(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
2006 年11 月30 日 (30.11.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/126403 A1

(51) 国際特許分類:
H04L 12/46 (2006.01) *H04L 12/56* (2006.01)
G06F 13/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2006/309503

(22) 国際出願日: 2006 年5 月11 日 (11.05.2006)

(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:
特願2005-150903 2005 年5 月24 日 (24.05.2005) JP
特願 2005-341993
2005 年11 月28 日 (28.11.2005) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本電気株式会社 (NEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目７番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 高橋 雅彦 (TAKAHASHI, Masahiko) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目７番１号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).

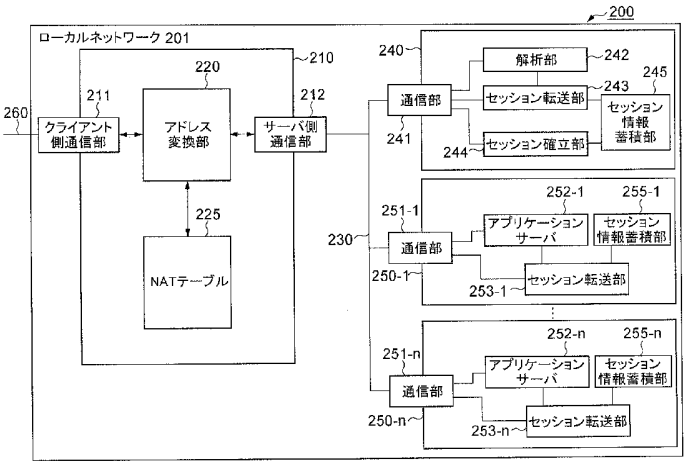
(74) 代理人: 鈴木 弘男 (SUZUKI, Hiroh); 〒1030023 東京都中央区日本橋本町２丁目３番１号 茶の木屋ビル 鈴木国際特許事務所 Tokyo (JP).

(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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,

[続葉有]

(54) Title: SYSTEM FOR SWITCHING BETWEEN COMMUNICATION DEVICES, SWITCHING METHOD, AND SWITCHING PROGRAM

(54) 発明の名称: 通信機器間における切替えシステム、切替え方法、および切替えプログラム



201 LOCAL NETWORK
211 CLIENT COMMUNICATION SECTION
220 ADDRESS CHANGING SECTION
225 NAT TABLE
212 SERVER COMMUNICATION SECTION
241 COMMUNICATION SECTION
242 ANALYZING SECTION
243 SESSION TRANSFERRING SECTION
244 SESSION SET-UP SECTION
245 SESSION INFORMATION STORAGE SECTION
251-1 COMMUNICATION SECTION
252-1 APPLICATION SERVER
253-1 SESSION TRANSFERRING SECTION
255-1 SESSION INFORMATION STORAGE SECTION
251-n COMMUNICATION SECTION
252-n APPLICATION SERVER
253-n SESSION TRANSFERRING SECTION
255-n SESSION INFORMATION STORAGE SECTION

(57) **Abstract:** A switching system in which a unique additional address is used for each session, and session information is transferred as it is without rewriting the session information when a communication device such as a server is switched, a switching method, and a switching program are disclosed. The switching system comprises a switching device (710) for selecting an address for each session from a first communication device, attaching the address to a packet from the first communication device in place of the destination address of the packet, and sending the packet, a dispatcher (740) for setting up a session with the first communication device, selecting a server to deal with the request of the first communication device, and transferring the set up session to a second communication device, and servers (250-1,..., 250-n) for taking over the session transferred by the dispatcher and dealing with the request of the first communication device.

(57) 要約: セッション毎に一意の追加アドレスを使用し、サーバ等の通信機器を切替える際には、セッション情報を書き換えることなく、セッション情報をそのまま転送するようにした切替えシステム、切替え方法、および切替えプログラムである。本発明の切替えシステムは、第一の通信機器からのセッション毎にアドレスを選択し、第一の通信機器からのパケットの宛先アドレスをそのアドレスに付け替えて送信する切替え装置（７１０）と、第一の通信機器とのセッションを確立し、第一の通信機器からのリクエストを処理するサーバを選択し、確立した

[続葉有]

WO 2006/126403 A1

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

セッションを第二の通信機器に転送するディスパッチャ（７４０）と、ディスパッチャが転送したセッションを引き継ぎ、第一の通信機器からのリクエストを処理するサーバ（２５０－１、…２５０－ｎ）とで構成される。

明 細 書

通信機器間における切替えシステム、切替え方法、および切替えプログラム

技術分野

[0001] 本発明は通信機器間における切替えシステム、切替え方法、および切替えプログラムに関し、特に、簡便なアドレス変換テーブルの管理と少ないパケット書き換え処理で、クライアントとサーバのような通信機器の間の論理的なセッションの切替えを行なう、切替えシステム、切替え方法および切替えプログラムに関する。

背景技術

[0002] 通常、ネットワークにつながれたサーバやクライアント等の通信機器はネットワークアドレス(以下、アドレス)を持つ。通信機器は、通信相手の機器のアドレスに対してセッションを確立し、そのセッションを通じてパケットを送受信することで通信を行なう。

[0003] 通信機器の持つアドレスとは、必ずしも1つの特定レイヤのアドレスだけである必要はない。例えば、下位レイヤのアドレスに対し、その直上のレイヤでのアドレスをマッピングすることも出来る。例えば、1つのデータリンク層のMACアドレスに対してネットワーク層のIPアドレスをマッピングすることが出来る。

また、1つのIPアドレスに対してトランスポート層の複数のポート番号をマッピングすることなども出来る。通信機器は、その割り当てられたいずれかのレイヤでのアドレス、またはそのマッピングを用いてパケットを送受信することが可能である。

[0004] 例えば、同一ドメイン(サブネット)内の通信においては、通信機器は、接続しようとしている相手通信機器が持つIPアドレスのARPリクエストを出す。当該IPアドレスを持つ通信機器はリクエストに対してMACアドレスを返す。

MACアドレスを受け取った通信機器は、返されたMACアドレスに対してパケットを送信する。このように2つのレイヤのアドレスに対するマッピングを利用することで、通信機器間でのパケットの送受信が実現できる。

[0005] なお、以下においては、説明の都合上、特に断らない限り、アドレスとはIPアドレス

であるとするが、IPアドレスのみに制限されるものではない。また、通信機器間では、TCP(Transmission
Control Protocol)の通信プロトコルを用いて通信がされているものとして説明するが、通信機器間でのプロトコルを限定している訳ではない。

[0006] 次いで、TCPにおける通信機器間におけるセッション確立動作の概要について説明する。

[0007] 通信機器は通信の相手となる通信機器に対して新規接続要求を送って双方向の通信セッションを確立する。その後、そのセッションを通じて通信機器間でデータの送受信が行われる。TCPにおいての新規接続要求は、SYNパケットの送出により始まる。そして、いわゆる3Wayハンドシェイクといわれる動作を通じて、セッションが確立される。このセッションの確立時にシーケンス番号の初期値がお互いに通知される。通信機器は、この初期値にそれまでに送出したパケットのデータ量に応じた値を加算したシーケンス番号をパケットに付して送信する。受信側では、受信したパケットのシーケンス番号を確認することで、パケットを損失無く受信したかを確認することができる。

[0008] 次に、従来の切替え装置について説明する。

[0009] 従来のこの種の切替え装置を備える通信システムが技術文献1(F5 Networks Japan、"BIG-IP Load Balancer 520"[online]、インターネット<URL
http://www.f5networks.co.jp/ja/producuts/load_index.Html>)に記載されている。

[0010] 図18は、この技術文献1に記載された切替え装置を備える通信システムの接続構成を示すブロック図である。この通信システムは、ローカルネットワーク120内で接続された切替え装置121と複数のサーバ130－1～130－n、複数のクライアント100－1～100－m、ローカルネットワーク120とクライアント100－1～100－mを接続するパケット交換網のネットワーク110で構成される。

[0011] この従来の切替え装置121によるサーバの切替え動作の説明を、図18の接続構成図と、さらに従来の切替え装置によるサーバ切替えの動作を示すシーケンス図である図19を参照しながら行なう。クライアント(以下ではクライアント100－1を用いて説明、図19では70. 70. 70. 70のアドレス)は、複数のサーバ130－1～130－nを

代表する宛先であるシステムアドレス(図19では80. 80. 80. 80)を有する切替え装置121と、セッションの確立を行なう(図19の1901)。

[0012] ローカルネットワーク120にある切替え装置121は、サーバ130－1～130－nにリクエストを振り分けることで、サーバ負荷の分散を行なう。切替え装置121は、クライアント100－1からセッション確立の要求を受けると、クライアント100－1と切替え装置121の間で3Wayハンドシェイクの手順により、セッション確立を行なう(図19の1901、1902、および1902と1903の間でクライアント100－1から切替え装置121に送られる図示しないACKパケット)。そして、サーバへのリクエストがクライアント100－1から切替え装置121に送られる(図19の1903)。

[0013] 切替え装置121は、複数のサーバの中から何らかの選択基準によりサーバを選択し、クライアント100－1からのリクエストを振り分ける。この際の選択基準としては、パケットのヘッダ部に記載された送信元アドレス等の通信制御に用いられる情報を基準にサーバを選択する方法でも良いし、パケットのペイロード部に含まれるアプリケーションレベルの情報等を基準としたものでも良い。アプリケーションレベルの情報等も用いると、セッション単位で、より柔軟に分散することも可能であるが、その分切替え装置121における処理負荷も大きくなる。また、リクエストの到着順に、異なるサーバに振り分けて行くラウンドロビンでサーバを選択しても良い。

[0014] 切替え装置121は、クライアント100－1からのリクエストの振り分け先のサーバとして、サーバ130－1を選択したとする。

[0015] 切替え装置121は、サーバ130－1に対して切替え装置121からのセッションを3Wayハンドシェイクにより確立する(図19の1904、1905、および1905と1906の間で切替え装置121からサーバ130－1に送られる図示しないACKパケット)。そして、サーバへのリクエストが切替え装置121からサーバ130－1に送られる(図19の1906)。

[0016] パケットのヘッダ部は、宛先アドレス、宛先ポート番号、送信元アドレス、送信元ポート番号、通信プロトコル種別、シーケンス番号、パケットのバイト数(サイズ)のようなヘッダ情報を有する。なお、図19においては、ポート番号や通信プロトコル種別は動作の説明において不要なため、記載を省略している。また、受け取ったパケットのシ

ーケンス番号を通知するACKパケットも送受されているが、図が煩雑になることから記載からは省略している。

[0017] 図19において、切替え装置121が、クライアント100－1から到着するパケットを1904以降で送信する際、パケットのヘッダ部にある宛先アドレス(図面および以下においてはDstと略記することあり。)、送信元アドレス(図面および以下においてはSrcと略記することあり。)、およびシーケンス番号を書き換えて、パケットをサーバ130－1に送信する。

[0018] 図19を用いて具体的に説明すると、切替え装置121はパケットのヘッダ部のSrcを70. 70. 70. 70(クライアント100－1のアドレス)から192. 168. 1. 99(ローカルネットワーク120内で切替え装置121に割り当てられているアドレス)に書き換える。さらに、Dstを80. 80. 80. 80(サーバ130－1～130－nを代表するシステムアドレス)から192. 168. 1. 100(選択したサーバ130－1のアドレス)に書き換える。

[0019] 以下に、切替え装置121におけるシーケンス番号の書き換え動作に関して説明する。

[0020] シーケンス番号とは、セッション毎に、各パケットの送信方向別に決まるものである。セッションを確立する際のSYNパケット(図19での1901)のシーケンス番号(図19では10000)、またはそれに対するSYN－ACKのパケット(図19での1902)のシーケンス番号(図19では30000)を各方向の初期値として決定し、以降、送信済みのパケットのサイズを加算した値が各方向のパケットにシーケンス番号として付加される。なお、SYNを含むパケット、セッションの終了を示すFINパケットは、サイズが0でも、シーケンス番号は1つ加算されることがTCP／IPにおいて規定されている。

[0021] 同様に、切替え装置121とサーバ130－1の間のセッションに関しても、切替え装置121からサーバ130－1への送信方向でのシーケンス番号の初期値が図19の1904のシーケンス番号50000として、また、サーバ130－1から切替え装置121への送信方向でのシーケンス番号の初期値が図19の1905のシーケンス番号80000として決定される。

[0022] 切替え装置121は、切替え装置121からサーバ130－1への送信方向の初期値とクライアント100－1から切替え装置121への送信方向のシーケンス番号の初期値と

の差分を記憶しておく。図19の例では、50000から10000の値の差分である40000を記憶しておく。そして、クライアント100－1から到着する1903以降のパケットを中継してサーバ130－1に送信する際は、クライアント100－1からのパケットに付加されたシーケンス番号を、そのシーケンス番号に差分を加算した値に書き換える。

[0023] 同様に、切替え装置121は、切替え装置121からクライアント100－1への送信方向のシーケンス番号の初期値とサーバ130－1から切替え装置121への送信方向の初期値の差分を記憶しておく。図19の例では、30000から80000の値の差分である－50000を記憶しておく。そして、サーバ130－1から到着する1907以降のパケットを中継してクライアント100－1に送信する際は、クライアント100－1からのパケットに付加されたシーケンス番号を、そのシーケンス番号に差分を加算した値に書き換える。

