

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5271925号  
(P5271925)

(45) 発行日 平成25年8月21日(2013.8.21)

(24) 登録日 平成25年5月17日(2013.5.17)

(51) Int.Cl.

H04L 12/70 (2013.01)

F 1

H04L 12/56

B

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2010-4519 (P2010-4519)  
 (22) 出願日 平成22年1月13日 (2010.1.13)  
 (65) 公開番号 特開2011-146823 (P2011-146823A)  
 (43) 公開日 平成23年7月28日 (2011.7.28)  
 審査請求日 平成24年7月31日 (2012.7.31)

(73) 特許権者 000005108  
 株式会社日立製作所  
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号  
 (74) 代理人 100100310  
 弁理士 井上 学  
 (74) 代理人 100098660  
 弁理士 戸田 裕二  
 (72) 発明者 滝川 絵里  
 神奈川県川崎市幸区鹿島田890番地 株式会社日立製作所 プラットフォームソリューション事業部内  
 (72) 発明者 藤松 英美子  
 神奈川県川崎市幸区鹿島田890番地 株式会社日立製作所 プラットフォームソリューション事業部内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】キャッシュ情報の更新方法、コンピュータ、プログラムおよび記憶媒体

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ネットワークを介して接続されたコンピュータにおけるキャッシュ情報の更新方法であつて、

前記ネットワークを介して、変更前のドメイン名、変更前のインターネットアドレス、変更後のドメイン名、変更後のインターネットアドレスおよび更新時刻の情報を受信する処理と、

前記変更前のドメイン名、前記変更前のインターネットアドレス、前記変更後のドメイン名、前記変更後のインターネットアドレスおよび前記変更時刻の情報を、それぞれキャッシュテーブルの第1の格納エリア、第2の格納エリア、第3の格納エリア、第4の格納エリアおよび第5の格納エリアに格納する処理と、

定期的に前記更新時刻を参照する処理と、

現在時刻が前記更新時刻になると、前記第1の格納エリアの前記変更前のドメイン名を前記第3の格納エリアの前記変更後のドメイン名に、前記第2の格納エリアの前記変更前のインターネットアドレスを前記第4の格納エリアの前記変更後のインターネットアドレスに、前記第3乃至第5の格納エリアの情報をNULLデータに、それぞれ設定する処理とを実施する、

ことを特徴とするキャッシュ情報の更新方法。

## 【請求項 2】

前記第1、第2のインターネットアドレスはIPアドレスである、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の DNS キャッシュ情報の更新方法。

**【請求項 3】**

ネットワークを介して接続されたコンピュータであって、

キャッシュテーブルと制御部とを有し、

前記制御部は、

前記ネットワークを介して、変更前のドメイン名、変更前のインターネットアドレス、  
変更後のドメイン名、変更後のインターネットアドレスおよび更新時刻の情報を受信し、

前記変更前のドメイン名、前記変更前のインターネットアドレス、前記変更後のドメイン名、前記変更後のインターネットアドレスおよび前記変更時刻の情報を、それぞれキャッシュテーブルの第 1 の格納エリア、第 2 の格納エリア、第 3 の格納エリア、第 4 の格納  
エリアおよび第 5 の格納エリアに格納し、  
定期的に前記更新時刻を参照し、

現在時刻が前記更新時刻になると、前記第 1 の格納エリアの前記変更前のドメイン名を前記第 3 の格納エリアの前記変更後のドメイン名に、前記第 2 の格納エリアの前記変更前のインターネットアドレスを前記第 4 の格納エリアの前記変更後のインターネットアドレスに、前記第 3 乃至第 5 の格納エリアの情報を NULL データに、それぞれ設定する、  
ことを特徴とするコンピュータ。

**【請求項 4】**

前記第 1、第 2 のインターネットアドレスは IP アドレスである、

ことを特徴とする請求項 3 に記載のコンピュータ。  
20

**【請求項 5】**

ネットワークを介して接続されたコンピュータに実行させるプログラムであって、

前記ネットワークを介して、変更前のドメイン名、変更前の IP アドレス、変更後のドメイ  
ン名、変更後の IP アドレスおよび更新時刻の情報を受信する処理と、

前記変更前のドメイン名、前記変更前の IP アドレス、前記変更後のドメイン名、前記  
変更後の IP アドレスおよび前記変更時刻の情報を、それぞれキャッシュテーブルの第 1  
の格納エリア、第 2 の格納エリア、第 3 の格納エリア、第 4 の格納エリアおよび第 5 の格  
納エリアに格納する処理と、

定期的に前記更新時刻を参照する処理と、

現在時刻が前記更新時刻になると、前記第 1 の格納エリアの前記変更前のドメイン名を前記第 3 の格納エリアの前記変更後のドメイン名に、前記第 2 の格納エリアの前記変更前の IP アドレスを前記第 4 の格納エリアの前記変更後の IP アドレスに、前記第 3 乃至第 5 の格納エリアの情報を NULL データに、それぞれ設定する処理とを前記コンピュータ  
に実行させる、  
ことを特徴とするプログラム。  
30

**【請求項 6】**

請求項 5 に記載のプログラムを記憶したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な  
記憶媒体。

