とを含む複数の経路をデフォルトルートとして示すようにルーティングテーブル60が更新された場合、復旧処理を実行する。設定修正ソフトウェア40は、復旧処理において、復旧用ファイルに基づいて、第1レコードをルーティングテーブル60に登録し、指定経路である第2経路をデフォルトルートとして示すようにルーティングテーブル60を更新する。

[0165] 通信アダプタドライバ50は、通信アダプタ151及び通信アダプタ161のデバイスドライバである。つまり、通信アダプタドライバ50は、通信装置140が備えるハードウェアとしての通信アダプタ151及び通信アダプタ161を、オペレーティングシステム20によって制御可能にするためのソフトウェアである。通信アダプタドライバ50は、パケットを送受信する機能、リンクアップを通知する機能、リンクダウンを通知する機能等を有する。リンクアップは、通信装置140が他の装置と接続され、通信装置140が他の装置と通信可能な状態となることである。リンクダウンは、通信装置140が他の装置と接続されず、通信装置140が他の装置と通信不能

な状態となることである。

[0166] 次に、図 14 を参照して、設定修正ソフトウェア 40 が、ネットワーク管理ソフトウェア 30 により変更されたネットワーク設定を修正する手順について具体的に説明する。

[0167] まず、DHCP によりネットワーク設定が自動設定される場合について説明する。この場合、ネットワーク管理ソフトウェア 30 は、DHCP クライアントとして機能し、DHCP サーバである DHCP サーバ 70 から受信した情報に基づいて、自動でネットワーク設定を実施する。例えば、通信ネットワーク 510 における自動設定では、ネットワーク管理ソフトウェア 30 は、DHCP サーバ 70 から通信ネットワーク 510 における通信装置 140 の IP アドレスを受信し、受信した通信装置 140 の IP アドレスを登録する。

[0168] また、ネットワーク管理ソフトウェア 30 は、DHCP サーバ 70 から指定されたデフォルトゲートウェイであるルータ 210 を、ルーティングテーブル 60 に登録する。ここで、ネットワーク管理ソフトウェア 30 は、ルーティングテーブル 60 に他のデフォルトゲートウェイが既に登録されている場合においても、ルーティングテーブル 60 に新たなデフォルトゲートウェイを登録する。他のデフォルトゲートウェイは、例えば、通信ネットワーク 520 におけるルータ 220 である。

[0169] なお、ネットワーク設定の更新は、オペレーティングシステム 20 を介して実施される。つまり、ネットワーク管理ソフトウェア 30 と設定修正ソフトウェア 40 とは、オペレーティングシステム 20 により用意されたコマンドを利用して、ネットワーク設定を更新することができる。コマンドとしては、通信アダプタの IP アドレスを登録するコマンド、通信アダプタの IP アドレスを削除するコマンド、デフォルトゲートウェイを追加するコマンド、デフォルトゲートウェイを削除するコマンド、通信先を追加するコマンド、通信先を削除するコマンド、登録されているデフォルトゲートウェイを取得するコマンド等がある。

- [0170] また、オペレーティングシステム 20 は、ネットワーク設定が更新された場合、ネットワーク設定が更新されたことを通知する。なお、ルーティングテーブル 60 が更新されることは、ネットワーク設定が更新されることに対応する。従って、オペレーティングシステム 20 は、ルーティングテーブル 60 が更新された場合、ルーティングテーブル 60 が更新されたことを通知する。例えば、オペレーティングシステム 20 は、ネットワーク管理ソフトウェア 30 がルーティングテーブル 60 を更新した場合、ルーティングテーブル 60 が更新されたことを設定修正ソフトウェア 40 に通知する。
- [0171] オペレーティングシステム 20 による通知内容は、適宜、調整することができる。例えば、通知内容は、ルーティングテーブル 60 が更新されたことでもよいし、ルーティングテーブル 60 にデフォルトゲートウェイが追加されたことでもよいし、ルーティングテーブル 60 に追加されたデフォルトゲートウェイの IP アドレスでもよい。
- [0172] 設定修正ソフトウェア 40 は、オペレーティングシステム 20 からルーティングテーブル 60 にデフォルトゲートウェイが追加された旨の通知を受けると、デフォルトゲートウェイの重複登録の有無を確認する。例えば、設定修正ソフトウェア 40 は、ルーティングテーブル 60 に登録されているデフォルトゲートウェイを取得するコマンドを用いて、ルーティングテーブル 60 に登録されているデフォルトゲートウェイを特定する。設定修正ソフトウェア 40 は、ルーティングテーブル 60 に複数のデフォルトゲートウェイが登録されていると判別すると、実施の形態 1 で説明したテーブル管理処理を実行する。
- [0173] 設定修正ソフトウェア 40 は、テーブル管理処理において、ユーザから、デフォルトゲートウェイを指定する指定情報と、指定されていないデフォルトゲートウェイを介して通信可能な通信先を示す通信先情報とを取得する。設定修正ソフトウェア 40 は、テーブル管理処理において、指定されていないデフォルトゲートウェイを削除し、指定されていないデフォルトゲートウェイを介して通信可能な通信先を追加する。

- [0174] つまり、設定修正ソフトウェア40は、デフォルトゲートウェイを削除するコマンドを用いて、指定されていないデフォルトゲートウェイをルーティングテーブル60から削除する。また、設定修正ソフトウェア40は、通信先を追加するコマンドを用いて、指定されていないデフォルトゲートウェイを介して通信可能な通信先をルーティングテーブル60に追加する。
- [0175] 次に、ユーザ80によりネットワーク設定が手動設定される場合について説明する。ユーザ80は、例えば、ネットワーク管理者である。この場合、ネットワーク管理ソフトウェア30は、ユーザ80から取得した情報に基づいて、ネットワーク設定を実施する。例えば、ネットワーク管理ソフトウェア30は、ユーザ80から取得した情報に基づいて設定ファイルの内容を更新し、設定ファイルの内容に従って、ルーティングテーブル60を更新する。設定ファイルは、ネットワーク設定を保持するファイルであり、例えば、記憶部12に記憶される。
- [0176] ここで、例えば、通信アダプタ毎に設定ファイルが設けられている場合、設定ファイル毎にデフォルトルートが指定される。この場合、ネットワーク管理ソフトウェア30は、複数のデフォルトゲートウェイをルーティングテーブル60に登録する。オペレーティングシステム20は、ルーティングテーブル60にデフォルトゲートウェイが追加された旨を設定修正ソフトウェア40に通知する。設定修正ソフトウェア40は、オペレーティングシステム20からルーティングテーブル60にデフォルトゲートウェイが追加された旨の通知を受けると、デフォルトゲートウェイの重複登録の有無を確認する。設定修正ソフトウェア40は、ルーティングテーブル60に複数のデフォルトゲートウェイが登録されていると判別すると、実施の形態1で説明したテーブル管理処理を実行する。
- [0177] このように、自動設定と手動設定との何れの場合においても、ルーティングテーブル60にデフォルトゲートウェイが重複登録された場合、ルーティングテーブル60が適切に修正される。具体的には、指定されていないデフォルトゲートウェイがルーティングテーブル60から削除され、指定されて

いないデフォルトゲートウェイを介して通信可能な通信先がルーティングテーブル60に登録される。その結果、通信障害の発生が抑制される。

[0178] 次に、リンクダウンとリンクアップとによりネットワーク設定が再設定される場合について説明する。以下、デフォルトゲートウェイとして指定されていないルータ210に接続された通信アダプタ151にリンクダウンとリンクアップとが発生した場合について説明する。

[0179] まず、通信アダプタ151から通信ケーブル（図示せず）が抜けた場合、通信アダプタドライバ50からオペレーティングシステム20にリンクダウンが通知される。この場合、オペレーティングシステム20は、ネットワーク管理ソフトウェア30にリンクダウンを通知する。ネットワーク管理ソフトウェア30は、オペレーティングシステム20からリンクダウンの通知を受けると、リンクダウンした通信アダプタ151に関する情報をネットワーク設定から削除する。例えば、ネットワーク管理ソフトウェア30は、IPアドレスを削除するコマンドを用いて、通信アダプタ151のIPアドレスを削除する。

[0180] また、ネットワーク管理ソフトウェア30は、通信先を削除するコマンドを用いて、通信アダプタ151を介して通信可能な通信先をルーティングテーブル60から削除する。この通信先の削除は、第1レコードの削除に対応する。なお、オペレーティングシステム20は、ルーティングテーブル60から通信先が削除されたことを設定修正ソフトウェア40に通知してもよい。但し、この時点では、デフォルトゲートウェイの重複登録はない。このため、設定修正ソフトウェア40は、オペレーティングシステム20からこの通知を受けたとしても、ルーティングテーブル60を修正しない。

[0181] ここで、例えば、通信アダプタ151に通信ケーブル（図示せず）が差し込まれた場合、通信アダプタドライバ50からオペレーティングシステム20にリンクアップが通知される。この場合、オペレーティングシステム20は、ネットワーク管理ソフトウェア30にリンクアップを通知する。ネットワーク管理ソフトウェア30は、オペレーティングシステム20からリンク

アップの通知を受けると、リンクアップした通信アダプタ 151 に関する情報をネットワーク設定に追加する。

[0182] 例えば、DHCPによる自動設定が採用されている場合、ネットワーク管理ソフトウェア30は、DHCPサーバ70から各種の情報を取得し、取得した情報に基づいて、ルーティングテーブル60を更新する。具体的には、例えば、ネットワーク管理ソフトウェア30は、IPアドレスを登録するコマンドを用いて、通信アダプタ151のIPアドレスを追加する。また、ネットワーク管理ソフトウェア30は、デフォルトゲートウェイを追加するコマンドを用いて、通信アダプタ151に接続されたルータ210をデフォルトゲートウェイとしてルーティングテーブル60に追加する。

[0183] また、例えば、手動設定が採用されている場合、ネットワーク管理ソフトウェア30は、記憶部12に記憶された設定ファイルに書き込まれた情報を取得し、取得した情報に基づいて、ネットワーク設定を更新する。具体的には、例えば、ネットワーク管理ソフトウェア30は、IPアドレスを登録するコマンドを用いて、通信アダプタ151のIPアドレスを登録する。また、ネットワーク管理ソフトウェア30は、デフォルトゲートウェイを追加するコマンドを用いて、通信アダプタ151に接続されたルータ210をデフォルトゲートウェイとしてルーティングテーブル60に追加する。

[0184] ルーティングテーブル60にデフォルトゲートウェイが登録されると、オペレーティングシステム20は、ルーティングテーブル60にデフォルトゲートウェイが登録されたことを設定修正ソフトウェア40に通知する。設定修正ソフトウェア40は、オペレーティングシステム20からデフォルトゲートウェイの登録の通知を受けると、デフォルトゲートウェイの重複登録があるか否かを判別する。設定修正ソフトウェア40は、デフォルトゲートウェイの重複登録があると判別すると、指定されていないデフォルトゲートウェイをルーティングテーブル60から削除し、指定されていないデフォルトゲートウェイを介して通信可能な通信先をルーティングテーブル60に追加する。