[0024] 選択したサーバ130－1からの応答パケット(図19の1907、1909)を受け取った切替え装置121は、そのパケットを、Src、Dst、シーケンス番号のヘッダ情報を書き換えながらクライアント100－1に送信する(図19の1908、1910)。サーバ130－1は、全ての応答パケットを送信し終わった後にセッションを切断するためのパケットに終了フラグ(FIN)をつけて送信する(図19の1911)。それに応じて、切替え装置121からもサーバ130－1に対してFINのパケットを送信する(図19の1912)。

[0025] 更に切替え装置121はクライアント100－1にもFINのパケットを送信する(図19の1913)。FINのパケットを受けたクライアント100－1からも、FINのパケットが送信される(図19の1914)。このようにして、クライアント100－1と切替え装置121の間のセッション、切替え装置121とサーバ130－1の間のセッションは切断される。

[0026] 上述のように、従来の切替え装置においては、クライアントと切替え装置の間と、切替え装置とサーバの間の、それぞれが独立して確立された別々のセッションを、ヘッダ情報を書き換えてパケットを中継することにより、論理的に1つのセッションのように見せ、クライアントとサーバを通信させることを実現している。このようなヘッダ情報の書き換えによる論理的なセッションの確立手法については、例えば、技術文献2(David

Maltz et al., “TCP Splicing for Application Layer Proxy Performance” IBM

Research Report, RC21139)に示されている。

[0027] 上記のヘッダ情報の書き換えを行なうには、ネットワークアドレス変換(Network Address Translator以下、単にNATと称す。)と呼ばれる図20に示されるような情報をテーブルとして管理する必要がある。具体的には、サーバ130－1～130－nを代表するシステムアドレス、および切替え装置に割り当てられたローカルネットワークのアドレスが1つずつしか存在しないとした場合で、少なくとも、図20のテーブルにおける2001の行に示されるように、クライアントのアドレス(クライアントアドレス)、クライアントのポート番号(クライアントポート番号)、切替え装置とサーバとの間における切替え装置側のポート番号(切替え装置ポート番号)、振り分け先のサーバのアドレス、クライアントのパケットをサーバに中継するときに加算するシーケンス番号値の差分(サーバ方向加算値)、サーバからのパケットをクライアントに中継するときに加算するシーケンス番号の差分(クライアント方向加算値)、をフィールドとして持つ必要がある。例えば、図19で示した動作を行なう際には、図20に示されるテーブルの2002の行に記述されているような値が各フィールド値として記憶されることになる。クライアントアドレスと、クライアントポート番号は、切替え装置がクライアントと切替え装置間のセッションを識別するのに必要な情報であり、切替え装置ポート番号は、切替え装置が、切替え装置とサーバの間のセッションを識別するのに必要な情報である。

[0028] 新たなリクエストがクライアントから発せられると、再度サーバを選択し、図20のテーブルにエントリを追加し、セッションを切断する際には図20のテーブルでの該当するエントリを削除する動作が行われる。

[0029] 上記従来技術における第一の問題点は、アドレス変換のためのNATテーブルの管理が煩雑であることである。

[0030] 従来のサーバ切替えにおいては、サーバに固定的にアドレスが割り当てられているために、サーバを切り替えるときには、アドレスを付け替えてパケットを送出する必要があった。そのため、サーバを切り替える毎にNATテーブルのエントリのアドレスを更新する必要があった。また、パケットの送出順を管理するシーケンス番号の書き換えを行なうために、書き換えを行なう際に用いる情報をNATテーブルに記憶して管理する必要があった。

[0031] 第二の問題点は、パケットのヘッダの書き換え処理負荷が高いということである。従来の切替え装置では、パケットの送信元アドレス、送信先アドレス、シーケンス番号と多数の値を書き換えてパケットの送出が行われているからである。

[0032] 従って、本発明の課題は、サーバ等の通信機器の切替えを行なうために必要とされるNATテーブルの管理を簡略化することである。

[0033] また、本発明のもう1つの課題は、パケットの書き換え処理を軽減することであり、より効率の良いサーバ切替えを実現することにある。

発明の開示

[0034] 上記課題を解決するために、本発明の第1の態様によれば、クライアントからのセッション毎にアドレスを選択し、クライアントからのパケットの宛先アドレスをそのアドレスに付け替えて送信する切替え装置と、クライアントとのセッションを確立し、そのクライアントからのリクエストを処理するサーバを選択し、確立したセッションをそのサーバに転送するディスパッチャと、ディスパッチャが転送したセッションを引き継ぎ、クライアントからのリクエストを処理するサーバとで構成される切替えシステムが提供される。

[0035] 本発明は、上記第1の態様に記載した切替えシステムのほかに、後述する請求の範囲に記載されているように、切替え装置、ディスパッチャ、サーバ、切替え方法、切替えプログラムに関する多くの態様を有する。

[0036] これらの各態様によって達成される本発明の第一の効果は、サーバを切り替える際に、切替え装置が持つNATテーブルを更新する必要がないことである。サーバに固定された固定アドレスに向けてパケットを送出するのではなく、セッション毎に選択されたアドレスに向けてパケットは送出される。セッションはアドレスとともに切り替えられるので、クライアントからの接続先サーバを切り替えてもパケットの送出先となるアドレスが変わらない。これにより第一の効果が実現されている。

[0037] 本発明の第二の効果は、切替え装置でシーケンス番号を含めたセッション情報を書き換える必要がなく、パケットの書き換え負荷を軽減できることである。セッションの確立は、クライアントとディスパッチャの間で実現されるので、切替え装置では、セッションの状態を管理する必要がなくなるからである。

[0038] 前記ならびに他の多くの本発明の課題、態様、そして利点は、本発明の原理に合

致する好適な具体例が実施の形態として示されている以下の詳細な記述および添付の図面に関連して説明されることにより、当該技術の熟達者であれば明らかに理解されるであろう。

図面の簡単な説明

[0039] [図1]第一の実施の形態におけるサーバ切替えシステムの構成を示すブロック図である。

[図2]第一の実施の形態におけるアドレス管理方法を示すブロック図である。

[図3]第一の実施の形態におけるアドレス変換テーブル(NATテーブル)を示す図である。

[図4]第一の実施の形態における切替え装置が、クライアントから受信したパケットをネットワークに送出する際に行なうアドレス変換の動作を示したフローチャートである。

[図5]第一の実施の形態における切替え装置が、サーバもしくはディスパッチャから受信したパケットをクライアントに送る際のアドレス変換を行なう動作を示したフローチャートである。

[図6]第一の実施の形態におけるディスパッチャがセッションをサーバに転送する動作を示したフローチャートである。

[図7]第一の実施の形態におけるサーバが、セッションをディスパッチャから受け取る際の動作を示したフローチャートである。

[図8]第一の実施の形態におけるクライアントが、新規接続要求のリクエストを発してからセッションを切断するまでの流れを示すフローチャートである。

[図9]第一の実施の形態に関する具体例におけるパケットの流れを示すシーケンス図である。

[図10]第一の実施の形態に関する具体例におけるNATテーブル225の状態の推移を表す推移図である。

[図11]第二の実施の形態におけるNATテーブルを示す図である。

[図12]第二の実施の形態におけるアドレス変換部がクライアントから受信したパケットを処理する流れを表したフローチャートである。

[図13]第二の実施の形態における切替え装置が、ディスパッチャもしくはサーバからクライアントに対して送信されたパケットを書き換える動作を示すフローチャートである。

[図14]第二の実施の形態におけるサーバ切替えの動作を示すフローチャートである。

[図15]第三の実施の形態におけるクライアントが、複数リクエストを送信し、返答を受け取る動作の流れを示すフローチャートである。

[図16]第四の実施の形態におけるサーバ切替えシステムの構成を示すブロック図である。

[図17]第四の実施の形態におけるクライアントが複数リクエストを送信した場合にそれに対しての返答がサーバからされるまでの流れを示すフローチャートである。

[図18]従来の切替え装置を備える通信システムの接続構成を示すブロック図である。

[図19]従来の切替え装置によるサーバ切替えの動作を示すシーケンス図である。

[図20]従来のNATテーブルを示す図である。

[図21]第五の実施の形態におけるサーバ切替えシステムの構成を示すブロック図である。

[図22]第五の実施の形態におけるクライアントから受信したパケットのアドレス変換動作を示すフローチャートである。

[図23]第五の実施の形態におけるクライアントにパケットを送信する際のアドレス変換動作を示すフローチャートである。

[図24]第五の実施の形態におけるクライアントがリクエストを発してからセッションが切断されるまでを示すフローチャートである。

[図25]第五の実施の形態における具体的な動作例のシーケンス図である。

[図26]第六の実施の形態におけるクライアントから受信したパケットのアドレス変換動作を示すフローチャートである。

[図27]第六の実施の形態におけるクライアントにパケットを送信する際のアドレス変換動作を示すフローチャートである。

[図28]第七の実施の形態におけるクライアントから受信したパケットのアドレス変換動

作を示すフローチャートである。

[図29]第七の実施の形態におけるクライアントにパケットを送信する際のアドレス変換動作を示すフローチャートである。

発明を実施するための最良の形態

[0040] 以下、本発明の好ましい幾つかの実施の形態を添付の図面を参照して詳細に説明する。

[0041] (第一の実施の形態)

次に、本発明による第一の実施の形態を、図1から図10までを参照して詳細に説明する。

[0042] 図1は、本発明による第一の実施の形態における切替えシステムの構成を示すブロック図である。

図1を参照すると、本発明による第一の実施の形態に係わる切替えシステム200は、切替え装置210と、クライアントとの間で最初にセッションを確立しその確立したセッションをサーバに転送するディスパッチャ240と、1台以上のサーバ250－1～250－nと、切替え装置210、ディスパッチャ240およびサーバ250－1～250－nを相互に接続するネットワーク230によって構成される。また、図1にはディスパッチャ240が1台しか記載していないが、複数のディスパッチャが存在してもよい。またディスパッチャ240は、切替え装置210の外にあるとしているが、切替え装置210と一体となっていても良い。なお、ネットワーク260の先には、図示しないクライアントが存在する。

[0043] 本発明では、ローカルネットワーク201内のアドレスを、固定アドレスと追加アドレスの2種類に分けて扱う。固定アドレスは、切替え装置、ディスパッチャ及び各サーバに1つずつ割り当てられ、各装置の通信部に設定される。追加アドレスはローカルネットワーク環境が許す範囲の個数があり、クライアントからセッションの新規接続要求が来る毎に、後述する未使用アドレスとして管理されるアドレスの中から追加アドレスが選択されるが、この追加アドレスは、ディスパッチャか各サーバのいずれかに割り当てられ、各装置の通信部に設定される。したがって、状況によっては、ディスパッチャもしくは各サーバは、1つの固定アドレスと複数の追加アドレスを割り当てられてられる可能性がある。

[0044] 切替え装置210は少なくとも、クライアント側通信部211とサーバ側通信部212とアドレス変換部220とNATテーブル225とを含んで構成される。

[0045] クライアント側通信部211はクライアントとの通信に使用されるためにネットワーク260につながれる任意の通信手段である。クライアント側通信部211には、ネットワーク260で一意の固定アドレスが割り当てられている。この固定アドレスを以下では、システムアドレスと呼ぶことにする。

[0046] サーバ側通信部212はネットワーク230につながる任意の通信手段であり、ディスパッチャ240及びサーバ250－1～250－nとの通信において使用される。サーバ側通信部212にはローカルネットワーク201内で固定のアドレスが割り当てられている。この固定アドレスは、ローカルネットワーク201では一意のものである。

[0047] アドレス変換部220は、システムアドレスとローカルネットワーク201内のアドレスを相互に変換する部分である。つまり、クライアントからディスパッチャ240もしくはサーバ250－1～250－nのいずれかに送信されたパケットのヘッダにある宛先アドレスを書き換えることと、ディスパッチャ240もしくはサーバ250－1～250－nのいずれかからクライアント100に送信されたパケットのヘッダに記述されている送信元アドレスを書き換えることを行なう。なお、従来の切替え装置とは異なり、シーケンス番号の書き換えを行なう必要はない。

[0048] NATテーブル225はアドレス変換部220において行なわれる相互アドレス変換のための、クライアントのアドレスとローカルネットワーク201内のアドレスの対応、及び、その状態をセッション毎に保持するテーブルである。少なくともNATテーブル225は、図3のテーブルの301の行に示されるように、クライアントのアドレス(クライアントアドレス)、クライアントのポート番号(クライアントポート番号)、ネットワーク230にパケットを送出する際に書き換えるアドレス(変換アドレス)をフィールドとして持つ必要がある。

[0049] また、セッション毎の状態として、クライアントからサーバに向かう方向のセッションの維持、または終了を示すフィールドであるFIN属性(上り)と、サーバからクライアントに向かう方向のセッションの維持、または終了を示すフィールドであるFIN属性(下り)を持っている。FIN属性(上り)及びFIN属性(下り)はセッションの終了を示す属性である。双方向通信においては、片方向ずつセッションの終了を宣言することも可能