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

**【0001】**

本発明は、DNS (Domain name System) に関し、特に DNS におけるコンピュータが保有しているキャッシュを自動更新する技術に関する。

**【背景技術】**

**【0002】**

DNS サーバとは、名前解決を行うサーバのことである。DNS サーバは、階層構造にな  
っており、原則 1 つ上の階層の DNS サーバに名前解決を依頼する。しかし、例外として名前解決の効率化を目的とし、DNS サーバには自分自身で問い合わせた内容をキャッシュとして保有する仕組みがある（非特許文献 1 参照）。名前解決の依頼を受けた DNS  
サーバは、まずキャッシュ情報を参照し、キャッシュ情報に該当する情報があればキャッシュ  
50

シユ情報に従い依頼元へ回答する。そのため、あるドメインのDNS情報が変更になった場合においても、キャッシュに変更前の情報が残っていれば、DNSサーバは悪意なく依頼元に誤った回答をしてしまうという問題がある。キャッシュ情報の保有及び保有期間は、各DNSサーバで定められており、他サーバから変更することは不可能である。そのため、不正なキャッシュ情報の保有を他サーバが改善出来ない。

### 【0003】

改善策としてはDNS情報の変更を各DNSサーバに通知し、キャッシュ情報の書き換えを行う技術がある（例えば、特許文献1参照）。

#### 【先行技術文献】

##### 【特許文献】

10

##### 【0004】

##### 【特許文献1】特開平10-161921号公報

##### 【非特許文献】

##### 【0005】

【非特許文献1】第2回 名前解決の仕組みとゾーンファイルの設定、BINDの基本的な動作、2001/1/1、[online]、[平成21年12月8日検索]、インターネット<URL:<http://www.atmarkit.co.jp/f1linux/rensai/bind02/bind02.html>>

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

##### 【0006】

20

特許文献1では、同一ドメイン以外のDNSサーバ及び端末へ、キャッシュの変更通知を行うことが出来ない。また、変更通知送付元から変更通知送付先のDNSサーバ及び端末へ通知が行き届くまでの時間はネットワークの回線速度に依存するため、通知から実行までのタイムラグが発生するという問題点がある。ドメインの変更のタイムラグが発生している間は、変更後のドメインを用いたHP（ホームページ）やメールサービスがエンドユーザに提供出来ない。そのため、HPやメールによるサービス提供を生業としている企業（団体）にとっては、エンドユーザへの信頼低下、利害損失に繋がる懸案事項となる。

##### 【0007】

また、通常の名前解決処理に加え上位DNSサーバから配下のDNSサーバに変更通知を行う処理が発生するため、ネットワークへの負荷が増大し、通常の名前解決処理の処理性能低下が懸念される。

30

##### 【0008】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、階層化されたDNSにおいて、あるコンピュータのドメインが変更された時に、タイムラグ無く、かつネットワークへの負荷をかけずに、各コンピュータのキャッシュに保持されている古いドメイン情報を新しいドメイン情報に変更できる技術を提供することを課題とする。

#### 【課題を解決するための手段】

##### 【0009】

上記課題を解決するための一手段を説明する。本発明は、ネットワークを介して接続されたコンピュータにおけるキャッシュ情報の更新方法であって、前記ネットワークを介して、変更前のドメイン名、変更前のインターネットアドレス、変更後のドメイン名、変更後のインターネットアドレスおよび更新時刻の情報を受信する処理と、前記変更前のドメイン名、前記変更前のインターネットアドレス、前記変更後のドメイン名、前記変更後のインターネットアドレスおよび前記変更時刻の情報を、それぞれキャッシュテーブルの第1の格納エリア、第2の格納エリア、第3の格納エリア、第4の格納エリアおよび第5の格納エリアに格納する処理と、定期的に前記更新時刻を参照する処理と、現在時刻が前記更新時刻になると、前記第1の格納エリアの前記変更前のドメイン名を前記第3の格納エリアの前記変更後のドメイン名に、前記第2の格納エリアの前記変更前のインターネットアドレスを前記第4の格納エリアの前記変更後のインターネットアドレスに、前記第3乃至第4の格納エリアの情報をNULLデータに、それぞれ設定する処理とを実施すること

40

50

を特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、階層化されたDNSにおいて、あるコンピュータのドメインが変更された時に、タイムラグ無く、かつネットワークへの負荷をかけずに、各コンピュータのキャッシュに保持されている古いドメイン情報を新しいドメイン情報に変更できる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の実施の形態に係るDNS1全体構成および名前解決の階層構造を示す図である。 10

【図2】本発明の実施の形態に係るDNSサーバ2、3、4、6、7のハードウェア構成例を示す図である。

【図3】本発明の実施の形態に係るユーザ端末5、9のハードウェア構成例を示す図である。

【図4】本発明の実施の形態に係るキャッシュテーブル208、308のデータ構成例を示す図である。

【図5】同じく、本発明の実施の形態に係るキャッシュテーブル208、308のデータ構成例を示す図である。

【図6】本発明の実施の形態に係る名前解決関連情報テーブル205、305のデータ構成例を示す図である。 20

【図7】本発明の実施の形態に係る名前解決からキャッシュ情報を保有するまでの処理の流れを示す図である。

【図8】本発明の実施の形態に係る保有キャッシュ情報を確認し更新するまでの処理の流れを示す図である。

【図9】本発明の実施の形態に係る名前解決からキャッシュ更新までの処理を流れを示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0013】