- [0185] ここで、設定修正ソフトウェア40は、リンクダウン前のネットワーク構成とリングアップ後のネットワーク構成とに差がない場合、復旧用ファイルを用いてルーティングテーブル60を更新することができる。ネットワーク構成は、通信装置140が備える通信アダプタの構成であってもよい。つまり、設定修正ソフトウェア40は、リンクダウン前において通信装置140が備える通信アダプタとリングアップ後において通信装置140が備える通信アダプタとが一致する場合、リンクダウン前のネットワーク構成とリングアップ後のネットワーク構成とに差がないと判別してもよい。
- [0186] 設定修正ソフトウェア40は、リンクダウン前においてテーブル管理処理を実行する際、ネットワーク構成と、指定情報と、通信先情報とを、復旧用ファイルに書き込むことができる。つまり、復旧用ファイルには、例えば、リンクダウン前のネットワーク構成、リンクダウン前における指定情報、リンクダウン前における通信先情報等が記録されている。設定修正ソフトウェア40は、復旧用ファイルに書き込まれている情報に基づいて、ルーティングテーブル60の内容を復旧することができる。
- [0187] 具体的には、設定修正ソフトウェア40は、復旧用ファイルに書き込まれた指定情報により指定されたデフォルトゲートウェイ以外のデフォルトゲートウェイを、ルーティングテーブル60から削除する。また、設定修正ソフトウェア40は、復旧用ファイルに書き込まれた通信先情報が示す通信先を、ルーティングテーブル60に追加する。かかる動作によれば、リンクダウンとリングアップとが発生した場合、自動でルーティングテーブル60の内容が復旧され、通信障害の発生が抑制される。
- [0188] 次に、図15のフローチャートを参照して、通信装置140が実行する設定修正処理について説明する。設定修正処理は、設定修正ソフトウェア40として実装される処理である。設定修正処理は、例えば、オペレーティングシステム20から設定修正ソフトウェア40にネットワーク設定の変更が通知されたことに応答して実行される。
- [0189] まず、制御部11は、ネットワーク設定を取得する（ステップS401）

。例えば、制御部１１は、登録されているデフォルトゲートウェイを取得するコマンドを用いて、ルーティングテーブル６０に登録されているデフォルトゲートウェイを特定する。制御部１１は、ステップＳ４０１の処理を完了すると、複数のデフォルトゲートウェイが存在するか否かを判別する（ステップＳ４０２）。つまり、制御部１１は、複数のデフォルトゲートウェイがルーティングテーブル６０に登録されているか否かを判別する。

[0190] 制御部１１は、複数のデフォルトゲートウェイが存在しないと判別すると（ステップＳ４０２：ＮＯ）、設定修正処理を完了する。一方、制御部１１は、複数のデフォルトゲートウェイが存在すると判別すると（ステップＳ４０２：ＹＥＳ）、自動復旧が可能であるか否かを判別する（ステップＳ４０３）。例えば、制御部１１は、記憶部１２に復旧用ファイルが保存されている場合、自動復旧が可能であると判別してもよい。又は、例えば、制御部１１は、現在のネットワーク構成と復旧用ファイルに記録されているネットワーク構成とに差がない場合、自動復旧が可能であると判別してもよい。

[0191] 制御部１１は、自動復旧が可能であると判別すると（ステップＳ４０３：ＹＥＳ）、復旧用ファイルから情報を読み込む（ステップＳ４０４）。具体的には、制御部１１は、復旧用ファイルから指定情報と通信先情報とを読み込む。一方、制御部１１は、自動復旧が可能でないと判別すると（ステップＳ４０３：ＮＯ）、ユーザ８０から指定情報を取得する（ステップＳ４０５）。つまり、制御部１１は、デフォルトゲートウェイの指定をユーザ８０から受け付ける。

[0192] 制御部１１は、ステップＳ４０５の処理を完了すると、ユーザ８０から通信先情報を取得する（ステップＳ４０６）。つまり、制御部１１は、デフォルトゲートウェイとして指定されないゲートウェイを介して通信可能な通信先の指定をユーザ８０から受け付ける。制御部１１は、ステップＳ４０６の処理を完了すると、指定情報と通信先情報とを復旧用ファイルに書き込む（ステップＳ４０７）。

[0193] 制御部１１は、ステップＳ４０４又はステップＳ４０７の処理を完了する

と、デフォルトゲートウェイを削除する（ステップS408）。具体的には、制御部11は、デフォルトゲートウェイを削除するコマンドを用いて、指定情報により指定されていないデフォルトゲートウェイをルーティングテーブル60から削除する。

[0194] 制御部11は、ステップS408の処理を完了すると、通信先を追加する（ステップS409）。具体的には、制御部11は、通信先を追加するコマンドを用いて、通信先情報が示す通信先をルーティングテーブル60に追加する。制御部11は、ステップS409の処理を完了すると、設定修正処理を完了する。

[0195] ルーティングテーブル60に複数のデフォルトゲートウェイが登録されている場合、通信装置140は、通信相手と通信するための通信アダプタを特定することは困難である。そして、通信装置140が誤った通信アダプタを選択すると、通信装置140は通信相手と通信することができず、通信障害が発生する。このような問題に関連する技術として、上述した特許文献1には、ダミーアドレスを用いて通信経路を決定し、通信に用いる通信アダプタを決定する技術が記載されている。

[0196] しかしながら、特許文献1に記載された技術は、TCP/IPの実装から大きく外れた技術であり、煩雑な処理を要する技術である。このため、簡単な構成で複数のデフォルトゲートウェイが重複登録される状態が継続することを抑制する技術、つまり、簡単な構成で通信障害の発生を抑制する技術が望まれている。本実施の形態によれば、簡単な構成で通信障害の発生を抑制することができる。

[0197] 具体的には、本実施の形態では、ネットワーク設定においてデフォルトゲートウェイとして複数のゲートウェイが示されている場合、デフォルトゲートウェイとして複数のゲートウェイのうち指定されたゲートウェイのみが示されるようにネットワーク設定が修正される。本実施の形態では、複数のデフォルトゲートウェイが重複して登録されている状態が継続することが抑制される。従って、本実施の形態によれば、簡単な構成で通信障害の発生を抑

制することができる。

[0198] また、本実施の形態では、ネットワーク管理ソフトウェア 30 により複数のデフォルトゲートウェイが重複して登録された場合に、設定修正ソフトウェア 40 が複数のデフォルトゲートウェイの重複登録を速やかに解消する方法が採用されている。ここで、オペレーティングシステム 20 又はネットワーク管理ソフトウェア 30 を修正して、複数のデフォルトゲートウェイが重複登録されること自体を抑制する方法が考えられる。

[0199] しかしながら、オペレーティングシステム 20 の修正は種々の処理に影響が及ぼされるため、オペレーティングシステム 20 を修正することは容易ではない。また、ネットワーク管理ソフトウェア 30 は、オペレーティングシステム 20 と深く結びついている。また、ネットワーク管理ソフトウェア 30 を修正することは、DHCP の実装を修正することに対応する。このため、ネットワーク管理ソフトウェア 30 を修正することも容易ではない。つまり、本実施の形態のように、オペレーティングシステム 20 とネットワーク管理ソフトウェア 30 とには手を加えず、設定修正ソフトウェア 40 を用意する方法では、ソフトウェアの開発が容易である。

[0200] なお、本実施の形態では、設定修正ソフトウェア 40 は、オペレーティングシステム 20 からネットワーク設定の変更の通知を受けた場合、複数のデフォルトゲートウェイの重複登録を速やかに検出して、複数のデフォルトゲートウェイの重複登録を速やかに解消する。従って、本実施の形態によれば、複数のデフォルトゲートウェイが重複して登録されている期間は極めて短く、通信障害が発生する可能性は極めて低いと考えられる。

[0201] また、本実施の形態では、複数のデフォルトゲートウェイの重複登録が解消されるときに、デフォルトゲートウェイとして指定されないゲートウェイを介して接続される第 1 通信装置と通信装置 140 とが通信可能となるようにネットワーク設定が修正される。具体的には、指定されたゲートウェイを経由する経路である指定経路をデフォルトルートとして示すようにルーティングテーブル 60 が更新されるときに、第 1 通信装置と通信装置 140 との

通信を可能とするための第1レコードがルーティングテーブル60に登録される。このため、本実施の形態によれば、通信障害の発生を抑制しつつ、複数の通信アダプタを用いた通信が実現可能である。

[0202] また、本実施の形態では、復旧用ファイルに基づいて、ルーティングテーブル60の内容が自動で復旧される。具体的には、本実施の形態では、ルーティングテーブル60から第1レコードが削除され、複数の経路をデフォルトルートとして示すようにルーティングテーブル60が更新された場合、復旧用ファイルに基づいて、第1レコードがルーティングテーブル60に登録され、指定経路をデフォルトルートとして示すようにルーティングテーブル60が更新される。従って、本実施の形態によれば、ユーザに手間をかけずに、通信障害の発生を抑制することができる。

[0203] (変形例)

以上、本開示の実施の形態を説明したが、本開示を実施するにあたっては、種々の形態による変形及び応用が可能である。本開示において、上記実施の形態において説明した構成、機能、動作のどの部分を採用するのかは任意である。また、本開示において、上述した構成、機能、動作のほか、更なる構成、機能、動作が採用されてもよい。また、上記実施の形態において説明した構成、機能、動作は、自由に組み合わせることができる。

[0204] 通信装置に接続される通信ネットワークの個数及び種類は、実施の形態1〜3で示したものに限定されない。例えば、通信装置に4つ以上の通信ネットワークが接続されてもよい。また、通信装置に1つのLANと1つの携帯電話網とが接続されてもよい。また、通信装置に3つのLANが接続されてもよい。以下、典型的な変形例として、変形例1と変形例2とを示す。

[0205] (変形例1)

変形例1に係るネットワークシステムは、LANである第1通信ネットワークと、携帯電話網である第2通信ネットワークとを備える。第1通信ネットワークは、例えば、実施の形態3における通信ネットワーク510である。第2通信ネットワークは、例えば、実施の形態3における通信ネットワー

ク 5 5 0 である。つまり、変形例 1 に係るネットワークシステムは、基本的に、実施の形態 3 に係るネットワークシステムから通信ネットワーク 5 2 0 を除外したネットワークシステムである。変形例 1 では、第 2 通信ネットワークを経由する経路である第 2 経路がデフォルトルートに設定される。

[0206] 変形例 1 では、第 1 レコードは、宛先のネットワーク ID として第 1 通信装置の IP アドレスを含み、サブネットマスクとしてフルビットのサブネットマスクを含み、ゲートウェイの IP アドレスとして第 1 ゲートウェイの IP アドレスを含むレコードである。第 1 通信装置は、例えば、実施の形態 3 における端末装置 3 3 0 である。第 1 ゲートウェイは、例えば、実施の形態 3 におけるルータ 2 1 0 である。第 2 レコードは、第 1 ゲートウェイをデフォルトゲートウェイとして示すレコードである。また、第 3 レコードは、第 2 通信アダプタをデフォルトゲートウェイとして示すレコードである。第 2 通信アダプタは、例えば、実施の形態 3 における通信アダプタ 1 7 1 である。

[0207] 変形例 1 では、通信装置が第 1 通信装置と通信する場合、ルーティングテーブルに登録された第 1 レコードに従って、第 1 通信ネットワークを介して、第 1 通信装置と通信する。また、変形例 1 では、通信装置が第 2 通信ネットワークを経由して通信装置に接続される第 2 通信装置と通信する場合、ルーティングテーブルが示すデフォルトルートに従って、第 2 通信ネットワークを介して、第 2 通信装置と通信する。第 2 通信装置は、例えば、実施の形態 3 における端末装置 3 7 0 である。

[0208] (変形例 2)