なため、FIN属性は上り側と下り側の2つの属性を持つことで、クライアントとサーバとの間のセッションの状態を管理することができる。クライアント側からセッション終了が宣言されたらFIN属性(上り)を1にし、ローカルネットワーク側からセッション終了が宣言されたらFIN属性(下り)を1にする。いずれも初期値は0である。また、両者が1になったとき、当該エントリはアドレス変換部220により消去される。

[0050] 従来の切替え装置とは異なり、切替え装置とサーバとの間の切替え装置側のポート番号(切替え装置ポート番号)、クライアントのパケットをサーバに中継するときに加算するシーケンス番号値の差分(サーバ方向加算値)、サーバからのパケットをクライアントに中継するときに加算するシーケンス番号の差分(クライアント方向加算値)は不要である。

[0051] 次に、第一の実施の形態におけるアドレス変換の動作について説明する。

[0052] 図4は、切替え装置210がクライアントから受信したパケットをネットワーク230に送出する際に行なうアドレス変換の動作を示したフローチャートである。以下、図4を参照しながら、アドレス変換部220の動作を説明する。なお、第一の実施の形態の切替え装置210は、どのサーバにリクエストを振り分けるかについては意識しておらず、これから説明するように、アドレスを書き換えてパケットをネットワークに送出するだけであるため、従来の切替え装置においての説明のように、「サーバに送出する」とする表現ではなく、「パケットをネットワークに送出する」という表現を用いている。

[0053] まず、クライアントが最初にセッションを確立するための新規接続要求のパケット(従来例の図19における1901(SYNのパケット)に相当)が、システムアドレスを宛先として送信された場合のアドレス変換部220の動作を説明する。クライアント側通信部211からパケットを受け取った切替え装置210は、当該パケットが新規接続要求のパケットかどうかを判断し、新規接続要求パケットなら(ステップS400でYes)、追加アドレスとして使用可能なアドレスのうち、NATテーブルのエントリの中で使用されていない未使用アドレス(つまり、通信中でない追加アドレス)を1つ選択する(ステップS401)。

[0054] このときの選択アルゴリズムは従来からある任意のものが使える。例えば、図2に示されるように、未使用アドレスをリスト形式で管理する方法がある。クライアントからのリ

クエストに対して割り当てることが可能なアドレスの範囲が20001のテーブルに示されるようであるとする。そして、NATテーブル225のエントリにおいてサーバアドレスとして用いられているアドレスを、使用アドレスとして、20002のようなリストとして管理し、20001に示される範囲のアドレスで、使用アドレスにないアドレスを、20003のような未使用アドレスリストとして管理する。ステップS401では、この未使用アドレスリスト20003の中から1つアドレスを選択し、未使用アドレスリストから抜き出し、使用アドレスリスト20002に追加する。そして、そのアドレスを変換アドレスとしてNATテーブル225にエントリを新たに作成する(ステップS402)。このとき、クライアントのアドレス、ポート番号もエントリのフィールド値として書き込む。また、FIN属性(上り)、FIN属性(下り)ともに0に初期化する。

[0055] パケットの宛先アドレスを、選択した未使用アドレス(以下、変換アドレス)に書き換えて(ステップS403)、書き換えたパケットをサーバ側通信部212からネットワーク230に送信する(ステップS404)。

[0056] 次に、セッションが確立された後に、クライアントから送信されたパケットを切替え装置210が受信し、宛先アドレスを変換アドレスに書き換えてネットワーク230に送出する際の動作を説明する。まずは、終了フラグが含まれていない通信について説明する。

[0057] まず、パケットが新規接続要求かどうかを判断する(ステップS400でNo)。更に、パケットに終了フラグ(FIN)が含まれているかを判断する(ステップS405でNo)。次に、NATテーブル225の各エントリのクライアントアドレスおよびクライアントポート番号に、当該パケットの送信元アドレスおよび送信元ポート番号と一致するものがあるかどうかを検索する(ステップS406)。NATテーブルのエントリ中に無かった場合(ステップS406でNo)、エラーと判断し、当該パケットを破棄するなどの処理を行なう。NATテーブルのエントリ中に存在した場合(ステップS406でYes)、パケットの宛先アドレスを変換アドレスに書き換える(ステップS407)。そして、パケットをローカルネットワーク内に送信する(ステップS404)。

[0058] 更に図4を参照しながら、次に、クライアントとディスパッチャ240もしくはサーバ250－1との間での、データ通信が終了してセッションを終了させる場合に切替え装置21

0で行なわれるアドレス変換の流れを説明する。

[0059] まず、パケットが新規接続要求かどうかを判断する(ステップS400でNo)。更に、パケットに終了フラグが含まれているかを判断する(ステップS405でYes)。次に、NATテーブル225の各エントリのクライアントアドレスおよびクライアントポート番号に、当該パケットの送信元アドレスおよび送信元ポート番号と一致するものがあるかどうかを検索する(ステップS408)。NATテーブル225のエントリ中に無かった場合(ステップS408でNo)、エラーとなり当該パケットを破棄するなどの処理を行なう。NATテーブルのエントリ中に存在した場合(ステップS408でYes)、当該エントリのFIN属性(上り)を0から1にする。

[0060] 次に、当該エントリのFIN属性(下り)の値を調べ(ステップS410)、1であれば(ステップS410でYes)、当該エントリを削除する(ステップS411)が、このとき、当該エントリの変換アドレスを図示しない記憶領域に一時的に記憶しておく。当該エントリを削除した後(ステップS411)、もしくは、当該エントリのFIN属性(下り)の値が0であれば(ステップS410でNo)、パケットの宛先アドレスを、当該エントリの変換アドレス(もしくは一時的に記憶した記憶領域に保持されているアドレス)に書き換える(ステップS407)。そして、パケットをローカルネットワーク201に送信する。

[0061] 図5は、サーバもしくはディスパッチャから切替え装置210を経由してクライアントにパケットを送る際のアドレス変換を行なう動作を示したフローチャートである。

[0062] 切替え装置210はネットワーク230からパケットを受け取ると、まず、NATテーブル225の各エントリのクライアントアドレスおよびクライアントポート番号に、当該パケットの宛先アドレスおよび宛先ポート番号と一致するものがあるかを探す(ステップS430)。このとき、NATテーブル225の各エントリの変換アドレスに、当該パケットの送信元アドレスと一致するものがあるかという観点で検索することも可能である。

[0063] NATテーブル225のエントリに存在しなかった場合(ステップS430でNo)はエラーとなり、当該パケットを破棄するなどの処理を行なう。NATテーブル225のエントリに存在した場合(ステップS430でYes)、当該パケットに終了フラグが含まれているかを調べる。終了フラグが含まれていなかった場合は(ステップS431でNo)、当該パケットの送信元アドレスをシステムアドレスに書き換えて(ステップS432)、パケットをネッ

トワーク260に送信する(ステップS433)。

[0064] また、パケットが終了フラグを含む場合(ステップS431でYes)は、当該エントリのFIN属性(下り)を0から1にする(ステップS434)。次に当該エントリのFIN属性(上り)の値を調べ、1であった場合(ステップS435でYes)、当該エントリを消去する(ステップS436)。当該エントリを消去した後、もしくは当該エントリのFIN属性(上り)の値が0であった場合(ステップS435でNo)、当該パケットの送信元アドレスをシステムアドレスに書き換えて(ステップS432)、パケットをネットワーク260に送信する(ステップS433)。

[0065] 次に、ディスパッチャの機能と動作を説明する。

[0066] ディスパッチャ240は少なくとも通信部241とセッション情報蓄積部245とセッション確立部244と解析部242とセッション転送部243とを備え、プログラム制御により動作する。ディスパッチャ240は、クライアントとの間でセッションを確立し、その確立したセッションを、解析部242により選択したサーバに転送することで、サーバへのセッション転送を実現する。

[0067] 通信部241はローカルネットワークにつながれる任意の通信手段であり、前述した切替え装置210の通信部211、212と同様のものである。ただし、切替え装置210及びサーバ250－1～250－nと通信プロトコルが同じであれば通信は成立するので、物理的な媒体が同じである必要は必ずしもない。通信部241には、ローカルネットワーク内で一意の固定アドレスが割り当てられている。

[0068] セッション情報蓄積部245はクライアントとディスパッチャ240の間で確立したセッションの情報(セッション情報)を保持する記憶部である。セッションが確立されると、セッション毎に情報が作成され、セッションが切断された場合またはセッションが転送された場合に削除される。

[0069] セッション確立部244ではクライアントとのセッションを確立する。

[0070] 通信部241には追加アドレスが設定できる。切替え装置が選んだ未使用のアドレスのうち、通信部241が保持しているアドレス宛のパケットはディスパッチャ240が受け取る。したがって新規接続要求のパケットの場合、図4のステップS404で送出されたパケットをディスパッチャ240が受信し、セッション確立部244がクライアントとの間の

セッションの確立を行なうことになる。従来のサーバ切替えとは異なり、第一の実施の形態では、切替え装置210とクライアントの間でのセッション確立を行なう必要はない。

[0071] なお、切替え装置210で、未使用アドレスとして管理されている追加アドレスを、初期状態においてディスパッチャに割り当てておくことが一般的であるが、定期的に利用されていない追加アドレスを、未使用アドレスとして、ディスパッチャ240の通信部241に設定するなどとすることもできる。

[0072] 解析部242では、クライアントと確立したセッションを通じて受信したリクエストの内容を解析する。この解析結果によって、適切なサーバを選択する。なお、解析の方法及び適切なサーバを選択する方法は従来の任意の方法が使える。このリクエストの例としてはHTTP(HyperText Transfer Protocol)を用いたリクエストが挙げられる。

[0073] セッション転送部243は、解析部242で選んだサーバにセッションを転送する。以下では、サーバ250－1が選択されたとして説明する。セッション情報をセッション情報蓄積部245から取得し、ディスパッチャの通信部241と当該サーバ250－1の通信部251－1を経由してサーバ250－1のセッション転送部253－1にセッション情報を転送する。

[0074] パケット通信においては、データ通信がパケット単位で行われ、セッションの開始及び終了が明示的に通知される。したがって、明示的なセッション終了が通信相手に通知されていない限り、パケットによる通信が行われていなくても、セッションは継続していると言える。

[0075] パケットの送信先において当該パケットが受理されなかった場合、パケットを拒否する指示が返されたりして当該セッションは無効になるが、受理されればセッションは継続出来る。例えば、パケットを受理するかどうかを判断する方法として、受信したパケットの送信元アドレスに該当するセッション情報がセッション情報蓄積部に登録されているかどうかを見るということがある。したがって、セッション情報蓄積部にセッション情報が存在すればセッションを継続できることになる。

[0076] したがって、あるセッションのパケットを受信するサーバが変わったとしても、当該セ

ッションのセッション情報がセッション情報蓄積部に正しく引き継がれていれば、パケットを受理する判断基準に合致しているので、セッションを継続出来る。このようなセッションの転送については、例えば技術文献3(V. Pai et al., "Locality Aware Request Distribution in Cluster-based Network Servers", Architectural Support for Programming Languages and Operating Systems, 1998)に記載されている。

[0077] 第一の実施の形態においては、当該セッションのセッション情報をディスパッチャからサーバに正しく引き継ぐことによってセッションを継続したままディスパッチャとサーバとを切り替えることを行なう。このことを「セッションを(ディスパッチャからサーバに)転送する」と表現することとする。

[0078] セッション情報にはパケット通信における送信元と送信先のアドレスが含まれている。従来例では、セッションを確立する際、セッション情報の送信元アドレスとしてサーバの通信部に設定している固定アドレスを用いているため、セッションの転送は無理であった。セッションを転送させるためにはサーバの固定アドレスも転送させなければならなくなるからである。

[0079] 第一の実施の形態においては、転送されるセッションのセッション情報に含まれるアドレスは固定アドレスではなく追加アドレスであるため、セッションの転送が自由に行える。

[0080] ディスパッチャ240とクライアントとの間で確立されたセッションをサーバに転送する際には、ディスパッチャ240のセッション転送部243がセッション情報蓄積部245から当該セッションに関するセッション情報を受け取り、サーバ250－1のセッション転送部253－1に送信する。

[0081] サーバ250－1のセッション転送部253－1は受信したセッション情報をセッション情報蓄積部255－1に設定する。更に、セッション情報に含まれている追加アドレスを通信部251－1に設定する。

[0082] ディスパッチャ240のセッション転送部243では、転送したセッションの追加アドレスを通信部241から削除する。したがってセッションの転送完了後は、ディスパッチャ240ではなく、サーバ250－1がそのセッションのパケットを送受するようになる。つまり

、セッションの転送先のサーバ250－1により、クライアントとの通信が引き継がれるので、当該セッションは切断されずに維持される。

[0083] 図6はセッションをディスパッチャがサーバに転送する動作を示したフローチャートである。この図6を参照しながら、セッションの転送の動作をより詳細に説明する。

[0084] 解析部242からの指示によってセッション転送部243が、セッション情報蓄積部245にある当該セッションのセッション情報を取得する(ステップS460)。このとき、セッション情報には、当該セッションの確立時に切替え装置で選択した追加アドレスが含まれている。当該選択した追加アドレスを通信部241から消去する(ステップS461)。これにより、当該アドレスへのパケットをディスパッチャ240は受け取らなくなる。そして、通信部241とネットワーク230を介して、サーバ250－1のセッション転送部253－1にセッション情報を転送し(ステップS462)、セッション情報をセッション情報蓄積部243から消去する(ステップS463)。