図1は、DNS1全体構成および名前解決の階層構造を示す図である。DNS1は、DNSサーバ2と、複数のDNSサーバ3、6と、複数のDNSサーバ4、7と、複数のユーザ端末5、9と、時刻同期サーバ10とを含んで構成されるコンピュータシステムである。DNSサーバ2と、複数のDNSサーバ3、6と、複数のDNSサーバ4、7は、インターネット等のネットワークに接続されている。また、複数のユーザ端末5、9および時刻同期サーバ10は、ローカルエリアネットワーク(LAN)に接続されている。 30

【0014】

図1において、DNSサーバ2は、ドメイン名に(.jp)が付くDNSサーバおよびユーザ端末を管理するサーバである。ドメイン名に(.jp)が付くDNSサーバ及びユーザ端末のドメイン情報が変更になった場合は、そのDNSサーバ3、4、6、7やユーザ端末5、9の管理者は、DNSサーバ2の管理者へ変更を申請し、申請を受けたDNSサーバ2の管理者が、DNSサーバ2における該当管理情報の変更を行う。この際、DNSサーバ2の管理者は、ドメイン情報の更新時間(変更情報を反映したい時間)も併せて登録する。 40

【0015】

DNSサーバ3は、ドメイン名に(.go.jp)が付くサーバ及び端末を管理するサーバであり、DNSサーバ2の管理下にある。同様に、DNSサーバ6は、ドメイン名に.co.jpが付くサーバ及び端末を管理するサーバであり、DNSサーバ2の管理下にある。

【0016】

DNSサーバ4は、ドメイン名にXX.go.jpが付く端末を管理するサーバであり、DNS 50

サーバ3の管理下にある。同様に、DNSサーバ7は、ドメイン名にYY.go.jpが付く端末を管理するサーバであり、DNSサーバ3の管理下にある。

【0017】

ユーザ端末5は、ドメイン名がA.XX.go.jpを有する端末であり、DNSサーバ4の管理下にある。同様に、ユーザ端末9は、ドメイン名がZ.XX.goo.jpを有する端末であり、DNSサーバ4の管理下にある。

【0018】

時刻同期サーバ10は、ドメイン名がGD.XX.goo.JPを有し、XX.go.jpドメインの時刻同期元となるサーバである。

【0019】

DNS1において、図1に示すような階層構造を有することにより、例えば、ユーザ端末5はDNSサーバ4に、DNSサーバ4はDNSサーバ3に、DNSサーバ3はDNSサーバ2に、それぞれ階層情報に従い名前解決要求を行い、一方、名前解決要求に対し応答する機能を有する。また、ユーザ端末5やユーザ端末9、DNSサーバ4など、XX.go.jpドメインに存在するサーバ及び端末は、時刻同期サーバ10に対して時刻同期要求を行う。

【0020】

次に、図2及び図3のハードウェア構成及び保有するプログラムの機能について説明する。

【0021】

図2は、DNSサーバ2のハードウェア構成例を示す図である。なお、他のDNSサーバ(3、4、6、7)のハードウェア構成も、DNSサーバ2と同様の構成である。

【0022】

DNSサーバ2は、記憶部201と、ディスプレイ等の表示部210と、キーボード、マウス等の入力部211と、CPU等の制御部212と、ネットワークと情報の送受信を行うネットワークインターフェース部213とを具備する。各部は、BUS等により接続されている。各DNSサーバは、一般的なコンピュータにより実現される。

【0023】

記憶部201には、キャッシュ更新時刻確認機能202、キャッシュ更新機能203、名前解決機能204、キャッシュ保有機能206、キャッシュ削除機能207、時刻同機能209からなるプログラムと、名前解決関連情報テーブル205と、キャッシュテーブル208とが格納されている。

【0024】

キャッシュ更新時刻確認機能202は、キャッシュ更新時刻を確認する機能を有する。

【0025】

キャッシュ更新機能203は、キャッシュテーブル208の情報を更新する機能を有する。

【0026】

名前解決機能204は、名前解決要求をネットワークを介して受信すると、自分自身で保有しているキャッシュテーブル208を参照し、該当するレコードがあればそのレコードの情報を返答する機能を有する。

【0027】

キャッシュ保有機能206は、上位DNSサーバからネットワークを介して得た返答を自分自身のキャッシュテーブル208に保有する機能を有する。

【0028】

キャッシュ削除機能207は、名前解決関連情報テーブル205のTTL(Transistor-Transistor Logic)425を参照し、キャッシュテーブル208を保有した時点からTTL値425が経過した時点でキャッシュテーブル208のレコードを削除する機能を有する。

【0029】

10

20

30

40

50

時刻同期機能 209 は、同一 LAN 内にある時刻同期サーバ 10 に対してネットワークを介して時刻の同期を行う機能を有する。

【0030】

名前解決関連情報テーブル 205 には、名前解決要求先の DNS サーバの情報や自分自身のドメイン情報が格納されており、名前解決機能 204 により、その情報に従い、名前解決要求・回答を行う。