変形例 2 に係るネットワークシステムは、携帯電話網である第 1 通信ネットワークと、LAN である第 2 通信ネットワークとを備える。第 1 通信ネットワークは、例えば、実施の形態 3 における通信ネットワーク 5 5 0 である。第 2 通信ネットワークは、例えば、実施の形態 3 における通信ネットワーク 5 1 0 である。つまり、変形例 1 に係るネットワークシステムは、基本的に、実施の形態 3 に係るネットワークシステムから通信ネットワーク 5 2 0

を除外したネットワークシステムである。変形例 2 では、第 2 通信ネットワークを経由する経路である第 2 経路がデフォルトルートに設定される。

[0209] 変形例 2 では、第 1 レコードは、宛先のネットワーク ID として第 1 通信装置の IP アドレスを含み、サブネットマスクとしてフルビットのサブネットマスクを含み、ゲートウェイの IP アドレスとして第 1 通信アダプタの識別情報を含むレコードである。第 1 通信装置は、例えば、実施の形態 3 における端末装置 370 である。第 1 通信アダプタは、例えば、実施の形態 3 における通信アダプタ 171 である。第 2 レコードは、第 1 通信アダプタをデフォルトゲートウェイとして示すレコードである。また、第 3 レコードは、第 2 通信ネットワークに接続される第 2 ゲートウェイをデフォルトゲートウェイとして示すレコードである。第 2 ゲートウェイは、例えば、実施の形態 3 におけるルータ 210 である。

[0210] 変形例 2 では、通信装置が第 1 通信装置と通信する場合、ルーティングテーブルに登録された第 1 レコードに従って、第 1 通信ネットワークを介して、第 1 通信装置と通信する。また、変形例 1 では、通信装置が第 2 通信ネットワークを経由して通信装置に接続される第 2 通信装置と通信する場合、ルーティングテーブルが示すデフォルトルートに従って、第 2 通信ネットワークを介して、第 2 通信装置と通信する。第 2 通信装置は、例えば、実施の形態 3 における端末装置 330 である。

[0211] (他の変形例)

実施の形態 1 - 3 では、デフォルトゲートウェイを示す複数のレコードのうち、指定された 1 つのデフォルトゲートウェイを示す 1 つのレコード以外のレコードが削除される方法について説明した。他の方法により、ルーティングテーブルにより 1 つのデフォルトゲートウェイが示されるようにしてもよい。例えば、ルーティングテーブルに登録されるレコードにメトリック値を含め、指定されたデフォルトゲートウェイを示すレコードのメトリック値を最小値に設定してもよい。この場合、デフォルトゲートウェイを示すレコードのうち、メトリック値が最小値でないレコードは、実質的に使用されな

い。

[0212] また、デフォルトルートを示すレコードは、通信先に対応するレコードがルーティングテーブルに登録されていないときに使用する通信アダプタを特定可能なレコードであれば、どのようなレコードでもよい。例えば、実施の形態3において、第2通信アダプタの識別子と第2通信ネットワークの識別子とが対応付けられている場合、第3レコードは、第2通信アダプタの識別子ではなく、第2通信ネットワークの識別子でもよい。かかる構成においても、通信先に対応するレコードがルーティングテーブルに登録されていないときに使用する通信アダプタを、第3レコードが示す第2通信ネットワークの識別子から特定できるためである。

[0213] 実施の形態1〜3では、指定情報によりデフォルトゲートウェイが指定される例について説明した。デフォルトゲートウェイが自動的に決定されてもよい。例えば、ルーティングテーブルに登録された、通信相手に対応するレコードにより示されないゲートウェイがデフォルトゲートウェイに設定されてもよい。例えば、実施の形態3において、第1通信装置に対応する第1レコードが第1ゲートウェイを示し、第3通信装置に対応する第5レコードが第3ゲートウェイを示す場合、第2通信アダプタがデフォルトゲートウェイに設定されてもよい。

[0214] 実施の形態3では、通信アダプタ171がデフォルトゲートウェイに設定される例について説明した。ルータ210又はルータ220がデフォルトゲートウェイに設定されてもよい。なお、不特定多数の通信相手との通信に用いられるルータ又は通信アダプタが、デフォルトゲートウェイに設定されることが好適である。例えば、IPアドレスを特定しにくい通信相手との通信に用いられるルータ又は通信アダプタが、デフォルトゲートウェイに設定されてもよい。又は、最も多くの通信相手との通信に用いられるルータ又は通信アダプタが、デフォルトゲートウェイに設定されてもよい。

[0215] 本開示は、本開示の広義の精神と範囲を逸脱することなく、様々な実施の形態及び変形が可能とされるものである。また、上述した実施の形態は、こ

の開示を説明するためのものであり、本開示の範囲を限定するものではない。すなわち、本開示の範囲は、実施の形態ではなく、請求の範囲によって示される。そして請求の範囲内及びそれと同等の開示の意義の範囲内で施される様々な変形が、この開示の範囲内とみなされる。

[0216] 本出願は、2023年1月17日に出願された国際出願第PCT/JP2023/001219号に基づく。本明細書中に国際出願第PCT/JP2023/001219号の明細書、特許請求の範囲、図面全体を参照として取り込むものとする。

産業上の利用可能性

[0217] 本開示は、複数の通信ネットワークを備えるネットワークシステムに適用可能である。

符号の説明

[0218] 11 制御部、12 記憶部、13 表示部、14 操作受付部、15 第1通信部、16 第2通信部、20 オペレーティングシステム、30 ネットワーク管理ソフトウェア、40 設定修正ソフトウェア、50 通信アダプタドライバ、60 ルーティングテーブル、70 DHCPサーバ、80 ユーザ、100, 120, 130, 140 通信装置、101 通信先情報取得部、102 第1アドレス特定部、103 テーブル管理部、104 指定情報取得部、105 通信部、106 第2アドレス特定部、151, 161, 171 通信アダプタ、210, 220, 270 ルータ、310, 320, 330, 340, 341, 370 端末装置、430, 440, 470 DNSサーバ、510, 520, 530, 540, 550, 560, 570 通信ネットワーク、810 通信先情報登録画面、811, 811A, 811B, 811C テキストボックス、812, 812A, 812B, 812C ドロップダウンリスト、813 ボタン、1000, 1200, 1300 ネットワークシステム

請求の範囲

[請求項1] 第1通信ネットワークと第2通信ネットワークとに接続される通信装置であって、

前記第1通信ネットワークに接続するための第1通信アダプタと、
前記第2通信ネットワークに接続するための第2通信アダプタと、
宛先のネットワークIDとサブネットマスクとゲートウェイのIPアドレスとを含むレコードが登録されるルーティングテーブルを記憶する記憶手段と、

前記宛先のネットワークIDとして前記第1通信ネットワークを経由して前記通信装置に接続される第1通信装置のIPアドレスを含み、
前記サブネットマスクとしてフルビットのサブネットマスクを含み、
前記ゲートウェイのIPアドレスとして前記第1通信ネットワークに接続される第1ゲートウェイのIPアドレス又は前記第1通信アダプタの識別情報を含むレコードである第1レコードを前記ルーティングテーブルに登録し、前記第1通信ネットワークを経由する経路である第1経路と前記第2通信ネットワークを経由する経路である第2経路とのうち前記第2経路をデフォルトルートとして示すように前記ルーティングテーブルを更新するテーブル管理手段と、を備える、
通信装置。

[請求項2] 前記テーブル管理手段は、前記第1レコードを前記ルーティングテーブルに登録した後、前記第1経路を前記デフォルトルートとして示すレコードである第2レコードと、前記第2経路を前記デフォルトルートとして示すレコードである第3レコードとのうち、前記第2レコードを前記ルーティングテーブルから削除する、

請求項1に記載の通信装置。

[請求項3] 前記第1通信ネットワークと前記第2通信ネットワークとのそれぞれはLANであり、

前記第1レコードは、前記ゲートウェイのIPアドレスとして、前

記第 1 ゲートウェイの I P アドレスを含むレコードであり、

前記第 2 レコードは、前記第 1 ゲートウェイをデフォルトゲートウェイとして示すレコードであり、

前記第 3 レコードは、前記第 2 通信ネットワークに接続される第 2 ゲートウェイを前記デフォルトゲートウェイとして示すレコードである、

請求項 2 に記載の通信装置。

[請求項 4]

前記第 1 通信ネットワークは L A N であり、

前記第 2 通信ネットワークは携帯電話網であり、

前記第 1 レコードは、前記ゲートウェイの I P アドレスとして、前記第 1 ゲートウェイの I P アドレスを含むレコードであり、

前記第 2 レコードは、前記第 1 ゲートウェイをデフォルトゲートウェイとして示すレコードであり、

前記第 3 レコードは、前記第 2 通信アダプタを前記デフォルトゲートウェイとして示すレコードである、

請求項 2 に記載の通信装置。

[請求項 5]

前記第 1 通信ネットワークは携帯電話網であり、

前記第 2 通信ネットワークは L A N であり、

前記第 1 レコードは、前記ゲートウェイの I P アドレスとして、前記第 1 通信アダプタの識別情報を含むレコードであり、

前記第 2 レコードは、前記第 1 通信アダプタをデフォルトゲートウェイとして示すレコードであり、

前記第 3 レコードは、前記第 2 通信ネットワークに接続される第 2 ゲートウェイを前記デフォルトゲートウェイとして示すレコードである、

請求項 2 に記載の通信装置。

[請求項 6]

前記第 1 通信装置の I P アドレスと前記第 1 ゲートウェイの I P アドレスとを特定するための通信先情報をユーザから取得する通信先情

報取得手段を備え、

前記テーブル管理手段は、前記宛先のネットワークIDとして前記通信先情報から特定される前記第1通信装置のIPアドレスを含み、前記ゲートウェイのIPアドレスとして前記通信先情報から特定される前記第1ゲートウェイのIPアドレスを含む前記第1レコードを前記ルーティングテーブルに登録する、

請求項1から5の何れか1項に記載の通信装置。

[請求項7]

前記通信先情報は、前記第1通信装置のIPアドレスと前記第1通信アダプタの識別情報とを含み、

前記通信先情報に含まれる前記第1通信アダプタの識別情報から前記第1ゲートウェイのIPアドレスを特定する第1アドレス特定手段を備え、

前記テーブル管理手段は、前記宛先のネットワークIDとして前記通信先情報に含まれる前記第1通信装置のIPアドレスを含み、前記ゲートウェイのIPアドレスとして前記第1アドレス特定手段が特定した前記第1ゲートウェイのIPアドレスを含む前記第1レコードを前記ルーティングテーブルに登録する、

請求項6に記載の通信装置。

[請求項8]

前記テーブル管理手段は、前記宛先のネットワークIDとして前記第1通信装置のIPアドレスと前記第1通信装置のDNSホスト名とを対応付ける第1DNSサーバのIPアドレスを含み、前記サブネットマスクとして前記フルビットのサブネットマスクを含み、前記ゲートウェイのIPアドレスとして前記第1ゲートウェイのIPアドレスを含むレコードである第4レコードを、前記ルーティングテーブルに登録し、

前記通信先情報は、前記第1通信装置のDNSホスト名と前記第1通信アダプタの識別情報とを含み、

前記第1DNSサーバにアクセスし、前記通信先情報に含まれる前

記第1通信アダプタのDNSホスト名から、前記第1通信装置のIPアドレスを特定する第2アドレス特定手段を備え、

前記テーブル管理手段は、前記宛先のネットワークIDとして前記第2アドレス特定手段が特定した前記第1通信装置のIPアドレスを含み、前記ゲートウェイのIPアドレスとして前記通信先情報に含まれる前記第1通信アダプタの識別情報から特定される前記第1ゲートウェイのIPアドレスを含む前記第1レコードを前記ルーティングテーブルに登録する、