[0085] 上述したセッションの転送時に用いるセッション情報には、少なくとも、セッションの転送までにクライアントから受信したパケットのシーケンス番号と、クライアントに送信したパケットのシーケンス番号、追加アドレスとクライアントのアドレスが含まれている。他にも、使用しているプロトコルでセッションを維持するために必要となる情報を含む。

[0086] 次に、図1を参照して、サーバの構成を説明する。以下ではサーバ250－1の説明をするが、他のサーバでも同様である。

[0087] サーバ250－1は、通信部251－1、アプリケーションサーバ252－1、セッション情報蓄積部255－1、セッション転送部253－1から構成される。

[0088] 通信部251－1はネットワーク230につながれた任意の通信手段であり、前述したディスパッチャ240の通信部241と同様のものである。ただし、切替え装置210、ディスパッチャ240及び他の各サーバと通信プロトコルが同じであれば通信は成立するので、物理的な媒体が同じである必要は必ずしもない。各サーバの通信部には、各々異なる固定アドレスが割り当てられている。

[0089] アプリケーションサーバ252－1は、クライアントのリクエストを解釈し、要求されているリクエストに対して適切に返答を送信する。なお、リクエストによっては要求されたフ

ァイルの内容を転送するものもあるため、そのような場合、サーバには記憶装置が備えられており、アプリケーションサーバ252－1が図示しない記憶装置から適切なファイルを読み出して送信することもある。

[0090] セッション情報蓄積部255－1はディスパッチャ240のセッション情報蓄積部245と同様に、確立したセッションの情報を保持する部分である。

[0091] セッション転送部253－1では、セッションをディスパッチャ240からサーバに転送する際にセッション情報を受け取り、後述するようにセッション情報と追加アドレスの設定を行なう。

[0092] 図7はセッションをディスパッチャから受け取る際のサーバの動作を示したフローチャートである。図7を参照しながら、セッションを受け取る際の動作を説明する。

[0093] サーバ250－1上のセッション転送部253－1はセッション情報を受け取り(ステップS470)、このセッション情報をセッション情報蓄積部255－1に設定する(ステップS471)。更に、セッション情報に書かれている追加アドレスを通信部251－1に設定する(ステップS472)。

[0094] 次に、クライアントがリクエストを発してから、クライアントとサーバの間での処理が完了して、セッションが切断されるまでの流れを、通して説明する。図8はこの流れを示すフローチャートである。

[0095] 図8を参照すると、まず、クライアントはセッションを確立するためにシステムアドレスに対して新規接続要求を含んだパケットを送信する(ステップS480)。パケットはネットワーク260を経由して切替え装置210が受信する。切替え装置210は、前述のように追加アドレスの中から未使用のアドレスを変換アドレスとして選び、当該パケットの宛先アドレスを当該変換アドレスに書き換えてローカルネットワークに送信する(ステップS481)。このとき、NATテーブルに新規のエントリが作成される。当該アドレスはディスパッチャ240の通信部に追加アドレスとして予め割り当てられ、設定されているため、ディスパッチャのセッション確立部244が当該パケットを受信する。クライアントとディスパッチャの間でセッションが確立される(ステップS482)。

[0096] 次に、クライアントがリクエストを含んだパケットをシステムアドレスに対して送信する(ステップS483)。切替え装置210では、NATテーブルのエントリにしたがって宛先

アドレスを変換アドレスに書き換えて送信し(ステップS484)、ディスパッチャ240上の解析部242がリクエストを受信する。解析部242はリクエストの中身を解析して、適切なサーバ(ここではサーバ250－1とする)を選択する(ステップS485)。次に解析部242はセッション転送部243に指示して、選択したサーバ250－1上のセッション転送部253－1にセッション情報を転送する(ステップS486)。つまり、ディスパッチャ240からは追加アドレスとセッション情報が消去され、選択されたサーバ250－1では転送されたセッション情報の設定と追加アドレスの設定が行なわれる。

[0097] このとき、セッションを転送することで、クライアントからのパケットを受け取るものが、ディスパッチャ240からサーバ250－1に切り替わるが、NATテーブルのエントリを書き換える必要はない。

[0098] さらに、セッションを転送してもセッション情報の中のシーケンス番号はそのまま引き継がれるため、従来のように切替え装置210でシーケンス番号を管理して、書き換えをする必要が無い。

[0099] 以降、選択されたサーバ250－1とクライアントの間で、上記のセッションによりパケットが送受される(ステップS487)。クライアントからサーバへのパケットは、切替え装置210において、宛先アドレスが変換アドレスに書き換えられて、サーバ250－1に到達する。サーバ250－1は、アプリケーションサーバ252－1にリクエストの内容に応じた返答を作成させて、クライアントに送信する。サーバ250－1からクライアントに対して送信されたパケットは、切替え装置210上で再びNATテーブル225を参照してパケットの送信元アドレスがシステムアドレスに書き換えられて、クライアントに到達する。リクエストの内容をサーバに伝える方法は任意であるが、例えば、転送するセッション情報に含める方法が使える。

[0100] サーバ250－1は、必要な返答を全て送信し終わった後、セッションを終了するために終了フラグ(FIN)を含めたパケットを送信する。これによって切替え装置のNATテーブルの当該エントリではFIN属性(下り)が1になる。次に、クライアントからも終了フラグを含めたパケットが送信される。これによって切替え装置のNATテーブルの当該エントリではFIN属性(上り)が1になり、エントリが消去される(ステップS488)。なお、セッションを終了するための、終了フラグを含んだパケットの送信はクライアントか

ら行われることもある。

[0101] セッション切断後、当該セッションで使用していた追加アドレスはサーバ250－1からディスパッチャ240に返される。つまり、サーバ250－1は、通信部250－1から当該セッションで使用していた追加アドレスの設定を削除し、追加アドレスを通信部241に再度設定するようにディスパッチャ240に指示を出す。ディスパッチャ240の通信部241にはこれを受けて、当該追加アドレスが設定される。

[0102] このように、サーバ切替えの際にはセッションをそのままの状態でディスパッチャからサーバへ引き継ぐため、切替え装置ではパケットのアドレス部分のみを書き換え、シーケンス番号の計算や書き換えを行なう必要がない。また、ディスパッチャからサーバへセッションを転送する際も、同一の追加アドレスを用いているため、NATテーブル上の書き換えも必要ない。したがって従来に比べて、書き換えの負荷や、テーブルとして管理すべき情報量を削減することが可能である。

[0103] 上記のように構成される第一の実施の形態に関する具体的な動作例を図9と図10、およびシステムの構成を示す図1を参照しながら詳細に説明する。第一の実施例では、通信プロトコルとしては、TCP/IPが用いられているとする。

[0104] 図9は、第一の実施の形態におけるパケットの流れを示すシーケンス図である。なお、この図では、ACKパケットの記載については全て省略している。第一の実施の形態では、この図9に示されるように、切替え装置210のシステムアドレスのアドレスは90.90.90.90であり、固定アドレスは192.168.2.1とする。ディスパッチャ240の固定アドレスは192.168.2.2とする。また、クライアントのアドレスは60.60.60.60とする。なお、第一の実施の形態においては、ポート番号を書き換えないので図9のパケットのヘッダ情報としての表記は省略する。

[0105] 図10は、切替え装置210上のNATテーブル225の状態を表したものである。クライアントから新規接続要求が到着する前の段階では、NATテーブル225は、図10(A)の状態であるとする。まず、クライアントがSYNパケット(図9の(A))を出す。このときの送信元アドレス(src)は60.60.60.60であり、宛先アドレス(dst)は90.90.90.90である。また、シーケンス番号の初期値は2000であるとする。クライアントが送出したSYNパケットを切替え装置210が受信し、未使用の追加アドレス192.168.2.103を

変換アドレスとして選ぶ。そして、宛先アドレスをこの変換アドレス192.168.2.103に書き換えてネットワーク230に送信する。切替え装置210は、クライアントアドレス、クライアントのポート番号、選択した追加アドレス(変換アドレス)を対応付けてNATテーブル225に新規のエントリを作成する。したがってNATテーブルは図10(B)の状態になる。この追加アドレスは、ディスパッチャ240が保持して(ディスパッチャ240の通信部241に設定されて)いるので、ディスパッチャ240が、この宛先アドレスの書き換えがされたSYNパケットを受け付けてセッションを確立する。そして、ディスパッチャ240はシーケンス番号の初期値を6000と決定した上で、そのシーケンス番号を付したSYN－ACKパケット(図9(B))をクライアントに送信する。切替え装置210では、NATテーブル255の情報を確認してシステムアドレスに書き換え、ネットワーク260に送信する。具体的には、切替え装置210は、NATテーブル225の中から60.60.60.60のエントリを見付け、送信元アドレスを90.90.90.90に書き換えてクライアントに送信する。

[0106] 次に、クライアントはリクエストの入ったパケット(図9の(C))を送信する。このときのシーケンス番号は2001で、リクエスト長は100バイトとする。切替え装置210では、このリクエストパケットの送信元アドレスと送信元ポート番号が、NATテーブル225のクライアントアドレス、クライアントポート番号と一致するエントリを取り出し、このリクエストのパケットの宛先アドレスを該当するエントリの変換アドレス(ここでは192.168.2.103)に書き換え、ディスパッチャに転送する。ディスパッチャ240の解析部242は、リクエストを解析して適切なサーバ(アドレスは192.168.2.3のサーバ250－1)を選択する。セッション転送部243は、セッションを選択されたサーバ250－1に転送する。

[0107] セッションの転送後、切替え装置210は変換アドレス(192.168.2.103)に対してパケットを送信する時に、ARPリクエストを送信する場合がある。このとき追加アドレスは既にサーバ250－1に設定されているので、サーバ250－1がMACアドレスを回答する。そして、切替え装置210は回答されたMACアドレスに対してパケットを送信する。

[0108] また、通信の効率化のためにARPリクエストに対する回答をキャッシュして利用する装置の場合、装置外部から指示を出してキャッシュを無効化もしくは内容を更新する

ことも可能である。この場合、セッション転送後にARPリクエストを出すことなく通信が継続できるので、通信が効率的になる。

[0109] サーバ250－1上で動作するアプリケーションサーバ252－1はリクエストに対する応答を作成し、クライアントに対して送信する(図9の(D))。最初の返答の長さは1000バイトであったとする。このパケットも図9の(B)のパケット同様に送信元アドレスをシステムアドレスに書き換えられてクライアントに送信される。全ての応答をα回の送信で送り終えたのち(図9の(E))、サーバは終了を意味するFINパケット(図9の(F))を送信する。このパケットを受け取った切替え装置210は、FINフラグを検出し、パケットの宛先アドレスおよび宛先ポート番号がクライアントアドレスおよびクライアントポート番号と一致するエントリのFIN属性(下り)を1にする。したがって、NATテーブルは図10(C)の状態になる。そして、パケットの送信元アドレスを図9の(B)と同様に90.90.90.90に書き換えてクライアントに送信する。

[0110] その後、クライアントからもFINパケット(図9の(G))が送信される。このパケットを受け取った切替え装置210は、FINフラグを検出し、パケットの送信元アドレスおよび送信元ポート番号がクライアントアドレスおよびクライアントポート番号と一致するエントリのFIN属性(上り)を1にする。したがってNATテーブルは図10(D)の状態になる。そして、パケットの宛先アドレスを192.168.2.103に書き換えてネットワーク230に送信した後、当該エントリを削除する。削除後のNATテーブルは、再び図10(A)の状態に戻る。

[0111] なお、上記においては、クライアントのアドレスとポート番号の組合せにより、サーバの切替えを行なうセッションを特定したが、クライアントのアドレスのみに基づいて、上記切替えを行なうようにすることも可能である。また、アドレスやポート番号でなくても、セッションの送信元を特定する識別子を用いる限り、ほぼ同様の切替えをおこなうことが可能である。

[0112] (第一の実施の形態の変形例)

第一の実施の形態においては、ディスパッチャ及びサーバは、クライアントに送信するパケットの送信元アドレスとして、セッション毎に選択された追加アドレスを使用していた。そして切替え装置210において、それらのパケットの送信元アドレスをシステ

ムアドレスに書き換えていた。

[0113] そこで、ディスパッチャ及び各サーバが送信する時点でパケットの送信元アドレスをシステムアドレスにすることが考えられる。本変形例では、切替え装置210でパケットの送信元アドレスを書き換える必要が無くなり、図5のステップS432を省略することができる。

[0114] ただしこの場合、第一の実施の形態における図5のステップS430の説明で、NATテーブルにエントリがあるかどうかを検索する際に、各エントリの変換アドレスとパケットの送信元アドレスの一致を調べるやり方は使えない。これは、本変形ではパケットの送信元アドレスが全てシステムアドレスになっているため、そのようなエントリが存在しないためである。

[0115] (第二の実施の形態)