【0031】

キャッシュテーブル 208 には、名前解決回答の結果である、変更前のドメイン名、変更前のインターネットアドレス（例えば、IP アドレス）、変更後のドメイン名（以下、新ドメイン名と記す）、変更後の IP アドレス（以下、新 IP アドレスと記す）および更新時刻を示す情報が格納されている。このキャッシュテーブル 208 の情報は永久的に保管されるのではなく、名前解決関連情報テーブル 205 に記憶されている TTL の期間が過ぎれば、キャッシュ削除機能 207 により削除される。10

【0032】

図 3 は、ユーザ端末 5 のハードウェア構成例を示す図である。なお、他のユーザ端末 9 のハードウェア構成も、ユーザ端末 5 と同様の構成である。各ユーザ端末は、一般的なコンピュータにより実現される。

【0033】

図示していないが、時刻同期サーバ 10 は、CPU 等の制御部、記憶部、ネットワーイントフェース部を具備し、DNS サーバやユーザ端末からの時刻同期要求を受け、現在時刻の情報を応答する機能を有する。20

【0034】

図 4 は、キャッシュテーブル 208、308 のデータ構成例を示す図である。

【0035】

キャッシュテーブル 208、308 は、キャッシュ No 401 と、変更前のドメイン名 402 と、変更前の IP アドレス 403 と、変更後のドメイン名 404 と、変更後の IP アドレス 405 と、更新時刻 406 と、を示す情報がそれぞれ対応付けられて格納されている。

【0036】

キャッシュ No 401 は、キャッシュの項目を示す情報であり、登録された順に連番で付与される。キャッシュ No 401 により、各レコードを識別できる。ドメイン名 402 は、名前解決を行ったドメインのドメイン名を示す情報である。IP アドレス 403 は、名前解決を行ったドメインの IP アドレスを示す情報である。新ドメイン名 404 は、名前解決を行ったドメインのドメイン名が変更される予定の場合、その変更後のドメイン名を示す情報である。新 IP アドレス 405 は、名前解決を行ったドメインの IP アドレスが変更される予定の場合、そのドメインの変更した後 IP アドレスを示す情報である。更新時刻 406 は、名前解決を行ったドメインのドメイン名もしくは IP アドレスが変更される予定の場合、その変更を実施する日時を示す情報である。これらの情報は、各サーバ及び端末がネットワーク経由で名前解決要求を行い、名前解決要求先から返答を得た時点でキャッシュテーブルに登録される。3040

【0037】

図 5 は、キャッシュの更新が行われた後のデータ構成例を示す図であり、図 4 と同様のデータ構成である。

【0038】

キャッシュ No 411 は、キャッシュの項目を示す情報である。登録された順に連番で付与される。ドメイン名 412 は、キャッシュの更新が行われた後のドメイン名を示す情報である。IP アドレス 413 は、キャッシュの更新が行われた後の IP アドレスを示す情報である。新ドメイン名 404、新 IP アドレス 405 及び更新時刻 406 は、キャッシュの更新時に NUL データが設定される。

【0039】

10

20

30

40

50

図6は、名前解決関連情報テーブル205、305のデータ構成例を示す図である。

#### 【0040】

ドメイン名421は、自分自身のドメイン名を示す情報である。IPアドレス422は、自分自身のIPアドレスを示す情報である。上位DNSサーバ423は、名前解決要求先のDNSサーバを示す情報である。下位DNSサーバ424は、自分自身のドメイン421の配下にあるサーバ及び端末を示す情報である。TTL425は、自分自身がキャッシュを保有する期間を示す情報である。

#### 【0041】

図7は、名前解決からキャッシュ情報を保有するまでの処理の流れを示す図である。なお、ここでは前提として、ユーザ端末5が名前解決を行う場合を想定する。また、ドメイン情報を変更したい人は、ドメイン情報の変更を最上位のDNSサーバ管理者に申請する際に「変更後のドメイン名」「変更後のIPアドレス」に加え、「更新日時(変更したい日時)」を最上位のDNSサーバ2の管理者に申請し、管理者はその変更情報をDNSサーバ2に登録する(ステップS500)。

10

#### 【0042】

まず、ユーザ端末5の名前解決機能304は、名前解決関連情報テーブル305を参照し、上位DNSサーバであるDNSサーバ(XX.go.jp管理)4に対して名前解決要求を行う(ステップS501)。名前解決要求を行う際に、ユーザ端末5は、上位DNSサーバであるDNSサーバ(XX.go.jp管理)4に、解決を行いたいドメイン情報(ドメイン名もしくはIPアドレス)を渡す。名前解決要求を受けたDNSサーバ(XX.go.jp管理)4の名前解決機能204は、受け取ったドメイン名もしくはIPアドレスをキーとし、自分自身で保有しているキャッシュテーブル208を検索する。キーとしているドメイン名もしくはIPアドレスと、キャッシュテーブル208のドメイン名402もしくはIPアドレス403とが一致する場合は、名前解決機能204は、そのレコード情報をユーザ端末5に回答する(ステップS508)。回答を受けたユーザ端末5は、キャッシュ保有機能306により回答結果を自分自身のキャッシュテーブル308にレコードとして格納する(ステップS509)。