請求項6又は7に記載の通信装置。

[請求項9]

前記第1通信ネットワークと前記第2通信ネットワークと第3通信ネットワークとに接続され、

前記第3通信ネットワークに接続するための第3通信アダプタを備え、

前記テーブル管理手段は、前記宛先のネットワークIDとして前記第3通信ネットワークを経由して前記通信装置に接続される第3通信装置のIPアドレスを含み、前記サブネットマスクとして前記フルビットのサブネットマスクを含み、前記ゲートウェイのIPアドレスとして前記第3通信ネットワークに接続される第3ゲートウェイのIPアドレス又は前記第3通信アダプタの識別情報を含むレコードである第5レコードを前記ルーティングテーブルに登録し、前記第1経路と前記第2経路と前記第3通信ネットワークを経由する経路である第3経路とのうち前記第2経路を前記デフォルトルートとして示すように前記ルーティングテーブルを更新する、

請求項1から8の何れか1項に記載の通信装置。

[請求項10]

前記テーブル管理手段は、前記第1レコードと前記第5レコードとを前記ルーティングテーブルに登録した後、前記第1経路を前記デフォルトルートとして示すレコードである第2レコードと、前記第2経路を前記デフォルトルートとして示すレコードである第3レコードと

、前記第3経路を前記デフォルトルートとして示すレコードである第6レコードとのうち、前記第2レコードと前記第6レコードとを前記ルーティングテーブルから削除する、

請求項9に記載の通信装置。

[請求項11] 前記第1通信ネットワークと前記第3通信ネットワークとのそれぞれはLANであり、

前記第2通信ネットワークは携帯電話網であり、

前記第1レコードは、前記ゲートウェイのIPアドレスとして、前記第1ゲートウェイのIPアドレスを含むレコードであり、

前記第2レコードは、前記第1ゲートウェイをデフォルトゲートウェイとして示すレコードであり、

前記第3レコードは、前記第2通信アダプタを前記デフォルトゲートウェイとして示すレコードであり、

前記第5レコードは、前記ゲートウェイのIPアドレスとして、前記第3ゲートウェイのIPアドレスを含むレコードであり、

前記第6レコードは、前記第3ゲートウェイを前記デフォルトゲートウェイとして示すレコードである、

請求項10に記載の通信装置。

[請求項12] 前記ルーティングテーブルを更新して前記通信装置のネットワーク設定を変更するネットワーク管理ソフトウェアと、

前記ネットワーク管理ソフトウェアによる前記ネットワーク設定の変更を検出して通知するオペレーティングシステムと、

前記ルーティングテーブルを更新して前記ネットワーク設定を修正するアプリケーションソフトウェアであり、前記テーブル管理手段として機能する設定修正ソフトウェアと、を備え、

前記設定修正ソフトウェアは、前記オペレーティングシステムから前記ネットワーク設定の変更の通知を受けた場合において、前記ルーティングテーブルにおいて前記第1経路と前記第2経路とが前記デフ

オルトルートとして示されている場合、前記第1レコードを前記ルーティングテーブルに登録し、前記第2経路を前記デフォルトルートとして示すように前記ルーティングテーブルを更新する、

請求項1から11の何れか1項に記載の通信装置。

[請求項13]

前記設定修正ソフトウェアは、前記第1レコードを示す情報と前記第2経路を前記デフォルトルートとして示す情報とを前記記憶手段に記憶される復旧用ファイルに登録し、

前記設定修正ソフトウェアは、前記ネットワーク管理ソフトウェアにより、前記ルーティングテーブルから前記第1レコードが削除され、前記第1経路と前記第2経路とを前記デフォルトルートとして示すように前記ルーティングテーブルが更新された場合、前記復旧用ファイルに基づいて、前記第1レコードを前記ルーティングテーブルに登録し、前記第2経路を前記デフォルトルートとして示すように前記ルーティングテーブルを更新する、

請求項12に記載の通信装置。

[請求項14]

複数の通信アダプタを介して複数の通信ネットワークに接続される通信装置であって、

前記通信装置のネットワーク設定を変更するネットワーク管理ソフトウェアと、

前記ネットワーク管理ソフトウェアによる前記ネットワーク設定の変更を検出して通知するオペレーティングシステムと、

前記ネットワーク設定を修正するアプリケーションソフトウェアである設定修正ソフトウェアと、を備え、

前記設定修正ソフトウェアは、前記オペレーティングシステムから前記ネットワーク設定の変更の通知を受けた場合において、前記ネットワーク設定においてデフォルトゲートウェイとして複数のゲートウェイが示されている場合、前記デフォルトゲートウェイとして前記複数のゲートウェイのうち指定されたゲートウェイのみが示されるよう

に前記ネットワーク設定を修正する、
通信装置。

[請求項15] 前記設定修正ソフトウェアは、前記デフォルトゲートウェイとして前記指定されたゲートウェイのみが示されるように前記ネットワーク設定を修正する場合、前記複数のゲートウェイのうち前記指定されたゲートウェイでない第1ゲートウェイを介して前記通信装置に接続される第1通信装置と前記通信装置とが通信可能となるように前記ネットワーク設定を修正する、
請求項14に記載の通信装置。

[請求項16] 宛先のネットワークIDとサブネットマスクとゲートウェイのIPアドレスとを含むレコードが登録されるルーティングテーブルを記憶する記憶手段を備え、

前記設定修正ソフトウェアは、前記宛先のネットワークIDとして前記第1通信装置のIPアドレスを含み、前記サブネットマスクとしてフルビットのサブネットマスクを含み、前記ゲートウェイのIPアドレスとして前記第1ゲートウェイのIPアドレス又は前記複数の通信アダプタのうち前記通信装置を前記第1ゲートウェイに接続するための通信アダプタである第1通信アダプタの識別情報を含むレコードである第1レコードを前記ルーティングテーブルに登録し、前記指定されたゲートウェイを経由する経路である指定経路をデフォルトルートとして示すように前記ルーティングテーブルを更新する、

請求項15に記載の通信装置。

[請求項17] 前記設定修正ソフトウェアは、前記第1レコードを示す情報と前記指定経路を前記デフォルトルートとして示す情報とを前記記憶手段に記憶される復旧用ファイルに登録し、

前記設定修正ソフトウェアは、前記ネットワーク管理ソフトウェアにより、前記ルーティングテーブルから前記第1レコードが削除され、複数の経路を前記デフォルトルートとして示すように前記ルーティ

ングテーブルが更新された場合、前記復旧用ファイルに基づいて、前記第1レコードを前記ルーティングテーブルに登録し、前記指定経路を前記デフォルトルートとして示すように前記ルーティングテーブルを更新する、

請求項16に記載の通信装置。

[請求項18] 第1通信ネットワークと、第2通信ネットワークと、前記第1通信ネットワークと前記第2通信ネットワークとに接続される通信装置と、前記第1通信ネットワークに接続される第1ゲートウェイと、を備えるネットワークシステムであって、

前記通信装置は、

前記第1通信ネットワークに接続するための第1通信アダプタと、

前記第2通信ネットワークに接続するための第2通信アダプタと、

宛先のネットワークIDとサブネットマスクとゲートウェイのIPアドレスとを含むレコードが登録されるルーティングテーブルを記憶する記憶手段と、

前記宛先のネットワークIDとして前記第1通信ネットワークを経由して前記通信装置に接続される第1通信装置のIPアドレスを含み、前記サブネットマスクとしてフルビットのサブネットマスクを含み、前記ゲートウェイのIPアドレスとして前記第1ゲートウェイのIPアドレス又は前記第1通信アダプタの識別情報を含むレコードである第1レコードを前記ルーティングテーブルに登録し、前記第1通信ネットワークを経由する経路である第1経路と前記第2通信ネットワークを経由する経路である第2経路とのうち前記第2経路をデフォルトルートとして示すように前記ルーティングテーブルを更新するテーブル管理手段と、を備える、

ネットワークシステム。

[請求項19] 第1通信ネットワークと第2通信ネットワークとに接続される通信装置が実行する通信方法であって、

第1通信アダプタにより前記第1通信ネットワークに接続し、
第2通信アダプタにより前記第2通信ネットワークに接続し、
宛先のネットワークIDとサブネットマスクとゲートウェイのIP
アドレスとを含むレコードが登録されるルーティングテーブルを記憶
し、

前記宛先のネットワークIDとして前記第1通信ネットワークを経
由して前記通信装置に接続される第1通信装置のIPアドレスを含み
、前記サブネットマスクとしてフルビットのサブネットマスクを含み
、前記ゲートウェイのIPアドレスとして前記第1通信ネットワーク
に接続される第1ゲートウェイのIPアドレス又は前記第1通信アダ
プタの識別情報を含むレコードである第1レコードを前記ルーティン
グテーブルに登録し、

前記第1通信ネットワークを経由する経路である第1経路と前記第
2通信ネットワークを経由する経路である第2経路とのうち前記第2
経路をデフォルトルートとして示すように前記ルーティングテーブル
を更新し、

前記ルーティングテーブルに登録された前記第1レコードに従って
、前記第1通信ネットワークを介して、前記第1通信装置と通信し、

前記ルーティングテーブルが示す前記デフォルトルートに従って、
前記第2通信ネットワークを介して、前記第2通信ネットワークを経
由して前記通信装置に接続される第2通信装置と通信する、

通信方法。

[請求項20]