第一の実施の形態では、セッションの開始と終了を明示的に示すフラグがパケットの中に存在するプロトコル、具体例としてはTCPを使用していた。第二の実施の形態では、セッションの開始と終了を明示しないプロトコルを用いた場合について説明する。このようなプロトコルの例としてはUDPがある。

[0116] 第二の実施の形態における切替えシステムの構成は、図1に示される第一の実施の形態におけるものと同様である。第二の実施の形態においては、第一の実施の形態と比較してNATテーブル225のエントリの構造が異なる。また、それにともなって、切替え装置におけるアドレス変換処理の流れも変わる。以下、その差異を説明する。

[0117] 図11は、第二の実施の形態におけるNATテーブル225のエントリの例である。図11を参照すると、エントリはクライアントのアドレスおよびポート番号、そして変換アドレスのみで構成される。なお、第一の実施の形態においても触れたように、クライアントのアドレスとポート番号の組合せでは必ずしもなくても良く、アドレスだけでも良く、要はセッションの送信元を特定する識別子を用いれば良い。以下では、クライアントのアドレスとポート番号の組合せを用いる場合を例にとり説明していく。

[0118] 図12は、アドレス変換部220においてクライアントから受信したパケットを処理する流れを表したフローチャートである。図12を参照すると、パケットを受信するとまず、そのパケットの送信元アドレスと送信元ポート番号が、クライアントアドレス、クライアン

トポート番号と一致するNATテーブル225上のエントリを検索する。(ステップS600)。一致するエントリがあった場合(ステップS600でYes)、当該パケットの宛先アドレスを当該エントリの変換アドレスに書き換えて(ステップS601)、サーバ側通信部212から送信する(ステップS602)。

[0119] 一致するエントリが無かった場合(ステップS600でNo)、未使用アドレスを選ぶ(ステップS603)。このときの選択アルゴリズムは従来の任意のアルゴリズムが使用できる。次に、NATテーブル225に新規のエントリを作成する(ステップS604)。このエントリでは、当該未使用アドレスを変換アドレスにし、パケットの送信元アドレスをクライアントアドレス、送信元ポートをクライアントポートにする。そして、パケットの宛先アドレスを当該変換アドレスに書き換えてサーバ側通信部212から送信する(ステップS605)。

[0120] 次に、ディスパッチャもしくはサーバからクライアントに対して送信されたパケットの切替え装置210における書き換えを説明する。図13は、ディスパッチャもしくはサーバからクライアントに対して送信されたパケットの切替え装置210における書き換えの動作を示すフローチャートである。

[0121] 図13を参照すると、ネットワーク230からパケットを受信したアドレス変換部220は、まず、NATテーブル225を検索し、クライアントアドレスがパケットの宛先アドレスと一致するエントリがないかどうかを調べる(ステップS620)。なお、このとき、変換アドレスがパケットの送信元アドレスと一致するエントリがないかという観点で検索することも可能である。

[0122] 一致するエントリが存在した場合(ステップS620でYes)、送信元アドレスをシステムアドレスで書き換えて(ステップS621)、パケットをクライアント側通信部211から送出する(ステップS622)。

[0123] 一致するエントリが存在しなかった場合(ステップS620でNo)はエラーとなり、当該パケットを破棄するなどの処理が行なわれる。

[0124] なお、第二の実施の形態ではセッションの終了が明示的に行なわれない、別の表現をすれば、セッションの終了を明示的に管理しないため、NATテーブルのエントリを消去する明示的な機会が存在しない。そこで、一定時間通信が行なわれなかった

エントリを、図示しない監視部が消去するようにする。

[0125] サーバにおいても一定時間通信が行なわれないセッションの追加アドレスを消去し、ディスパッチャ240に通知して、当該追加アドレスをディスパッチャ240は、通信部241に設定する。

[0126] 次に、第二の実施の形態によるサーバ切替えの処理を説明する。図14はサーバ切替えの動作を示すフローチャートである。

[0127] 図14を参照すると、クライアントはまず、システムアドレスに対してリクエストを含むパケットを送信する(ステップS640)。パケットはネットワーク260、クライアント側通信部211を経由して切替え装置210が受信する。切替え装置210は、未使用アドレスの中から変換アドレスとして1つの追加アドレスを選択し、当該パケットの宛先アドレスを当該変換アドレスに書き換えてネットワーク230に送信する(ステップS641)。このとき、NATテーブルに新規のエントリが作成される。選択した追加アドレスはディスパッチャ240の通信部241に割り当てられているため、ディスパッチャ240のセッション確立部244が当該パケットを受信する。セッション確立部244は、クライアントとの間でのセッションを確立するのに必要なセッション情報を作成し、セッション情報蓄積部245に記憶する。

[0128] 次に、受信したリクエストをディスパッチャ240の解析部242が解析して、適切なサーバを選択する(ステップS642)。そして解析部はセッション転送部243に指示して、選択したサーバ(ここではサーバ250－1が選択されたとする。)のセッション転送部253－1にセッション情報を転送する(ステップS643)。ディスパッチャ240の通信部241からは当該選択された追加アドレスの設定とセッションが消去され、選択されたサーバ250－1では転送されたセッション情報の設定と当該追加アドレスの通信部251－1への設定を行なう。

[0129] このように、セッションを転送することでリクエストを処理するものが、ディスパッチャ240からサーバ250－1に切り替わるが、NATテーブル225のエントリを書き換える必要はない。

[0130] 選択されたサーバ250－1のアプリケーションサーバ252－1は、リクエストの内容に応じて、返答を作成し、クライアントに送信する(ステップS644)。サーバ250－1か

らクライアントに対して送信されたパケットは、切替え装置210が再びNATテーブル225を参照し、パケットの送信元アドレスをシステムアドレスに書き換えて、クライアントに向けてパケットを送信する。

[0131] 必要な返答を全て送信し終わった後、当該セッションに対する通信が発生しなくなり、一定時間経過後、NATテーブル225上の当該エントリが消去される(ステップS645)。このとき、当該セッションで使用していた追加アドレス(変換アドレス)はサーバ250－1から消去されてディスパッチャ240に返される(ステップS646)。ディスパッチャ240は当該追加アドレスを通信部241に再度設定する。

[0132] 第二の実施の形態で想定するプロトコルではシーケンス番号が使われないこともある。このような場合、セッションを転送する際のセッション情報にはシーケンス番号は含まれない。転送するセッション情報には、追加アドレスとプロトコルに必要な情報とが含まれる。

[0133] 以上述べたように、第二の実施の形態では、サーバを切り替えてもNATテーブルのエントリを変更する必要がない。

(第二の実施の形態の変形例)

第一の実施の形態に対する変形と同じく、第二の実施の形態に対しての変形例は、ディスパッチャ及び各サーバが送信する時点でパケットの送信元アドレスをシステムアドレスにすることである。

[0134] このため、切替え装置でパケットの送信元アドレスを書き換える必要が無くなるため、図13のステップS621が省略される。

[0135] ただしこの場合、図13のステップS620の説明で、NATテーブルにエントリがあるかどうかを検索する際に、各エントリの内側アドレスとパケットの送信元アドレスの一致を調べるやり方は使えない。これは、本変形例ではパケットの送信元アドレスが全てシステムアドレスになっているため、そのようなエントリが存在しないためである。

[0136] 更に最適化して、NATテーブルのエントリが存在したかったときのエラー処理を行なわなくてもよいならば、図13の全ての処理を省略して、切替え装置は単に受信したパケットをそのまま送出することも可能である。

[0137] (第三の実施の形態)

第一の実施の形態においては、1セッションでクライアントからの1リクエストとそれに対するサーバからの返答が行われる状況を想定していた。リクエストによっては、1セッションでクライアントが複数リクエストを順次送信し、それぞれの返答を順次受け取ることも可能である。第三の実施の形態においては、1セッションでクライアントからの複数リクエストとそれらに対するサーバからの返答が行われる状況を説明する。

[0138] 第三の実施の形態における切替えシステムの構成は、図1に示される第一の実施の形態における構成と同じである。また、切替え装置210におけるアドレス書き換えも第一の実施の形態と同じである。第三の実施の形態では、2回目以降のリクエストを処理する際に、サーバからディスパッチャにセッションが転送される。

[0139] サーバがセッションを転送する際の手順は図6と同じである。一方、ディスパッチャが転送されたセッションを受け取る手順は図7と同じである。つまり、第一の実施の形態におけるディスパッチャとサーバの立場が入れ替わっただけで、手順そのものは変わっていない。

[0140] 図15に、クライアントが複数リクエストを送信し、返答を受け取る流れを示す。図15が第一の実施の形態における図8と異なるステップS668から説明する。

[0141] サーバによるリクエストに対する返答が終了後(ステップS667)、サーバは次のリクエストがあるかどうかを検査し(ステップS668)、次のリクエストがある場合(ステップS668でNo)、クライアントは次のリクエストを送信する(ステップS669)。切替え装置210では、NATテーブルのエントリにしたがって、当該リクエストのパケットの宛先アドレスを書き換えて送信するが、まだこの時点では、追加アドレスを保持しているのはサーバ(ここではサーバ250－1とする。)であるので、パケットはサーバ250－1が受信する(ステップS670)。

[0142] ただしこのとき、サーバ250－1上で動いているアプリケーションサーバ252－1はリクエストを読み込まず、当該セッションをディスパッチャ240に転送する(ステップS671)。このときのセッション情報には、第一の実施の形態と同様に、シーケンス番号、追加アドレスとプロトコルに必要な情報が含まれているが、第三の実施の形態では更に、アプリケーションサーバが読み込んでいないリクエストのパケットも含まれる。したがって、読み込んでいない状態のままでセッションがディスパッチャ240に転送される。

ディスパッチャ240の解析部242はリクエストを読み込んで、解析し、適切なサーバを再度選択する(ステップS665)。その後、選択したサーバにディスパッチャ240からセッションが転送され(S666)、当該サーバから応答がクライアントに返される(S667)。

[0143] ステップS668で、次のリクエストが無かった場合(ステップS668でYes)、当該セッションを切断し(ステップS672)、追加アドレスをディスパッチャ240に返す(ステップS673)。NATテーブルからは当該セッションに関するエントリが消去される(ステップS674)。

[0144] このように、複数リクエストに対する応答の場合に、ディスパッチャからサーバへ、もしくはサーバからディスパッチャへサーバへという切替えが発生するが、この場合においても、切替え装置210上でのNATテーブル225の変更は必要ない。また、切替え装置210でのシーケンス番号の計算及び書き換え処理も必要ない。

[0145] なお、第三の実施の形態においても、第一、第二の実施の形態と同様、ディスパッチャ及び各サーバが送信する時点でパケットの送信元アドレスをシステムアドレスにする変形を行なうことが可能である。

[0146] (第四の実施の形態)

第三の実施の形態では、複数リクエスト処理の場合、リクエストが到着する毎にディスパッチャに一旦、セッションを転送していた。第四の実施の形態においては、各サーバが次のリクエストを読み込み、適切なサーバにセッションを転送する。もし、自サーバが最適であったならば、他のサーバにセッションを転送せず、セッションを維持したまま次のリクエストに対する返答を続けて送信することも可能である。

[0147] 図16は第四の実施の形態における切替えシステムの構成を示すブロック図である。図1、および図16を参照すると、第四の実施の形態は、第一の実施の形態と比較して、アプリケーションサーバの中に解析部(254－1～254－n)が備わっていることが特徴である。第四の実施の形態では、リクエストの処理の際にサーバ上のアプリケーションサーバがリクエストを読み込んで、サーバから他のサーバ、またはディスパッチャにセッションが転送される。

[0148] 切替え装置210におけるアドレス書き換え処理は第一の実施の形態と同じである(図4及び図5)。サーバがセッションを転送する際の手順は図6と同じである。一方、他

のサーバが転送されたセッションを受け取る手順は図7と同じである。つまり、2回目以降のリクエスト処理の場合のセッション転送においては、第一の実施の形態と手順は変わらず、転送するセッションの送信元も送信先もサーバになるだけである。

[0149] 図17は、クライアントが複数リクエストを送信した場合に、それに対しての返答がサーバからなされるまでの流れを示すフローチャートである。この図を用いて、クライアントが複数リクエストを送信した場合の処理動作について説明する。以下、第一の実施の形態における処理動作のフローチャートを示す図8とは異なるステップS488以降の処理動作を説明する。

[0150] リクエストに対する返答が終了後(S487)、次のリクエストがある場合(ステップS488でNo)、クライアントは次のリクエストを送信する(ステップS489)。切替え装置210では、NATテーブル225のエントリにしたがって、当該リクエストのパケットの宛先アドレスを書き換えて送信するが、まだこの時点では、追加アドレスを保持しているのはサーバ(ここではサーバ250－1とする。)であるので、パケットはサーバ250－1が受信する(ステップS490)。次に、サーバ250－1で動いているアプリケーションサーバ252－1がリクエストを読み込み、解析部254－1が適切なサーバを選択する(ステップS491)。選択されたサーバが自サーバ250－1の場合(ステップS492でNo)、アプリケーションサーバ250－1は返答を作成して送信する(ステップS487)。選択されたサーバが他のサーバ、例えばサーバ250－nの場合(ステップS492でYes)、当該セッションを選択されたサーバ250－nに転送し(ステップS493)、選択されたサーバ250－nのアプリケーションサーバ252－nは返答を作成して送信する(ステップS487)。