20

#### 【0043】

ステップS501において、DNSサーバ4の名前解決機能204は、該当するレコードがなかった場合は、DNSサーバ(XX.go.jp管理)4の上位DNSサーバであるDNSサーバ(.go.jp管理)3に名前解決要求を行う(ステップS502)。

30

#### 【0044】

名前解決要求を行う際に、DNSサーバ(XX.go.jp管理)4は、上位DNSサーバであるDNSサーバ(.go.jp管理)3に、解決を行いたいドメイン情報(ドメイン名もしくはIPアドレス)を渡す。名前解決要求を受けたDNSサーバ(.go.jp管理)3の名前解決機能204は、受け取ったドメイン名もしくはIPアドレスをキーとし、自分自身で保有しているキャッシュテーブル208を検索する。キーとしているドメイン名もしくはIPアドレスと、キャッシュテーブル208のドメイン名402もしくはIPアドレス403とが一致する場合は、DNSサーバ(.go.jp管理)3の名前解決機能204は、そのレコード情報をDNSサーバ(.go.jp管理)3に回答する(ステップS506)。回答を受けたDNSサーバ(XX.go.jp管理)4は、キャッシュ保有機能206により回答結果を自分自身のキャッシュテーブル208にレコードとして格納する(ステップS507)。該当するレコードがなかった場合は、DNSサーバ(.go.jp管理)3の名前解決機能204は、DNSサーバ(go.jp管理)3の上位DNSサーバであるDNSサーバ(.jp管理)2に名前解決要求を行う(ステップS503)。

40

#### 【0045】

DNSサーバ(go.jp管理)3の名前解決機能204は、名前解決関連情報テーブル205を参照し、上位DNSサーバであるDNSサーバ(go.jp管理)3に対して名前解決要求を行う(ステップS503)。名前解決要求を行う際に、DNSサーバ(go.jp管理)3は上位DNSサーバであるDNSサーバ(.jp管理)2に、解決を行いたいドメイン

50

情報（ドメイン名もしくはIPアドレス）を渡す。名前解決要求を受けたDNSサーバ(.jp管理)2の名前解決機能204は、受け取ったドメイン名もしくはIPアドレスをキーとし、自分自身で保有しているキャッシュテーブル208を検索する。キーとしているドメイン名もしくはIPアドレスと、キャッシュテーブル208のドメイン名402もしくはIPアドレス403とが一致する場合は、DNSサーバ(.jp管理)2の名前解決機能204は、そのレコード情報をDNSサーバ(go.jp管理)3に回答する（ステップS504）。回答を受けたDNSサーバ(go.jp管理)3は、キャッシュ保有機能206により回答結果を自分自身のキャッシュテーブル208にレコードとして格納する（ステップS505）。

#### 【0046】

10

図8は、保有キャッシュ情報を確認し更新するまでの処理の流れを示す図である。なお、ここでは前提として、キャッシュ更新を行うサーバをDNSサーバ(XX.go.jp管理)4と想定する。また、DNSサーバ(XX.go.jp管理)4のキャッシュテーブル208には、該当する更新時刻を値として保有するキャッシュ情報が存在することとする。

#### 【0047】

まず、DNSサーバ(XX.go.jp管理)4の時刻同期機能209は、時刻同期サーバ10に対して時刻同期要求を行い（ステップS601）、現在時刻の情報を取得する（ステップS602）。DNSサーバ(XX.go.jp管理)4の時刻同期機2309は、自分自身が保有している現在時刻と時刻同期サーバ10から受信した現在時刻とを比較し時刻同期を行う（ステップS603）。

20

#### 【0048】

次に、DNSサーバ(XX.go.jp管理)4のキャッシュ更新時刻確認機能202は、ステップS603において時刻同期を行った現在時刻をキーとして、自分自身のキャッシュテーブル208に登録されているレコードを検索し（ステップS604）、その現在時刻と等しい更新時刻406をもつレコードを特定し、検索キーの現在時刻と上記特定したレコードの更新時刻406とを比較する（ステップS605）。そして、キャッシュ更新機能203が、そのレコードの情報（キャッシュ情報）の更新を行う（ステップS606）。具体的には、キャッシュ更新機能203は、キャッシュテーブル208にあるドメイン名402を新ドメイン名404に、IPアドレス403を新IPアドレスにそれぞれ変更し、新ドメイン名404、新IPアドレス405、更新時刻406にNULLデータを設定する。

30

#### 【0049】

図9は、名前解決からキャッシュ更新までの処理を流れを示すフローチャートである。なお、ここでは前提として、名前解決要求元をDNSサーバ(XX.go.jp管理)4、名前解決要求先をDNSサーバ(.go.jp管理)3とする。

#### 【0050】

DNSサーバ(XX.go.jp管理)4の名前解決機能204は、名前解決を行いたいドメイン情報を上位DNSサーバであるDNSサーバ(.go.jp管理)3に送信し、名前解決要求を行う（ステップS701）。

#### 【0051】

40

要求を受けDNSサーバ(.go.jp管理)3の名前解決機能204は、DNSサーバ(XX.go.jp管理)4から受けたドメイン情報をキーとして、キャッシュテーブル208を検索し、検索されたレコードの情報（ドメイン名、IPアドレス、新ドメイン名、新IPアドレス、更新時刻）を含む名前解決回答をDNSサーバ(XX.go.jp管理)4に送信する（ステップS702）。