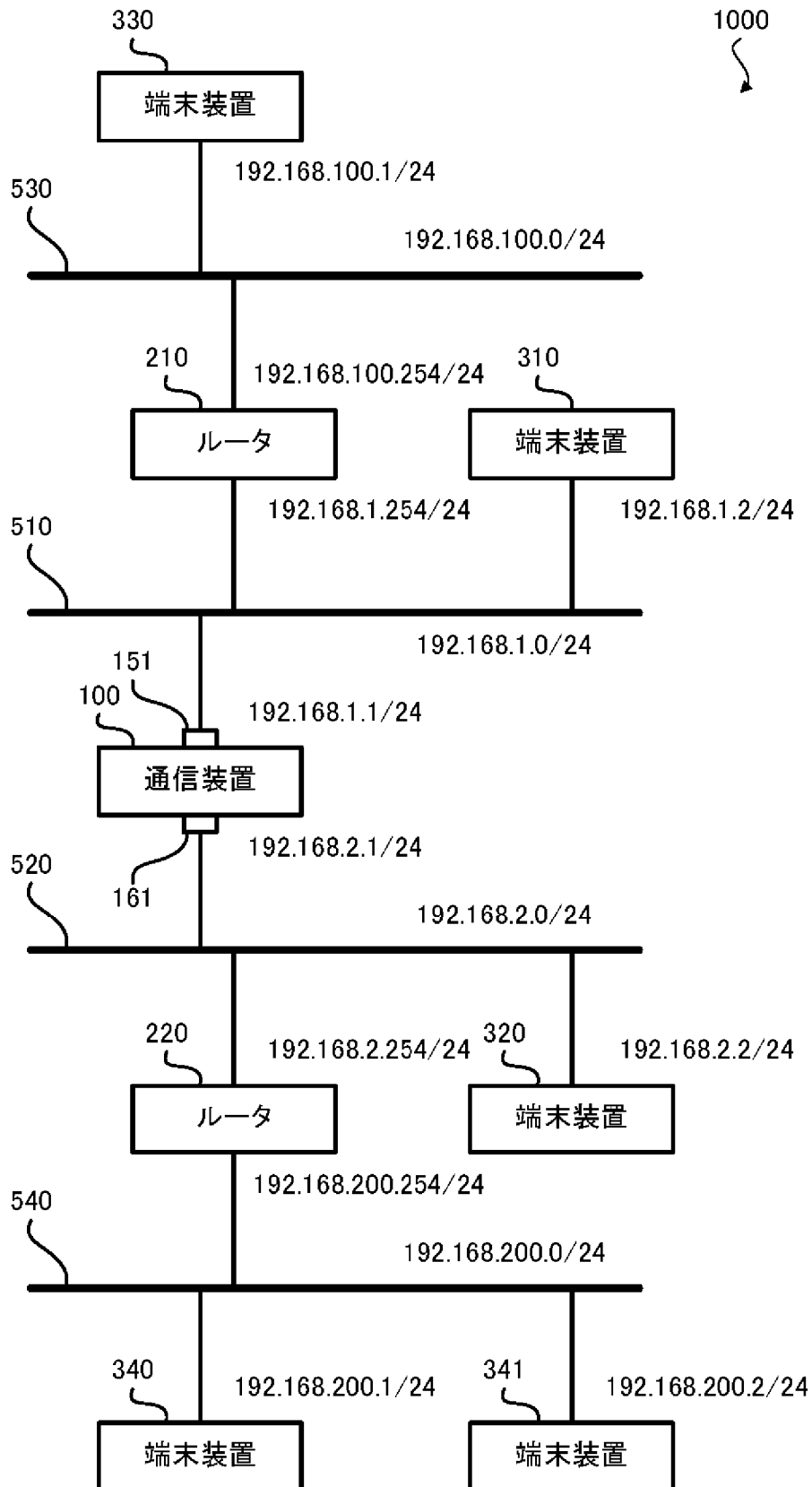
第1通信ネットワークに接続するための第1通信アダプタと、第2
通信ネットワークに接続するための第2通信アダプタと、宛先のネッ
トワークIDとサブネットマスクとゲートウェイのIPアドレスとを
含むレコードが登録されるルーティングテーブルを記憶する記憶手段
とを備える通信装置が備えるコンピュータを、

前記宛先のネットワークIDとして前記第1通信ネットワークを経

由して前記通信装置に接続される第1通信装置のIPアドレスを含み、前記サブネットマスクとしてフルビットのサブネットマスクを含み、前記ゲートウェイのIPアドレスとして前記第1通信ネットワークに接続される第1ゲートウェイのIPアドレス又は前記第1通信アダプタの識別情報を含むレコードである第1レコードを前記ルーティングテーブルに登録し、前記第1通信ネットワークを経由する経路である第1経路と前記第2通信ネットワークを経由する経路である第2経路とのうち前記第2経路をデフォルトルートとして示すように前記ルーティングテーブルを更新するテーブル管理手段として機能させる、プログラム。

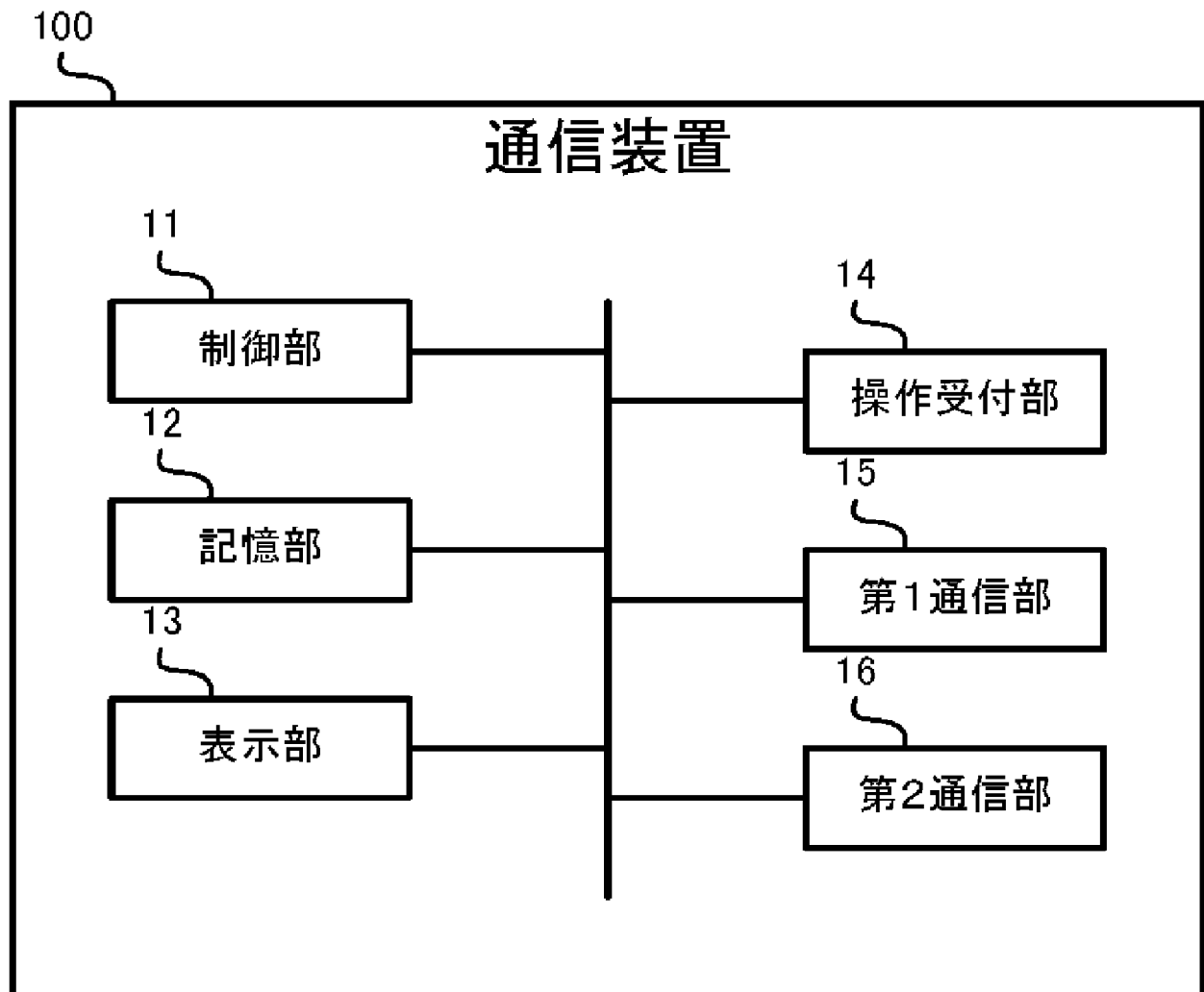
[図1]

図1



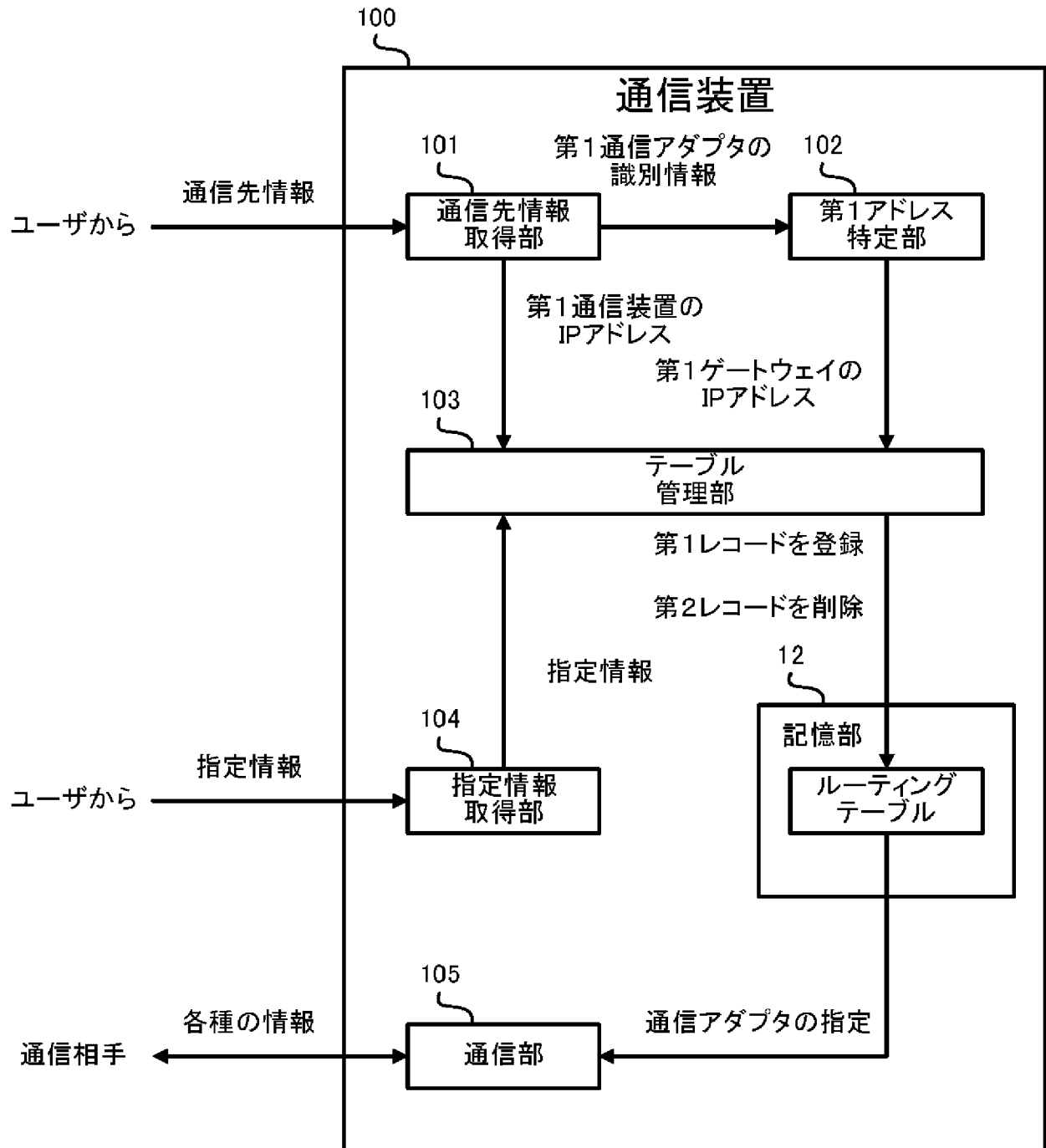
[図2]

図2



[図3]

図3



[図4]

図4

(A) ルーティングテーブル(通信先追加前)

宛先の ネットワークID	サブネットマスク	ゲートウェイの IPアドレス	通信アダプタの IPアドレス
0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.1.254	192.168.1.1
0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.2.254	192.168.2.1

(B) ルーティングテーブル(通信先追加後)