[0151] このとき、一旦読み込んだリクエストを再度、セッション情報に含めて転送することも可能である。したがって、この場合のセッション情報には、シーケンス番号、追加アドレスとプロトコルに必要な情報に加えて更に、読み込んだリクエストのパケットが含まれる。選択されたサーバのアプリケーションサーバはリクエストを読み込んで、返答を作成する。

[0152] ステップS488で、次のリクエストが無かった場合(ステップS488でYes)、当該セッションを切断し(ステップS494)、追加アドレスをディスパッチャ240に返す(ステップ

S495)。NATテーブル225から当該セッションに関するエントリが消去される(ステップS496)。

[0153] このように、複数リクエストに対する応答の場合に、ディスパッチャからサーバへ、もしくはサーバから他のサーバへサーバが切り替わったときにも、切替え装置上でのNATテーブルの変更は必要ない。切替え装置でのシーケンス番号の差分の計算及び書き換え処理もまた必要ない。

[0154] なお、第四の実施の形態においても、第一、第二、第三の実施の形態と同様、ディスパッチャ及び各サーバが送信する時点でパケットの送信元アドレスをシステムアドレスにする変形を行なうことが可能である。

[0155] (第五の実施の形態)

第一の実施の形態では、新規接続要求のパケットが到着した際に切替え装置210のアドレス変換部220が追加アドレスを選び、NATテーブル225のエントリを作成していた。第五の実施の形態では、切替え装置710はパケットが新規接続要求かどうかの判断を行わない。切替え装置710は、NATテーブル225に登録されていないパケットが到着したときにはデフォルトアドレスにパケットを転送する。そして、デフォルトアドレスを保持するサーバまたはディスパッチャがクライアントとの間でセッションを確立する。このセッションの確立後に、当該クライアントとの間でセッションを確立したサーバまたはディスパッチャは、切替え装置710のNATテーブル225にエントリの作成指示を送信する。

[0156] ここで、デフォルトアドレスとしては、追加アドレスを管理しているサーバ、またはディスパッチャの固定アドレスを用いることができる。第五の実施の形態を説明する以下の文中では、デフォルトアドレスとしてディスパッチャの固定アドレスを用いるものとして説明する。なお、サーバの固定アドレスをデフォルトアドレスとして用いる場合は、サーバにもセッション確立部があるものとする。

[0157] 第五の実施の形態は、NATテーブル225のエントリが作成されるまでの処理と切替え装置710での処理とディスパッチャ740での処理が第一の実施の形態と異なる。

[0158] 図21は本発明による第五の実施の形態における切替えシステム700の構成を示

すブロック図である。第一の実施の形態と比べると、第五の実施の形態は、ディスパッチャ740にセッション情報書き換え部746が追加され、更に、切替え装置710にテーブルエントリ設定部727が追加されている。

[0159] ディスパッチャ740のセッション情報書き換え部746は、未使用アドレス(通信中でない追加アドレス)の管理を行なっており、セッション確立部244がクライアントとの間でセッションを確立した時点で未使用アドレスの中から選ぶ。そしてセッション情報書き換え部746は、セッション情報蓄積部245にある確立したセッションのアドレスをこの選んだ未使用アドレスで書き換え、更に、選んだ未使用アドレスとクライアントのアドレスの対応を保持するNATテーブル225のエントリを作成する指示を、通信部241を介して切替え装置710のテーブルエントリ設定部727に対して出す。

[0160] テーブルエントリ設定部727は、セッション情報書き換え部746からの指示を受け取り、追加アドレスとクライアントのアドレスの対応を保持するNATテーブル225のエントリを作成する。第五の実施の形態におけるNATテーブル225のエントリ構造は図3と同じである。また、アドレス変換部220はデフォルトアドレスを記憶している。

[0161] 次に、図22及び図23を用いて、切替え装置710におけるアドレス変換処理の流れを説明する。図22は切替え装置710がクライアントから受信したパケットをネットワーク230に送出する際に行なうアドレス変換の動作を示したフローチャートである。図22を参照すると、クライアントからのパケットを受け取った切替え装置710はクライアントアドレスおよびクライアントポート番号でNATテーブル225を検索する(ステップS800)。このとき、NATテーブル225の各エントリの変換アドレスに当該パケットの送信元アドレスと一致するものがあるかという観点で検索することも可能である。一致するエントリが無かった場合(ステップS800でNo)、デフォルトアドレス(今回の場合はディスパッチャの固定アドレス)にパケットの宛先アドレスを書き換える(ステップS802)。NATテーブル225に一致するエントリがあった場合(ステップS800でYes)、該当するエントリの変換アドレスにパケットの宛先アドレスを書き換える(ステップS802)。

[0162] 次に、当該パケットに終了フラグ(FINもしくはRESET)が含まれているかを判断する(ステップS803)。含まれていない場合(ステップS803でNo)、書き換えたパケットをネットワーク230に送出する(ステップS807)。

[0163] 終了フラグが含まれている場合(ステップS803でYes)、当該エントリのFIN属性(上り)を0から1にする(ステップS804)。次に、当該エントリのFIN属性(下り)の値を調べる(ステップS805)。FIN属性(下り)の値が0であった場合(ステップS805でNo)、パケットをローカルネットワーク230に送信する(ステップS807)。FIN属性(下り)が1であれば(ステップS805でYes)、当該エントリを削除した後に(ステップS806)、パケットをローカルネットワーク230に送信する(ステップS807)。

[0164] 図23は、サーバ250－1～nもしくはディスパッチャ740から切替え装置710を経由してクライアントにパケットを送る際のアドレス変換を行なう動作を示したフローチャートである。

[0165] 図23を参照すると、サーバ250－1～nもしくはディスパッチャ740からのパケットを受け取った切替え装置710は、まず、NATテーブル225の各エントリのクライアントアドレスおよびクライアントポート番号に、当該パケットの宛先アドレス及び宛先ポート番号と一致するものがあるかを探す(ステップS810)。このとき、NATテーブル225の各エントリの変換アドレスに当該パケットの送信元アドレスと一致するものがあるかという観点で検索することも可能である。

[0166] NATテーブル225のエントリに一致するものが無かった場合(ステップS810でNo)、当該パケットの送信元アドレスがデフォルトアドレスかどうかを比較する(ステップS811)。デフォルトアドレスでなかった場合はエラーとなり、パケットを廃棄するなどの処理を行なう。デフォルトアドレスであった場合(ステップS811でYes)、もしくは、NATテーブル225のエントリに一致するものがあった場合(ステップS810でYes)、当該パケットの送信元アドレスをシステムアドレスに書き換える(ステップS832)。

[0167] 次に、当該パケットに終了フラグ(FINもしくはRESET)が含まれているかを判断する(ステップS813)。含まれていない場合(ステップS813でNo)、書き換えたパケットをクライアントに対して送出する(ステップS817)。

[0168] 終了フラグが含まれている場合(ステップS813でYes)、当該エントリのFIN属性(下り)を0から1にする(ステップS814)。次に、当該エントリのFIN属性(上り)の値を調べる(ステップS815)。FIN属性(上り)の値が0であった場合(ステップS815でNo)、クライアントに対してパケットを送信する(ステップS817)。FIN属性(上り)が1であ

れば(ステップS815でYes)、当該エントリを削除した後に(ステップS816)、パケットをクライアントに対して送信する(ステップS817)。

[0169] 図24は、クライアントがリクエストを発してから、クライアントとサーバもしくはディスパッチャの間での処理が完了してセッションが切断されるまでの流れを示すフローチャートである。ここでは、図24の中で第一の実施の形態における流れのフローチャート(図8)と異なる箇所であるステップS880～S883を説明する。

[0170] クライアントがシステムアドレスに対して新規接続要求のパケットを送信すると(ステップS880)、このパケットを受け取った切替え装置710は前述のようにNATテーブル225から一致するエントリを検索するが、一致するエントリが無いため(ステップS800でNo)、パケットの宛先アドレスをデフォルトアドレス(ここではディスパッチャの固定アドレス)に書き換えて(ステップS881)、ネットワーク230に送出する。新規接続要求のパケットを受信したディスパッチャ740は、クライアントとセッションを確立する処理を行なう。

[0171] 例えば、TCP/IPのプロトコルを使用した場合、ディスパッチャ740はクライアントに対して要求確認パケット(後述する図25の(B)SYN－ACKに相当)を送信する。要求確認パケットを受信した切替え装置710は、NATテーブル225を検索するが、この時点ではNATテーブル225には当該セッションに関するエントリはまだ存在しない(ステップS810でNo)。しかし、送信元アドレスがデフォルトアドレス(ディスパッチャの固定アドレス)なので(ステップS811でYes)、送信元アドレスをシステムアドレスに書き換えて(ステップS812)、終了フラグの処理(ステップS813～S816)を行なった後に、クライアントに対して送信する(ステップS817)。クライアントからは確認パケット(図25では省略されているが、(B)と(C)の間にクライアントからディスパッチャに対して送信されるACKパケット)が送信されるが、このパケットが切替え装置710に到着した時点でもエントリは存在しないのでデフォルトアドレスに転送される。ディスパッチャが確認パケットを受信すると、このセッションが確立されることになる(ステップS882)。

[0172] セッションが確立されると、クライアントアドレスとディスパッチャ740の固定アドレスを含むセッション情報がセッション情報蓄積部245に作成される。その後、セッション

情報書き換え部746は未使用アドレスの中から1つアドレスを選び、確立したセッション情報のディスパッチャ740の固定アドレスをこの選択した未使用アドレスに書き換える(ステップS883)。

[0173] 更に、セッション情報書き換え部746は、確立したセッションのクライアントアドレスと選択した追加アドレスを対応付けるNATテーブル225のエントリを作成する指示を、切替え装置710のテーブルエントリ設定部727に対して送信する(ステップS884)。

[0174] その後、クライアントはリクエストのパケットを送信するが(ステップS885)、このパケットを受け取った切替え装置710には当該セッションのクライアントアドレスと追加アドレス(変換アドレス)のNATテーブルエントリが存在するため、クライアントからのパケットはこの変換アドレスを用いて宛先アドレスを書き換えられて送出される。そして、それ以降の動作(ステップS886以降)については、第一の実施形態と同様(図8のフローチャートにおけるS484以降)と同様である。

[0175] 図25は上記のように構成される第五の実施の形態の具体的な動作例を示すシーケンス図である。図25が、第一の実施の形態におけるパケットの流れ(図9)と異なるのは、次の2箇所のアドレスがいずれもディスパッチャの固定アドレスとなっている点である。1つ目は、図25の(A)のSYNのパケット(2501)においての切替え装置710からディスパッチャ740への宛先アドレスである。2つ目は、図25の(B)のSYN－ACKのパケット(2502)においてのディスパッチャ740から切替え装置710への送信元アドレスである。図25の(C)以降は第一の実施の形態におけるパケットの流れ(図9の(C)以降)と同様である。

[0176] (第六の実施の形態)

第六の実施の形態における切替えシステムの構成は、図21に示される切替えシステムからディスパッチャ740のセッション情報書き換え部746を削除したものと同じである。

[0177] 第一の実施の形態では、終了フラグ(FINもしくはRESET)を含むパケットが到着した際に切替え装置710のアドレス変換部220がNATテーブル225のエントリを削除していた。第六の実施の形態では、ディスパッチャ740もしくはサーバ250－1～nがセッションの終了時に切替え装置710にエントリを削除する指示を出す。

[0178] 第六の実施の形態におけるNATテーブル225の構造については図11と同じである。

[0179] 第一の実施の形態におけるNATテーブル225の構造である図3と比較すると、第六の実施の形態におけるNATテーブル225の構造はFIN属性の(上り)及び(下り)が削除されている。これは、第六の実施の形態ではアドレス変換部220において終了フラグを検知しないからである。

[0180] 次に、図26及び図27を用いて、切替え装置710におけるアドレス変換処理の流れを説明する。図26は切替え装置710がクライアントから受信したパケットをネットワーク230に送出する際に行なうアドレス変換の動作を示したフローチャートである。

[0181] まず、クライアントが最初にセッションを確立するための新規接続要求のパケットが、システムアドレスを宛先として送信された場合のアドレス変換部220の動作を説明する。

[0182] 図26を参照すると、クライアント側通信部211からパケットを受け取った切替え装置710は、当該パケットが新規接続要求のパケットかどうかを判断し(ステップS820でYes)、追加アドレスとして使用可能なアドレスのうち、NATテーブル225のエントリの中で使用されていない未使用アドレス(つまり、通信中でない追加アドレス)を1つ選択する(ステップS821)。このときの選択アルゴリズムは従来からある任意のものが使える。そして、そのアドレスを変換アドレスとしてNATテーブル225にエントリを新たに作成する(ステップS822)。このとき、クライアントのアドレス、ポート番号もエントリのフィールド値として書き込む。次に、パケットの宛先アドレスを、選択した未使用アドレス(以下、変換アドレス)に書き換えて(ステップS823)、書き換えたパケットをサーバ側通信部212からネットワーク230に送信する(ステップS824)。

[0183] 次に、セッションが確立された後に、クライアントから送信されたパケットを切替え装置710が受信し、宛先アドレスを変換アドレスに書き換えてネットワーク230に送出する際の動作を説明する。