#### 【0052】

DNSサーバ(XX.go.jp管理)4のキャッシュ保有機能206は、受信情報（ドメイン名、IPアドレス、新ドメイン名、新IPアドレス、更新時刻）にキャッシュNoを付与し、自分自身のキャッシュテーブル208に保存する（ステップS703）。保存後のデータは、それぞれキャッシュNo401、ドメイン名402、IPアドレス403、新ドメイ

50

ン名 4 0 4、新 I P アドレス 4 0 5、更新時刻 4 0 6 となる。

#### 【 0 0 5 3 】

その後、D N S サーバ(XX.go.jp管理) 4 の時刻同期機能 2 0 9 は、定期的に時刻同期サーバ 1 0 に時刻同期要求を行い(ステップ S 7 0 4 )、現在時刻を取得し、その取得した現在時刻を自身の時刻に設定する(ステップ S 7 0 5 )。

#### 【 0 0 5 4 】

次に、D N S サーバ(XX.go.jp管理) 4 のキャッシュ更新時刻確認機能 2 0 2 は、定期的に同期後の現在時刻とキャッシュテーブル 2 0 8 の更新時刻 4 0 6 とを比較し(ステップ S 7 0 6 )、同一のものがあった場合(ステップ S 7 0 7 で Y E S )、D N S サーバ(XX.go.jp管理) 4 のキャッシュ更新機能 2 0 3 は、キャッシュテーブル 2 0 8 にあるドメイン名 4 0 2 を新ドメイン名 4 0 4 に、I P アドレス 4 0 3 を新 I P アドレス 4 0 5 にそれぞれ変更し、新ドメイン名 4 0 4 、新 I P アドレス 4 0 5 、更新時刻 4 0 6 に N U L L データを設定する(ステップ S 7 0 8 )。

#### 【 0 0 5 5 】

また、ステップ S 7 0 7 において、同一のものがなかった場合は、処理を終了する(ステップ S 7 0 9 )。

#### 【 0 0 5 6 】

以上本発明について好適な実施の形態について一例を示したが、上述した本発明の実施の形態によれば、階層化されたD N S 1 において、各D N S サーバやユーザ端末のドメインが変更された時に、タイムラグ無く、かつネットワークへの負荷をかけずに、各D N S サーバやユーザ端末のキャッシュに保持されている古いドメイン情報を新しいドメイン情報に変更できる。これにより、各D N S サーバやユーザ端末は、保有しているキャッシュテーブル 2 0 8 、3 0 8 の情報を常に最新にする事が可能となり、キャッシュテーブル 2 0 8 、3 0 8 とD N S サーバ(.jp管理) 3 の情報不一致による誤った名前解決回答の防止が可能となる。また、D N S 情報を変更する企業(団体)はドメインの変更のタイムラグによるH P 、メールサービスの停止を懸念する必要がなくなる。また、サービス停止時間を縮小するための新、現行ドメイン環境の並行運用が必要なくなり、作業費及び作業リスクが軽減される。

#### 【 0 0 5 7 】

以下に、その他の実施の形態として、名前解決関連情報テーブル 2 0 5 、3 0 5 のレコードに上記 T T L 時刻を追記することで T T L の値を変更し、キャッシュの保有期間を短縮、キャッシュ情報を最新の状態に保つ方式について説明する。なお、この方式を用いるためには各 D N S サーバ 2 等に T T L 変更機能を持たせる必要がある。T T L 変更機能とは、名前解決関連情報テーブル 2 0 8 にある T T L 値を自動で変更することにより、各 D N S サーバ 2 等がキャッシュ情報を保有する期間を短縮する機能を示す。また、ここでは前提として、D N S サーバ(XX.go.jp管理) 4 が T T L を含んだ名前解決のレコードを受信し、キャッシュテーブル 2 0 8 にその値が格納されたものとする。

#### 【 0 0 5 8 】

まず、D N S サーバ(XX.go.jp管理) 4 の T T L 変更機能は受信した T T L をキーとして名前解決関連情報テーブル 2 0 5 を参照し、T T L 4 2 5 の値を、受信した T T L に書き換える。D N S サーバ(XX.go.jp管理) 4 のキャッシュ削除機能 2 0 7 は、変更された T T L 4 2 5 の値が経過した時点でキャッシュ情報を削除する。これにより、各D N S サーバ 2 等のキャッシュ保有期間を外部から変更することが可能となり、キャッシュ保有期間を一律にすることが出来る。

#### 【 0 0 5 9 】

また、図 2 および図 3 に示すD N S サーバおよびユーザ端末のそれぞれで実行されるプログラムをコンピュータによる読み取り可能な記録媒体に記録し、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することにより、本発明の実施の形態に係るD N S 1 が実現されるものとする。また、上記プログラムをインターネットなどのネットワーク経由でD N S サーバおよびユーザ端末に提供するようにしてよい。

10

20

30

40

50

また、上記プログラムの機能をハードウェアにより実現してもよい。

### 【0060】

また、本発明は上記実施の形態に限定されず、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更が可能である。