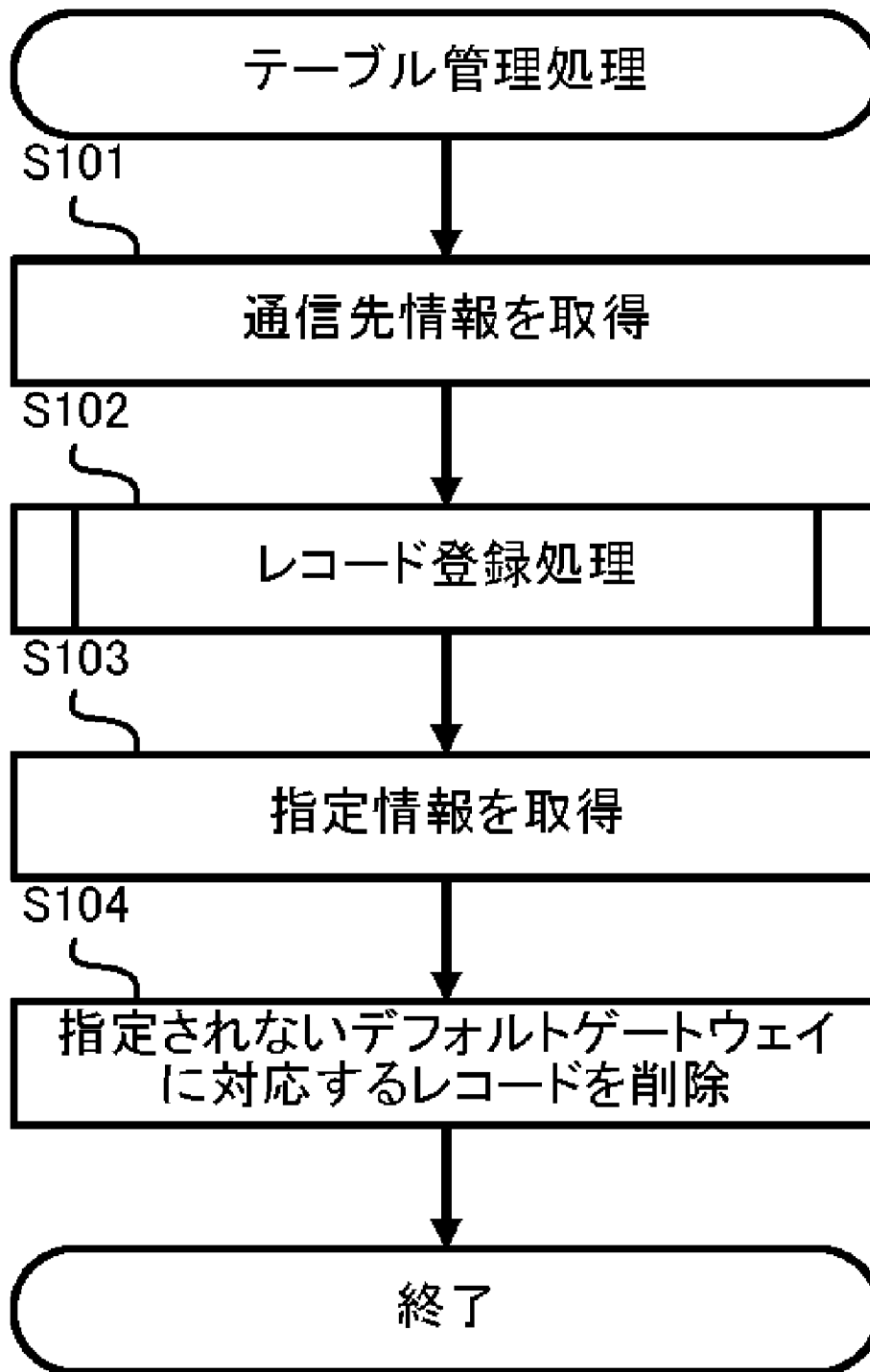
宛先の ネットワークID	サブネットマスク	ゲートウェイの IPアドレス	通信アダプタの IPアドレス
0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.1.254	192.168.1.1
0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.2.254	192.168.2.1
192.168.100.1	255.255.255.255	192.168.1.254	192.168.1.1

(C) ルーティングテーブル(デフォルトゲートウェイ削除後)

宛先の ネットワークID	サブネットマスク	ゲートウェイの IPアドレス	通信アダプタの IPアドレス
0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.2.254	192.168.2.1
192.168.100.1	255.255.255.255	192.168.1.254	192.168.1.1

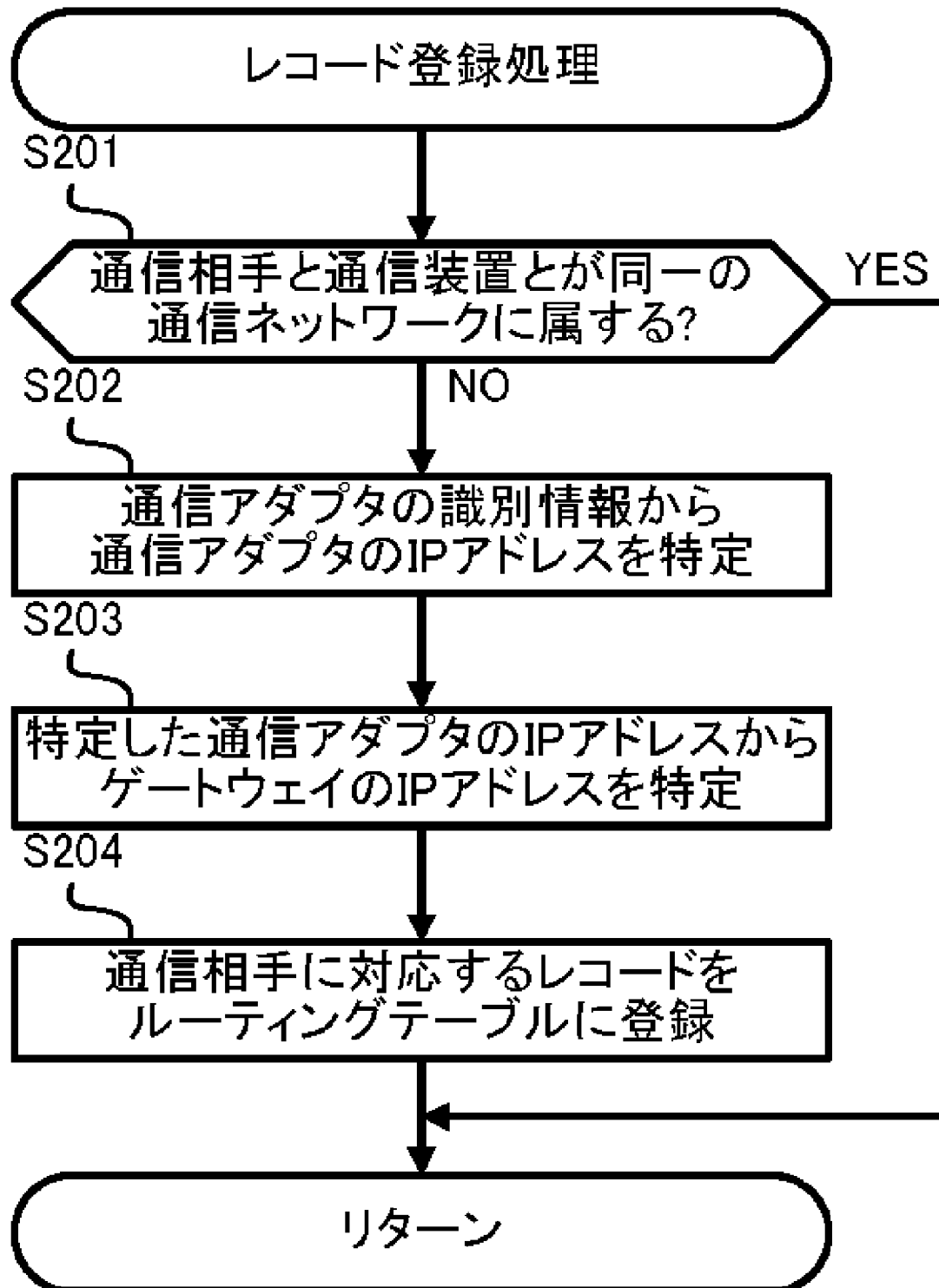
[図5]

図5

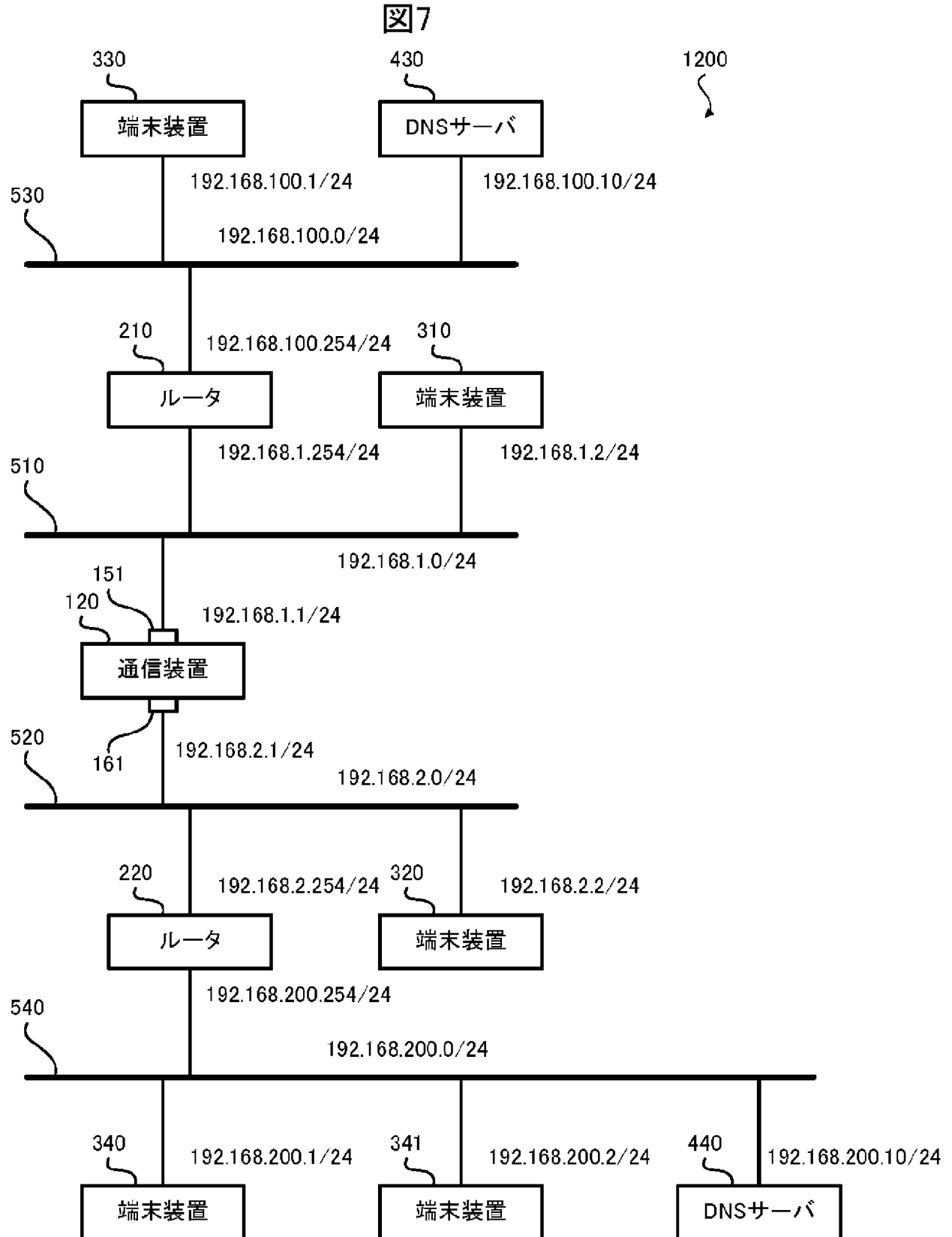


[図6]