[0184] まず、パケットが新規接続要求かどうかを判断する(ステップS820でNo)。次に、NATテーブル225の各エントリのクライアントアドレスおよびクライアントポート番号に、当該パケットの送信元アドレスおよび送信元ポート番号と一致するものがあるかどうか

を検索する(ステップS825)。NATテーブル225のエントリ中に無かった場合(ステップS825でNo)、エラーと判断し、当該パケットを破棄するなどの処理を行なう。NATテーブル225のエントリ中に存在した場合(ステップS825でYes)、パケットの宛先アドレスを変換アドレスに書き換える(ステップS826)。そして、パケットをローカルネットワーク230に送信する(ステップS824)。

[0185] 図27は、サーバ250－1～nもしくはディスパッチャ740から切替え装置710を経由してクライアントにパケットを送る際のアドレス変換を行なう動作を示したフローチャートである。

[0186] 図27を参照すると、サーバ250－1～nもしくはディスパッチャ740からのパケットを受け取った切替え装置710は、NATテーブル225の各エントリのクライアントアドレスおよびクライアントポート番号に、当該パケットの宛先アドレス及び宛先ポート番号と一致するものがあるかを探す(ステップS830)。このとき、NATテーブル225の各エントリの変換アドレスに当該パケットの送信元アドレスと一致するものがあるかという観点で検索することも可能である。

[0187] NATテーブル225のエントリに一致するものが無かった場合(ステップS830でNo)、エラーとなり、パケットを廃棄するなどの処理を行なう。NATテーブル225のエントリに一致するものがあった場合(ステップS830でYes)、当該パケットの送信元アドレスをシステムアドレスに書き換え(ステップS832)、クライアントに対して送信する(ステップS833)。

[0188] 次に、クライアントがリクエストを発してから、クライアントとサーバの間での処理が完了してセッションが切断されるまでの流れを説明する。

[0189] 第六の実施の形態における処理動作の流れは第一の実施の形態における流れ(図8)と同じであるが、第一の実施の形態ではステップS490において、2つのFIN属性が1になったことを契機にNATテーブル225の当該セッションに対応するエントリをアドレス変換部220が削除していたが、第六の実施の形態においては、サーバ250－1～nのセッション転送部253－1～nもしくはディスパッチャ740のセッション転送部243がセッションを切断する際に、当該セッションで使用していたクライアントアドレスと追加アドレス(変換アドレス)の対応を保持するエントリを削除する指示を、切替え

装置710のテーブルエントリ設定部727に対して出す点で処理が異なる。

[0190] (第七の実施の形態)

第七の実施の形態における切替えシステムの構成は、図21のものと同じである。

[0191] 第七の実施の形態における切替え装置は、第一の実施の形態では新規接続要求のフラグ及び、終了フラグを検知することによりNATテーブルエントリの作成及び削除を行っていたが、第七の実施の形態はそのいずれのフラグも検知せず、ディスパッチャもしくはサーバからの指示によりNATテーブルエントリの作成及び削除を行なう。つまり、第七の実施の形態は、第五の実施の形態及び第六の実施の形態を組み合わせた形態に等しい。

[0192] 次に、図28及び図29を用いて、切替え装置710におけるアドレス変換処理の流れを説明する。図28は切替え装置710がクライアントから受信したパケットをネットワーク230に送出する際に行なうアドレス変換の動作を示したフローチャートである。図28を参照すると、クライアントからのパケットを受け取った切替え装置710はクライアントアドレスでNATテーブル225を検索し(ステップS860)、該当するエントリが無かった場合(ステップS860でNo)にはデフォルトアドレス(今回の場合はディスパッチャのアドレス)にパケットの宛先アドレスを書き換えて(ステップS861)、ネットワーク230に送出する(ステップS863)。NATテーブル225にクライアントアドレスを含むエントリがあった場合(ステップS860でYes)、該当するエントリの変換アドレスを用いてパケットの宛先アドレスを書き換えて(ステップS862)、ネットワーク230に送出する(ステップS863)。

[0193] 図122は、サーバ250－1～nもしくはディスパッチャ740から切替え装置710を経由してクライアントにパケットを送る際のアドレス変換を行なう動作を示したフローチャートである。

[0194] 図29を参照すると、サーバ250－1～nもしくはディスパッチャ740からのパケットを受け取った切替え装置710は、まず、NATテーブル225の各エントリのクライアントアドレスおよびクライアントポート番号に、当該パケットの宛先アドレス及び宛先ポート番号と一致するものがあるかを探す(ステップS870)。このとき、NATテーブル225の各エントリの変換アドレスに当該パケットの送信元アドレスと一致するものがあるかと

いう観点で検索することも可能である。

[0195] NATテーブル225のエントリに一致するものが無かった場合(ステップS870でNo)、当該パケットの送信元アドレスがデフォルトアドレスかどうかを比較する(ステップS871)。デフォルトアドレスでなかった場合はエラーとなり、パケットを廃棄するなどの処理を行なう。デフォルトアドレスであった場合(ステップS871でYes)、もしくは、NATテーブル225のエントリに一致するものがあった場合(ステップS870でYes)、当該パケットの送信元アドレスをシステムアドレスに書き換えて(ステップS872)、クライアントに対して送信する(ステップS873)。

[0196] 次に、クライアントがリクエストを発してから、クライアントとサーバの間での処理が完了してセッションが切断されるまでの流れを説明する。

[0197] 第七の実施の形態における処理の流れは第五の実施の形態における流れ(図24)と同じであるが、第五の実施の形態ではステップS892において、2つのFIN属性が1になったことを契機にアドレス変換部220がエントリを削除していたことが、第七の実施の形態においては、サーバ250－1～nもしくはディスパッチャ740のセッション転送部243がセッションを切断する際に当該セッションで使用していたクライアントアドレスと追加アドレス(変換アドレス)の対応を保持するエントリを削除する指示を、切替え装置710のテーブルエントリ設定部727に対して出す点で処理が異なる。

[0198] なお、上記の全ての実施の形態においては、クライアントとサーバの間のセッションを転送する際の動作を説明したが、クライアント、サーバの役割は固定的なものではない。

[0199] クライアント、サーバとも一般的な通信機器として良く、例えば、サーバ、クライアントともIP電話であり、クライアントのIP電話(上記の実施の形態の「クライアント」)から、コールセンタにある複数のオペレータのIP電話(上記の実施の形態の「サーバ」)に、クライアントからの問い合わせを振り分けるようなシステムにおいても上記の実施の形態は適用可能である。

[0200] また、ディスパッチャは切替え装置やサーバと独立の機器としているが、切替え装置と一体の機器とすること、サーバと一体の機器とすることも可能である。

[0201] 以上の説明は本発明の好適な実施の形態の単なる例証であり、本発明の範囲はこ

れに限定されない。本発明に関する更に多くの変形例や改造例が本発明の範囲を逸脱することなく当該技術の熟達者によって容易に想到され得るであろう。

産業上の利用可能性

[0202] 本発明によれば、通信機器間のパケット通信においてセッションを転送する方法を用いて通信機器の接続相手の機器を切り替えることによる効率的な通信に利用できる。特に、データセンターにおいて、複数のサーバを切替え装置により切り替えることで、適切にかつ効率的に稼働させることなどが出来る。

請求の範囲

[1] 未使用のアドレスを選択し、第一の通信機器からのパケットの宛先アドレスを前記選択したアドレスに書き換えて送出するアドレス変換部と、前記選択されたアドレスを宛先とするパケットを受信して第一の通信機器との間でセッションを確立するセッション確立部と、前記確立したセッションを第二の通信機器に転送するセッション転送部からなる切替えシステム。

[2] 未使用のアドレスを選択し、第一の通信機器からのパケットの宛先アドレスを前記選択したアドレスに書き換えて送出するアドレス変換部と、前記選択されたアドレスを含む未使用のアドレスが割り当てられ、前記選択されたアドレスを宛先とするパケットを受信して第一の通信機器との間でセッションを確立するセッション確立部と、前記確立したセッションを前記選択したアドレスとともに第二の通信機器に転送するセッション転送部からなり、前記確立したセッションが転送されると、前記セッション確立部は、前記選択されたアドレスを割り当てアドレスから削除することを特徴とする切替えシステム。

[3] 複数の第一の通信装置を代表するシステムアドレスを持ち、第二の通信装置が当該システムアドレスをパケットの宛先として要求した接続を前記複数の第一の通信装置のいずれかに接続する切換えシステムであって、

任意に使用可能な追加アドレスを選択し、前記第二の通信装置から受信したパケットの宛先アドレスを前記選択した追加アドレスに書き換えて送出するアドレス変換部と、

前記追加アドレスが割り当てられ、前記選択された追加アドレスを宛先とするパケットを受信して前記第二の通信装置との間でセッションを確立するセッション確立部と、

前記確立したセッションの、前記選択された追加アドレスを含むセッション情報を、選択した前記第一の通信装置に転送するセッション転送部を備え、

前記セッション情報が転送されると、前記選択された追加アドレスは前記セッション確立部の割り当てから削除されることを特徴とする切替えシステム。

[4] 固定アドレスを有する複数のサーバ装置を代表するシステムアドレスを持ち、クライアント装置が当該システムアドレスをパケットの宛先として要求した接続を前記複数のサ

ーバ装置のいずれかに接続する切換えシステムであって、

前記固定アドレスとは異なる任意に使用可能な追加アドレスの未使用の追加アドレスを選択し、前記クライアント装置から受信したパケットの宛先アドレスを前記選択した追加アドレスに書き換えて送出するアドレス変換部と、

前記未使用の追加アドレスを有し、前記選択された追加アドレスを宛先とするパケットを受信して前記クライアント装置との間でセッションを確立するセッション確立部と、

前記確立したセッションの、前記選択された追加アドレスを含むセッション情報を、選択した前記サーバ装置に転送するセッション転送部を備え、

前記セッション確立部は、前記セッション情報が転送されると、前記選択された追加アドレスを削除して使用状態とすることを特徴とする切替えシステム。

[5] 固定アドレスを有する複数のサーバ装置を含むローカルネットワークに設置され、当該複数のサーバ装置を代表するシステムアドレスを有し、当該ローカルネットワーク外のクライアント装置が当該システムアドレスをパケットの宛先として要求した接続を前記複数のサーバ装置のいずれかに接続する切替えシステムにおいて、

前記固定アドレスとは別に任意に使用可能な追加アドレスを管理し、未使用の追加アドレスを選択し、前記クライアント装置から受信したパケットの宛先アドレスを前記選択した追加アドレスに書き換えて送出するアドレス変換部と、

前記未使用の追加アドレスが割り当てられ、前記選択された追加アドレスを宛先とするパケットを受信して前記クライアント装置との間でセッションを確立するセッション確立部と、

前記確立したセッションの、前記選択された追加アドレスを含むセッション情報を、選択した前記サーバ装置に転送するセッション転送部を備え、

前記セッション情報が前記サーバ装置に転送されると、前記セッション確立部に割り当てられた追加アドレスから前記選択された追加アドレスを削除して使用状態とすることを特徴とする切替えシステム。

[6] 特定のアドレス宛てのパケットを第一の通信機器から受信すると、未使用のアドレスを選択し、前記第一の通信機器から前記特定アドレス向けのパケットの宛先アドレスを

前記選択したアドレスに書き換えネットワークに送出するアドレス変換部を有する切替え装置。

[7] 複数の通信機器を代表するシステムアドレスを有するネットワークシステムにおいて、前記アドレス変換部は、前記第一の通信機器からの前記システムアドレスを宛先とするパケットの宛先を、前記選択したアドレスに書き換え、前記第一の通信機器を宛先とするパケットの送信元アドレスを前記システムアドレスに書き換えることを特徴とする請求項6に記載の切替え装置。

[8] 複数の通信機器を代表するシステムアドレスを有するネットワークシステムにおいて、前記アドレス変換部は、前記第一の通信機器からの前記システムアドレスを宛先とするパケットの宛先を、前記選択したアドレスに書き換え、前記選択したアドレスを送信元とするパケットの送信元アドレスを前記システムアドレスに書き換えることを特徴とする請求項7に記載の切替え装置。

[9] 一時的に割り当てられたアドレス宛てのパケットを新規接続要求として受信すると、パケットの送出元の第一の通信機器とセッションを確立するセッション確立部と、前記確立したセッションを第二の通信機器に転送するセッション転送部を有するディスパッチャ。

[10] 前記セッション確立部が前記第一のクライアントとの間で確立したセッションを転送する第二の通信機器を複数の通信機器の中から選択する解析部をさらに有することを特徴とする請求項9に記載のディスパッチャ。

[11] 複数のサーバを代表するシステムアドレスを有するネットワークシステムにおいて、第一の通信機器とセッション確立部との間で確立されたセッションの前記セッション確立部が有するセッション情報の転送を受け取ることにより、前記第一の通信機器とのセッションをセッション確立部から引き継ぐセッション転送部と、第一の通信機器に対して送信するパケットの送信元アドレスを前記システムアドレスに書き換える機能を有するサーバ。