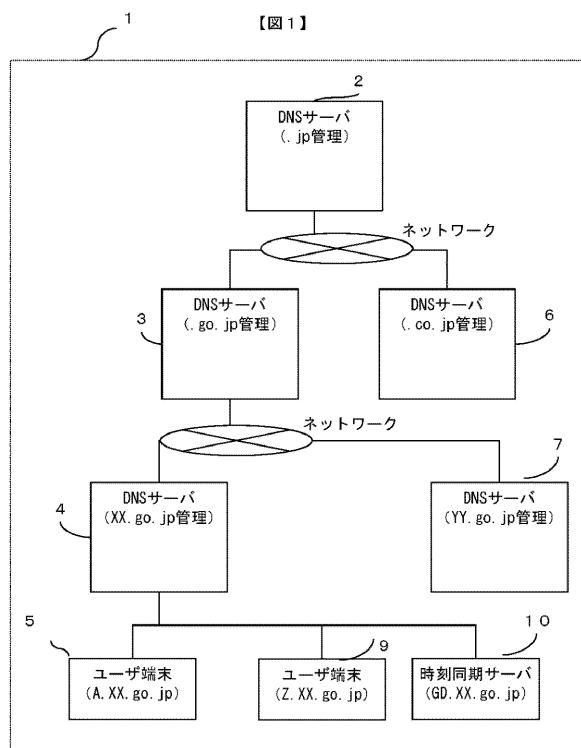
### 【符号の説明】

#### 【0061】

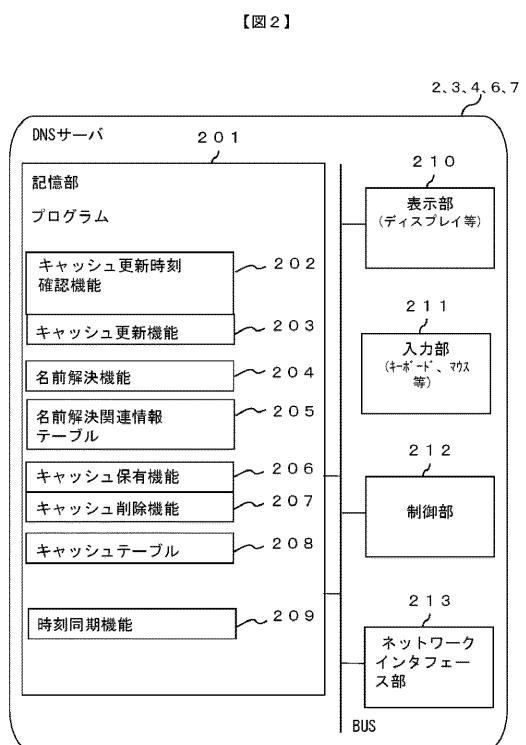
2、3、4、6、7・・・DNSサーバ、5、9・・・ユーザ端末、10・・・時刻同期サーバ、201、301・・・記憶部、210、310・・・表示部、211、311・・・入力部、212、312・・・制御部、213、313・・・ネットワークインターフェース部。

10

【図1】

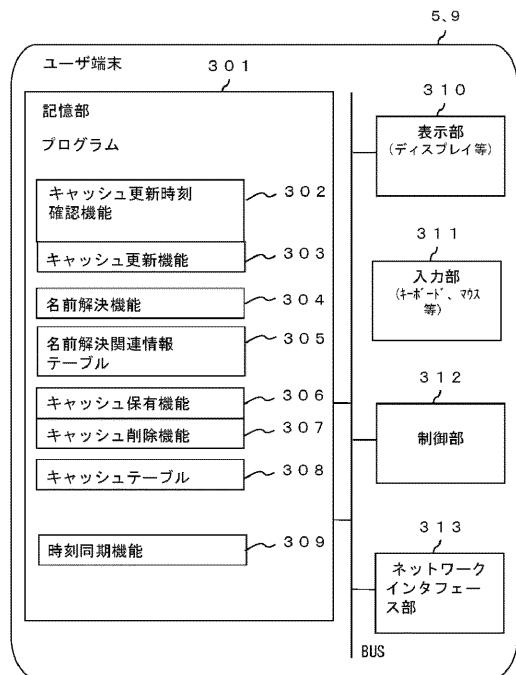


【図2】



【図3】

【図3】



【図4】

【図4】

| 401     | 402      | 403      | 404      | 405      | 406      |
|---------|----------|----------|----------|----------|----------|
| キャッシュNo | ドメイン名    | IPアドレス   | 新ドメイン名   | 新IPアドレス  | 更新時刻     |
| 001     | XX.go.jp | 1.1.0.XX | YY.go.jp | 1.1.1.YY | 09/01/01 |
| ....    | ....     | ....     | ....     | ....     | ....     |

【図5】

【図5】

| 411     | 412      | 413      | 414    | 415     | 416  |
|---------|----------|----------|--------|---------|------|
| キャッシュNo | ドメイン名    | IPアドレス   | 新ドメイン名 | 新IPアドレス | 更新時刻 |
| 001     | YY.go.jp | 1.1.1.YY | NULL   | NULL    | NULL |
| ....    | ....     | ....     | ....   | ....    | .... |