図6

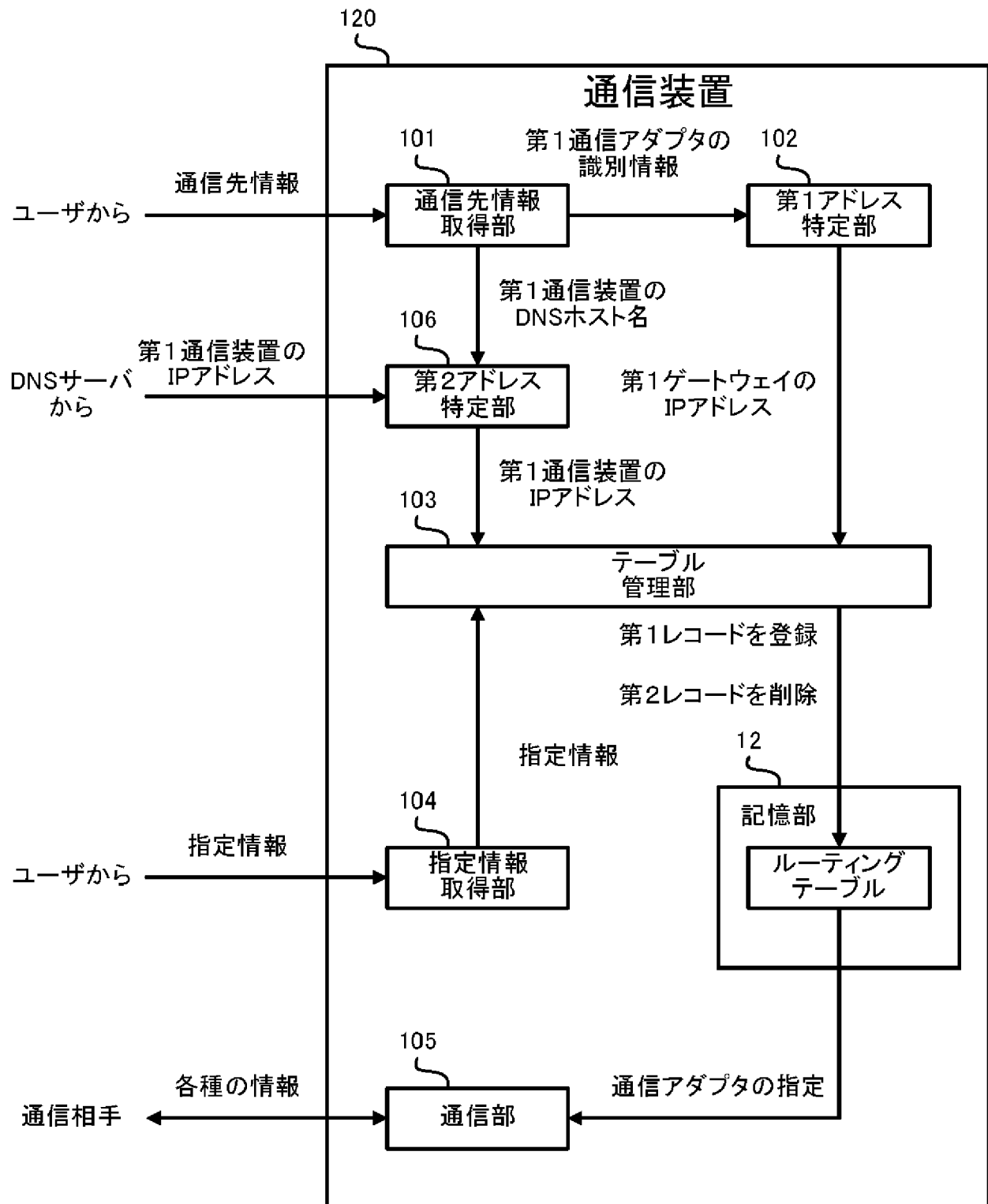


[図7]



[図8]

図8



[図9]

図9

810

通信先情報を登録してください。

811A(811) 端末1	812A(812) LANアダプタ1
811B(811)	812B(812)
811C(811)	812C(812)

OK

813

[図10]

図10

(A) ルーティングテーブル(DNSサーバ追加後)

宛先の ネットワークID	サブネットマスク	ゲートウェイの IPアドレス	通信アダプタの IPアドレス
0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.1.254	192.168.1.1
0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.2.254	192.168.2.1
192.168.100.10	255.255.255.255	192.168.1.254	192.168.1.1

(B) ルーティングテーブル(通信先追加後)

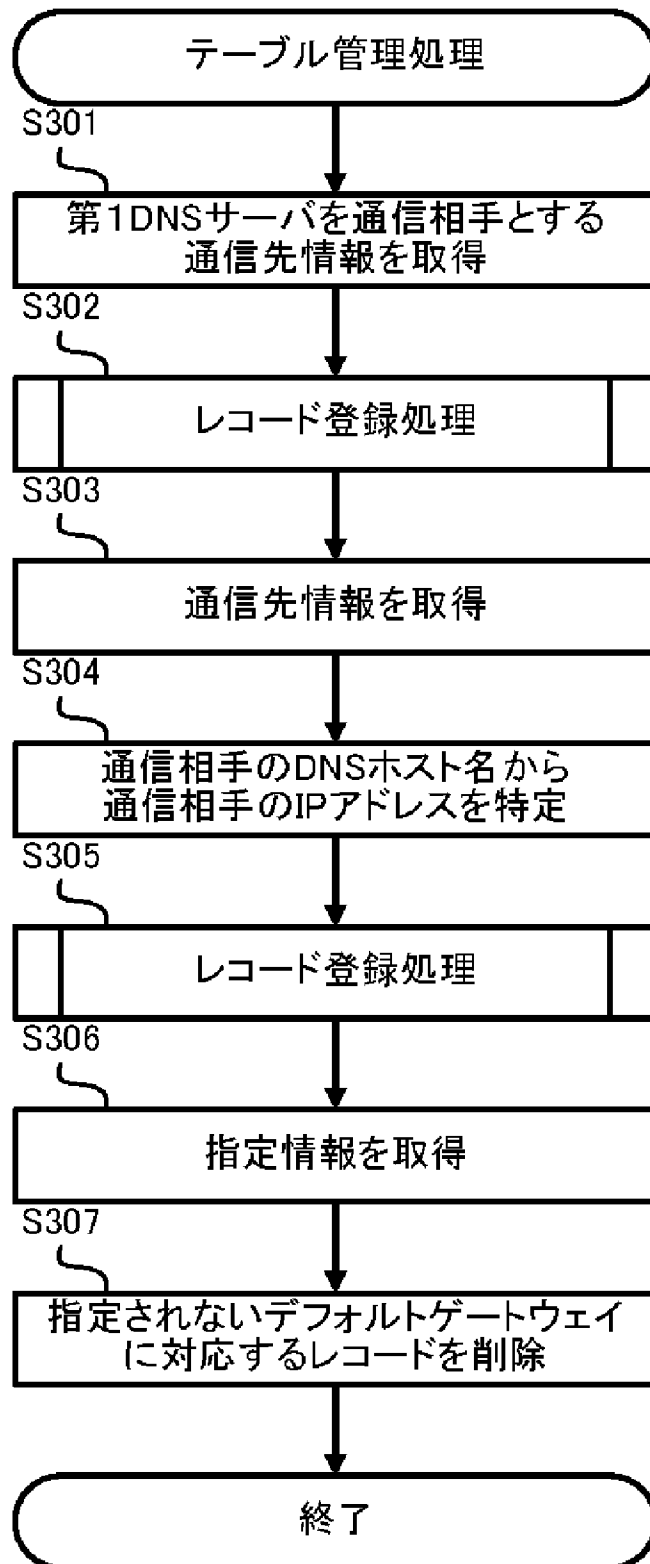
宛先の ネットワークID	サブネットマスク	ゲートウェイの IPアドレス	通信アダプタの IPアドレス
0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.1.254	192.168.1.1
0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.2.254	192.168.2.1
192.168.100.10	255.255.255.255	192.168.1.254	192.168.1.1
192.168.100.1	255.255.255.255	192.168.1.254	192.168.1.1

(C) ルーティングテーブル(デフォルトゲートウェイ削除後)

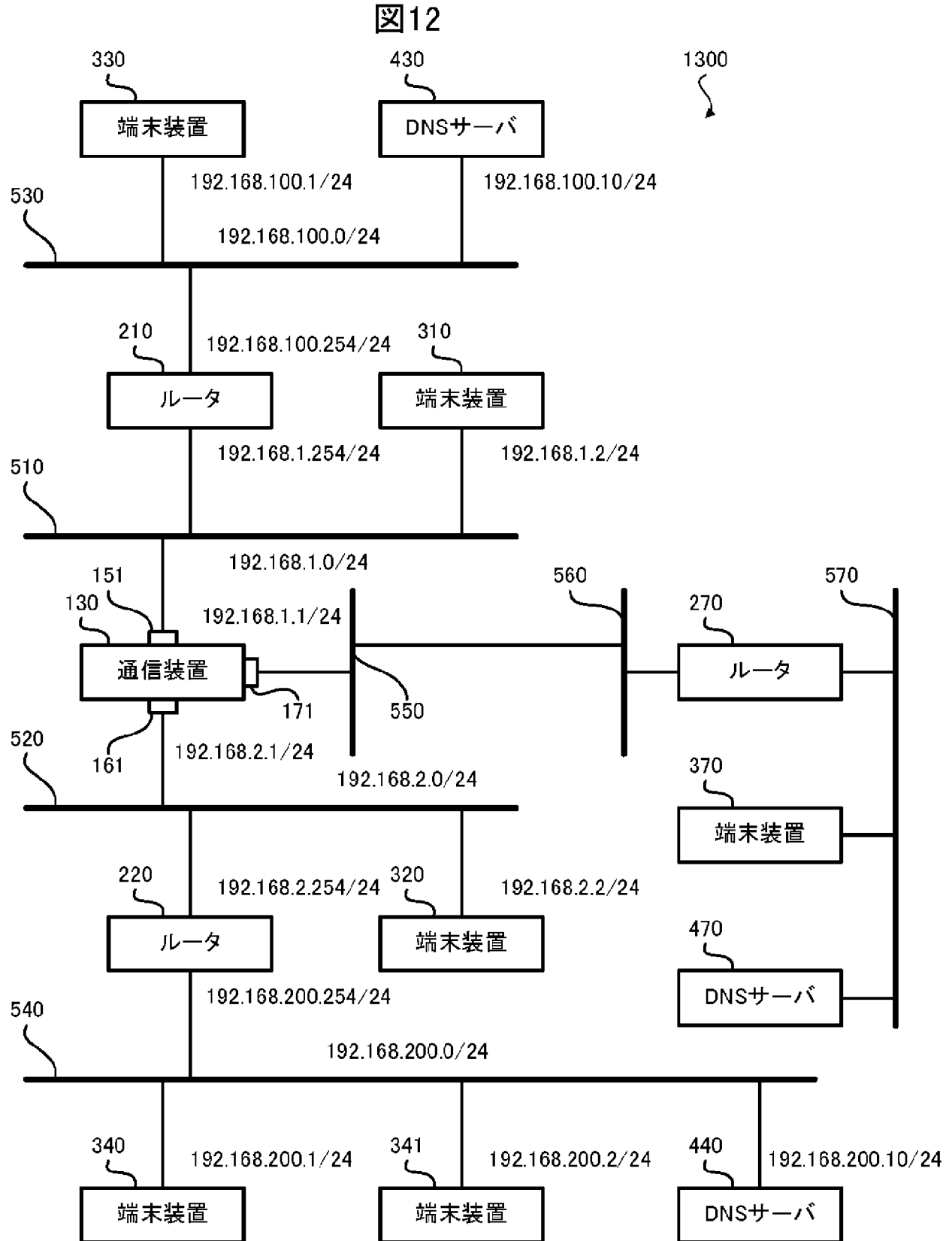
宛先の ネットワークID	サブネットマスク	ゲートウェイの IPアドレス	通信アダプタの IPアドレス
0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.2.254	192.168.2.1
192.168.100.10	255.255.255.255	192.168.1.254	192.168.1.1
192.168.100.1	255.255.255.255	192.168.1.254	192.168.1.1