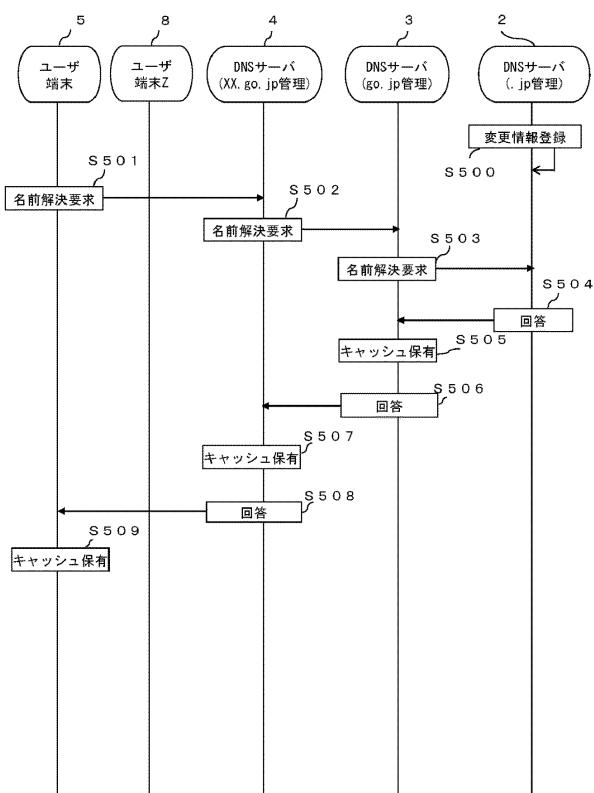
【図6】

【図6】

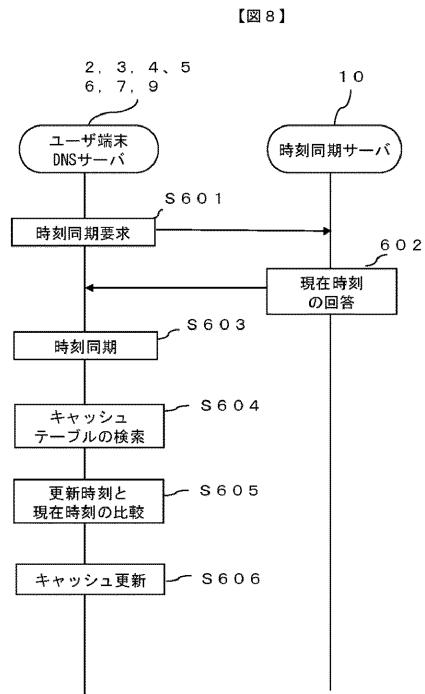
| 421      | 422      | 423      | 424         | 425   |
|----------|----------|----------|-------------|-------|
| ドメイン名    | IPアドレス   | 上位DNSサーバ | 下位DNSサーバ    | TTL   |
| XX.go.jp | 1.1.1.XX | .go.jp   | A.XX.go.jp  | 1440分 |
| XX.go.jp | 1.1.1.XX | .go.jp   | Z.XX.go.jp  | 1440分 |
| XX.go.jp | 1.1.1.XX | .go.jp   | GD.XX.go.jp | 1440分 |

【図7】

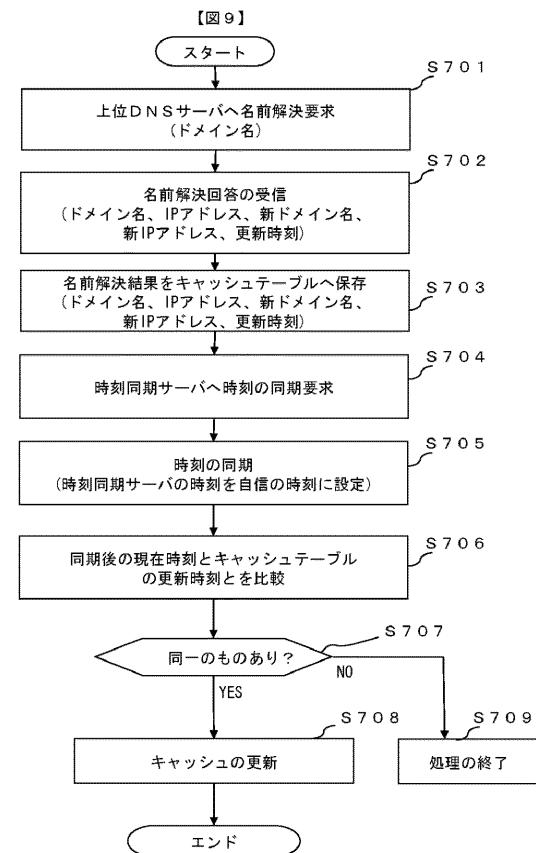
【図7】



【図 8】



【図 9】



---

フロントページの続き

(72)発明者 上田 卓

神奈川県川崎市幸区鹿島田890番地 株式会社日立製作所 プラットフォームソリューション事業部内

(72)発明者 金山 淳一

神奈川県川崎市幸区鹿島田890番地 株式会社日立製作所 プラットフォームソリューション事業部内

審査官 速水 雄太

(56)参考文献 特開2004-297494(JP,A)

特開平11-331256(JP,A)

特開2001-356984(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 12/70