[図11]

図11



[図12]



[図13]

図13

(A) ルーティングテーブル(通信先追加前)

宛先の ネットワークID	サブネットマスク	ゲートウェイの IPアドレス	通信アダプタの IPアドレス
0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.1.254	192.168.1.1
0.0.0.0	0.0.0.0	携帯回線 インターフェース	携帯回線 インターフェース
0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.2.254	192.168.2.1

(B) ルーティングテーブル(通信先追加後)

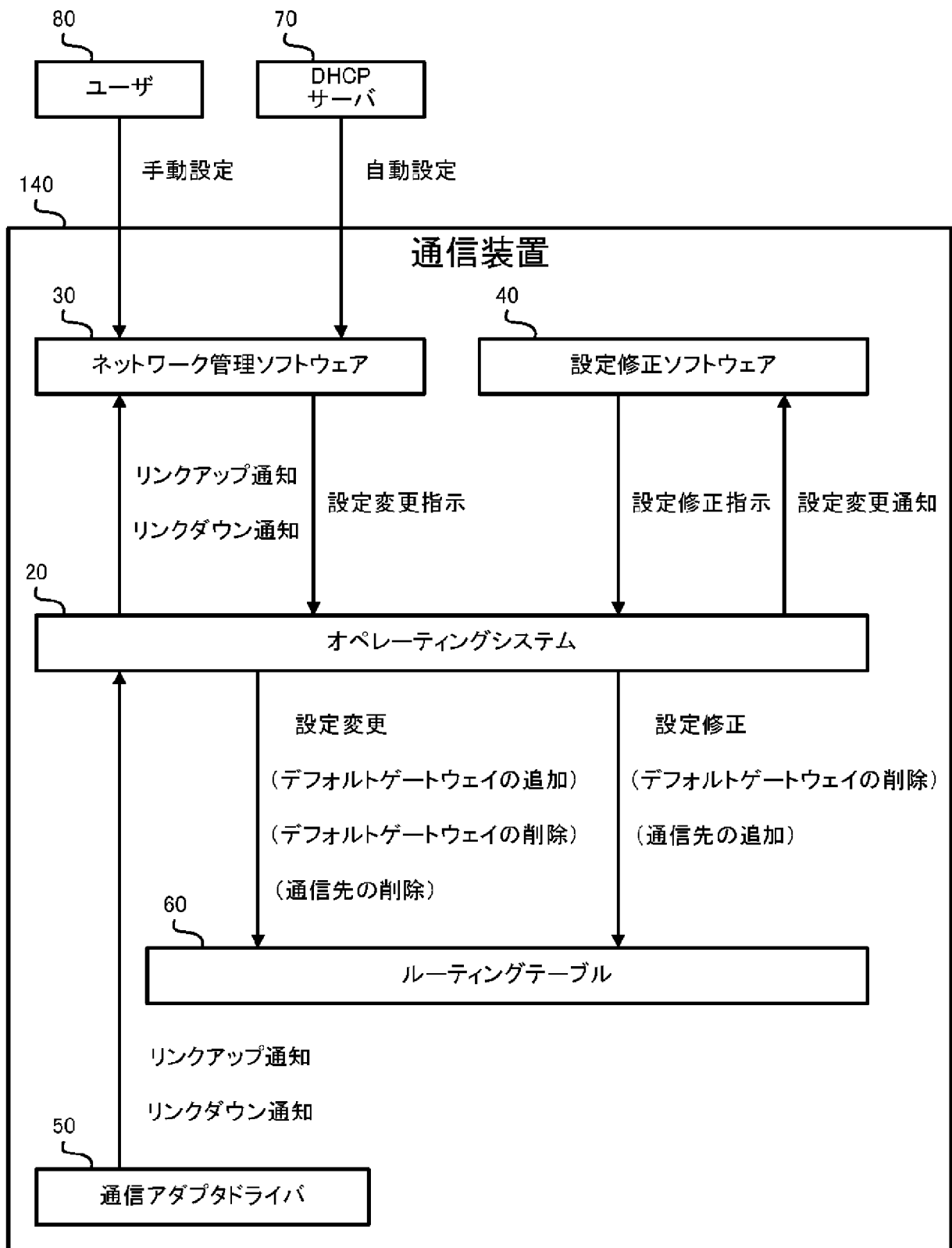
宛先の ネットワークID	サブネットマスク	ゲートウェイの IPアドレス	通信アダプタの IPアドレス
0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.1.254	192.168.1.1
0.0.0.0	0.0.0.0	携帯回線 インターフェース	携帯回線 インターフェース
0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.2.254	192.168.2.1
192.168.100.1	255.255.255.255	192.168.1.254	192.168.1.1
192.168.200.1	255.255.255.255	192.168.2.254	192.168.2.1
192.168.200.2	255.255.255.255	192.168.2.254	192.168.2.1

(C) ルーティングテーブル(デフォルトゲートウェイ削除後)

宛先の ネットワークID	サブネットマスク	ゲートウェイの IPアドレス	通信アダプタの IPアドレス
0.0.0.0	0.0.0.0	携帯回線 インターフェース	携帯回線 インターフェース
192.168.100.1	255.255.255.255	192.168.1.254	192.168.1.1
192.168.200.1	255.255.255.255	192.168.2.254	192.168.2.1
192.168.200.2	255.255.255.255	192.168.2.254	192.168.2.1

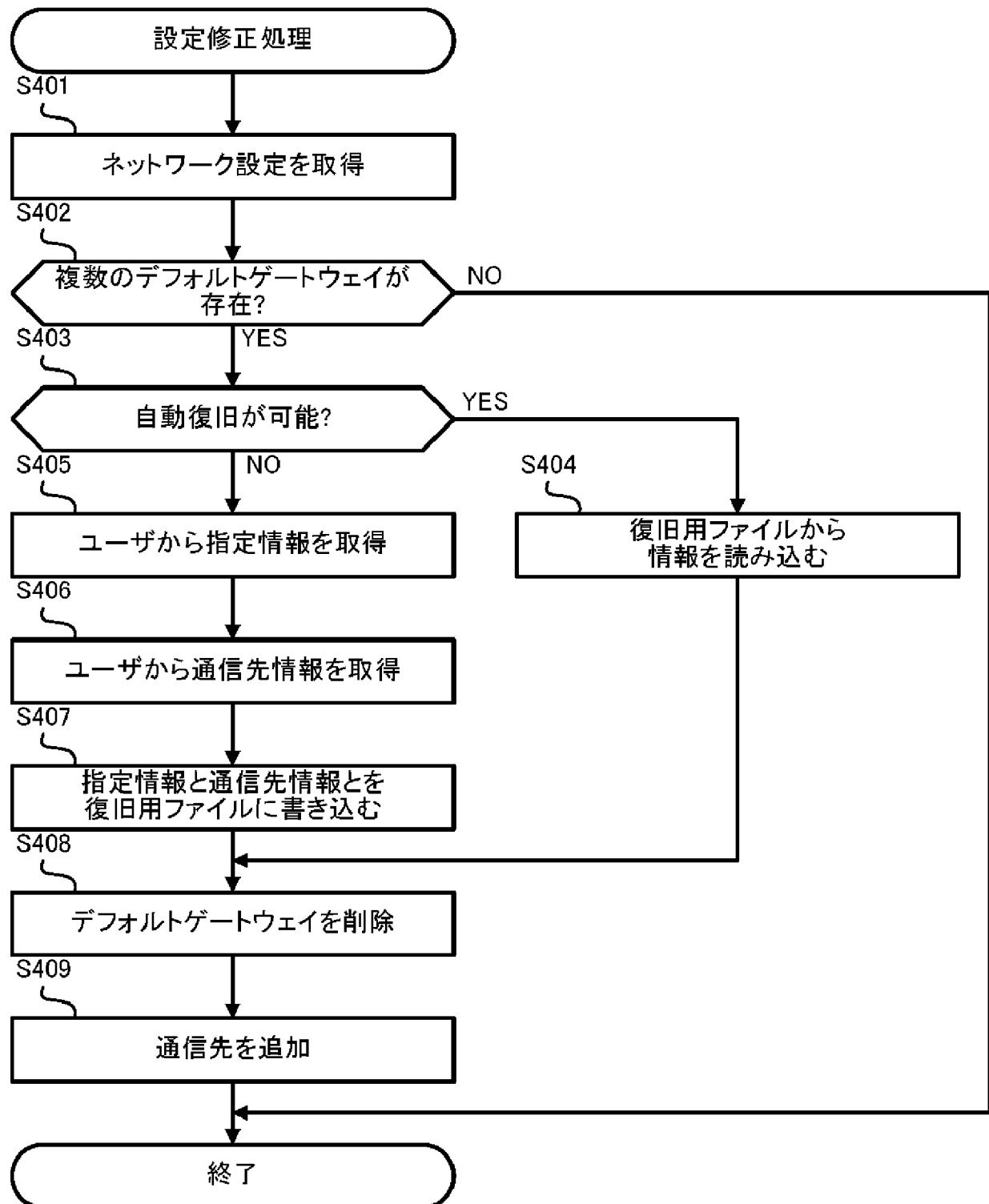
[図14]

図14



[図15]

図15



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/021348

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04L 45/74**(2022.01)i

FI: H04L45/74

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L45/74

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023

Registered utility model specifications of Japan 1996-2023

Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-63058 A (HITACHI, LTD.) 18 March 2010 (2010-03-18) entire text, all drawings	1-20
A	WO 03/075022 A1 (PADCOM, INC.) 12 September 2003 (2003-09-12) entire text, all drawings	1-20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

07 August 2023

Date of mailing of the international search report

29 August 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)**3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915****Japan**

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/021348

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	2010-63058	A	18 March 2010	US	2010/0061257	A1	
				entire text, all drawings			
WO	03/075022	A1	12 September 2003	US	2002/0122394	A1	
				entire text, all drawings			

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04L 45/74(2022.01)i FI: H04L45/74										
B. 調査を行った分野										
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） H04L45/74										
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年									
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）										
C. 関連すると認められる文献										
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号								
A	JP 2010-63058 A（株式会社日立製作所）18.03.2010（2010 - 03 - 18） 全文、全図	1-20								
A	WO 03/075022 A1（PADCOM, INC.）12.09.2003（2003 - 09 - 12） 全文、全図	1-20								
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。										
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 </td> <td> “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献 </td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献						
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 07.08.2023	国際調査報告の発送日 29.08.2023									
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 大石 博見 5X 4185 電話番号 03-3581-1101 内線 3596									

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2023/021348

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2010-63058	A	18.03.2010	US	2010/0061257	A1	
				全文、全図			
WO	03/075022	A1	12.09.2003	US	2002/0122394	A1	
				全文、全図			