[12] アドレス変換部とセッション確立部とセッション転送部を有する切替えシステムにおける切替え方法であって、

アドレス変換部が未使用のアドレスを選択し、第一の通信機器からのパケットの宛先

アドレスを前記選択したアドレスに書き換えネットワークに送出する第一のステップと、前記選択されたアドレスを宛先とするパケットをネットワークから受信して第一の通信機器との間でセッションをセッション確立部で確立する第二のステップと、前記確立したセッションをセッション転送部により第二の通信機器に転送する第三のステップを有する切替え方法。

[13] 複数の第一の通信装置を代表するシステムアドレスを持つ切替え手段における、第二の通信装置が当該システムアドレスをパケットの宛先として要求した接続を前記複数の第一の通信装置のいずれかに接続する切換え方法であって、

任意に使用可能な追加アドレスを選択し、前記第二の通信装置から受信したパケットの宛先アドレスを前記選択した追加アドレスに書き換えて送出するアドレス変換ステップと、

前記追加アドレスが割り当てられたセッション確立手段において、前記選択された追加アドレスを宛先とするパケットを受信して前記第二の通信装置との間でセッションを確立するセッション確立ステップと、

前記確立したセッションの、前記選択された追加アドレスを含むセッション情報を、選択した前記第一の通信装置に転送するセッション転送ステップを有し、

前記セッション情報が転送されると、前記選択された追加アドレスは前記セッション確立手段の割り当てから削除されることを特徴とする切替え方法。

[14] 固定アドレスを有する複数のサーバ装置を代表するシステムアドレスを持つ切替え手段における、クライアント装置が当該システムアドレスをパケットの宛先として要求した接続を前記複数のサーバ装置のいずれかに接続する切換え方法であって、

前記固定アドレスとは異なる任意に使用可能な追加アドレスの未使用の追加アドレスを選択し、前記クライアント装置から受信したパケットの宛先アドレスを前記選択した追加アドレスに書き換えて送出するアドレス変換ステップと、

前記未使用の追加アドレスを有するセッション確立手段において、前記選択された追加アドレスを宛先とするパケットを受信し、前記クライアント装置との間でセッションを確立するセッション確立ステップと、

前記確立したセッションの、前記選択された追加アドレスを含むセッション情報を、

選択した前記サーバ装置に転送するセッション転送ステップを有し、

前記セッション情報が転送されると、前記セッション確立手段が有する前記選択された追加アドレスを削除して使用状態とすることを特徴とする切替え方法。

[15] 固定アドレスを有する複数のサーバ装置を含むローカルネットワークに設置され、当該複数のサーバ装置を代表するシステムアドレスを有し、当該ローカルネットワーク外のクライアント装置が当該システムアドレスをパケットの宛先として要求した接続を前記複数のサーバ装置のいずれかに接続する切替え方法において、

前記固定アドレスとは別に任意に使用可能な追加アドレスを管理し、未使用の追加アドレスを選択し、前記クライアント装置から受信したパケットの宛先アドレスを前記選択した追加アドレスに書き換えて送出するアドレス変換ステップと、

前記未使用の追加アドレスが割り当てられたセッション確立手段において、前記選択された追加アドレスを宛先とするパケットを受信して前記クライアント装置との間でセッションを確立するセッション確立ステップと、

前記確立したセッションの、前記選択された追加アドレスを含むセッション情報を、選択した前記サーバ装置に転送するセッション転送ステップを有し、

前記セッション情報が前記サーバ装置に転送されると、前記セッション確立手段に割り当てられた追加アドレスから前記選択された追加アドレスを削除して使用状態とすることを特徴とする切替え方法。

[16] アドレス変換部に、特定のアドレス宛てのパケットを第一の通信機器から受信すると未使用のアドレスを選択させるステップと、前記第一の通信機器から前記特定アドレス向けのパケットの宛先アドレスを前記選択したアドレスに書き換えてネットワークに送出させるステップを実行させる切替えプログラム。

[17] セッション確立部に、一時的に割り当てられたアドレス宛てのパケットを新規接続要求として受信すると、パケットの送出元である第一の通信機器とセッションを確立させるステップと、前記確立したセッションを第二の通信機器に転送させるステップを実行させる切替えプログラム。

[18] 第一の通信機器からの特定のアドレス宛てパケットの送信元アドレスが、前記変換テーブルに登録されていないときは所定のデフォルトアドレスにパケットの宛先アドレス

を書き換えてネットワーク送出し、前記変換テーブルに登録されているときは前記変換テーブルにしたがってパケットの宛先アドレスを書き換えてネットワークに送出するアドレス変換部と、前記デフォルトアドレスを宛先とするパケットを受信して第一の通信機器との間でセッションを確立するセッション確立部と、前記確立したセッションに割り当てるアドレスを未使用のアドレスから選択して前記変換テーブルに設定するセッション情報書き換え部と、前記確立したセッションを第二の通信機器に転送するセッション転送部からなる切替えシステム。

[19] アドレス変換のための変換テーブルを有する切り替え装置であって、前記変換テーブルに登録されていない通信機器からの特定のアドレス宛てのパケットを受信すると所定のデフォルトアドレスにパケットの宛先アドレスを書き換えてネットワーク送出し、前記変換テーブルに登録されている通信機器からの特定のアドレス宛てのパケットを受信すると前記変換テーブルにしたがってパケットの宛先アドレスを書き換えてネットワークに送出するアドレス変換部を有する切替え装置。

[20] 所定のアドレス宛てのパケットを新規接続要求として受信すると、パケットの送出元である第一の通信機器とセッションを確立するセッション確立部と、前記確立したセッションに割り当てるアドレスを未使用のアドレスから選択して前記変換テーブルに設定するセッション情報書き換え部と、前記確立したセッションを第二の通信機器に転送するセッション転送部を有するディスパッチャ。

[21] 前記セッション転送部は、前記サーバと前記第一の通信機器との間のセッションを切断するときに前記セッションに対応するエントリを削除する指示を出すことを特徴とする請求項20に記載のディスパッチャ。

[22] 前記セッション転送部は、セッションを切断するときにネットワークシステム内の切替え装置におけるアドレスの変換テーブルから、前記サーバと前記第一の通信機器との間のセッションを切断するときに前記セッションに対応するエントリを削除する指示を出すことを特徴とする請求項11に記載のサーバ。

[23] 第一の通信機器と第二の通信機器で確立したセッションを第一の通信機器と第三の通信機器のセッションに切り替えるセッション切替え方法であって、

前記切替え装置が、第一の通信機器からの特定のアドレス宛てパケットの送信元ア

ドレスを、切替え装置内の変換テーブルに登録されていないときは所定のデフォルトアドレスにパケットの宛先アドレスを書き換えてネットワーク送出し、前記変換テーブルに登録されているときは前記変換テーブルにしたがってパケットの宛先アドレスを書き換えてネットワークに送出するステップと、

前記第二の通信機器が、前記デフォルトアドレスを宛先とするパケットを受信して第一の通信機器との間でセッションを確立するステップと、

前記第二の通信機器が、前記確立したセッションに割り当てるアドレスを未使用のアドレスから選択して前記変換テーブルに設定するステップと、

前記第二の通信機器が前記確立したセッションを第三の通信機器に転送するステップとからなるセッション切替え方法。

[24] 第一の通信機器からの所定のデフォルトアドレスを宛先とするパケットを受信して前記第一の通信機器との間でセッションを確立するステップと、

前記確立したセッションに未使用のアドレスから選択したアドレスを割り当てるステップと、

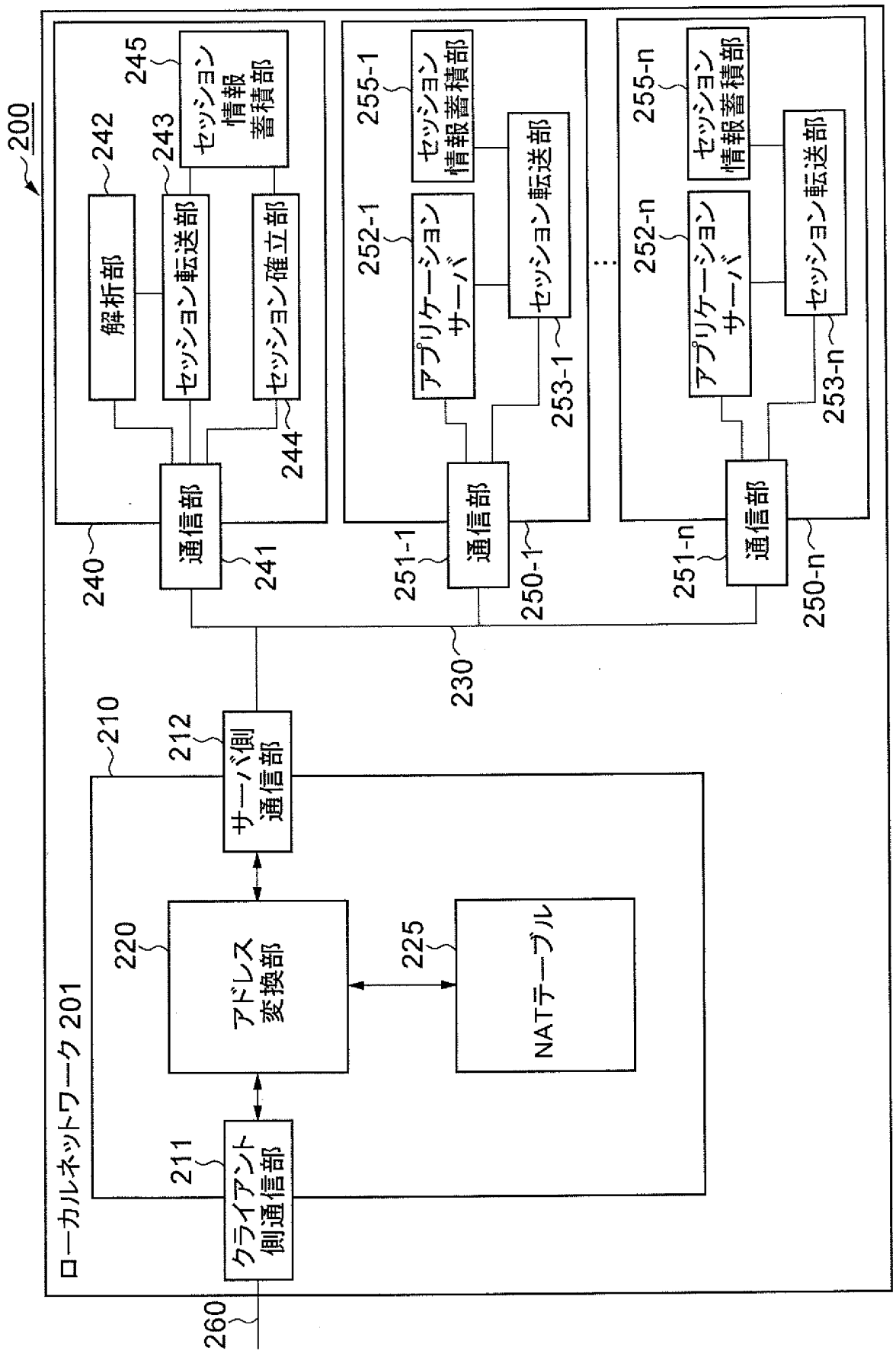
前記確立したセッションを前記第一の通信機器と第二の通信機器との間のセッションとして前記第二の通信機器に転送するステップとからなる通信機器におけるセッション転送方法。

[25] 第一の通信機器からの所定のデフォルトアドレスを宛先とするパケットを受信して前記第一の通信機器との間でセッションを確立させるステップと、

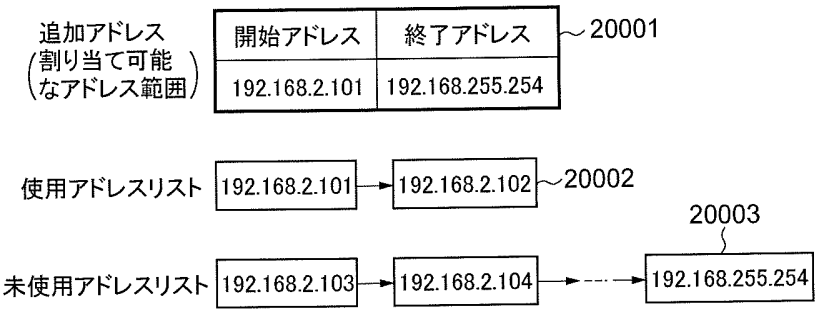
前記確立したセッションに未使用のアドレスから選択したアドレスを割り当てるステップと、

前記確立したセッションを前記第一の通信機器と第二の通信機器との間のセッションとして前記第二の通信機器に転送するステップを通信機器に実行させるプログラム。

[図1]


200
ローカルネットワーク 201
210
212
サーバ側通信部
220
アドレス変換部
225
NATテーブル
211
クライアント側通信部
260
230
240
通信部
241
解析部
242
セッション転送部
243
セッション確立部
244
セッション情報蓄積部
245
250-1
251-1
通信部
252-1
アプリケーションサーバ
253-1
セッション転送部
255-1
セッション情報蓄積部
250-n
251-n
通信部
252-n
アプリケーションサーバ
253-n
セッション転送部
255-n
セッション情報蓄積部

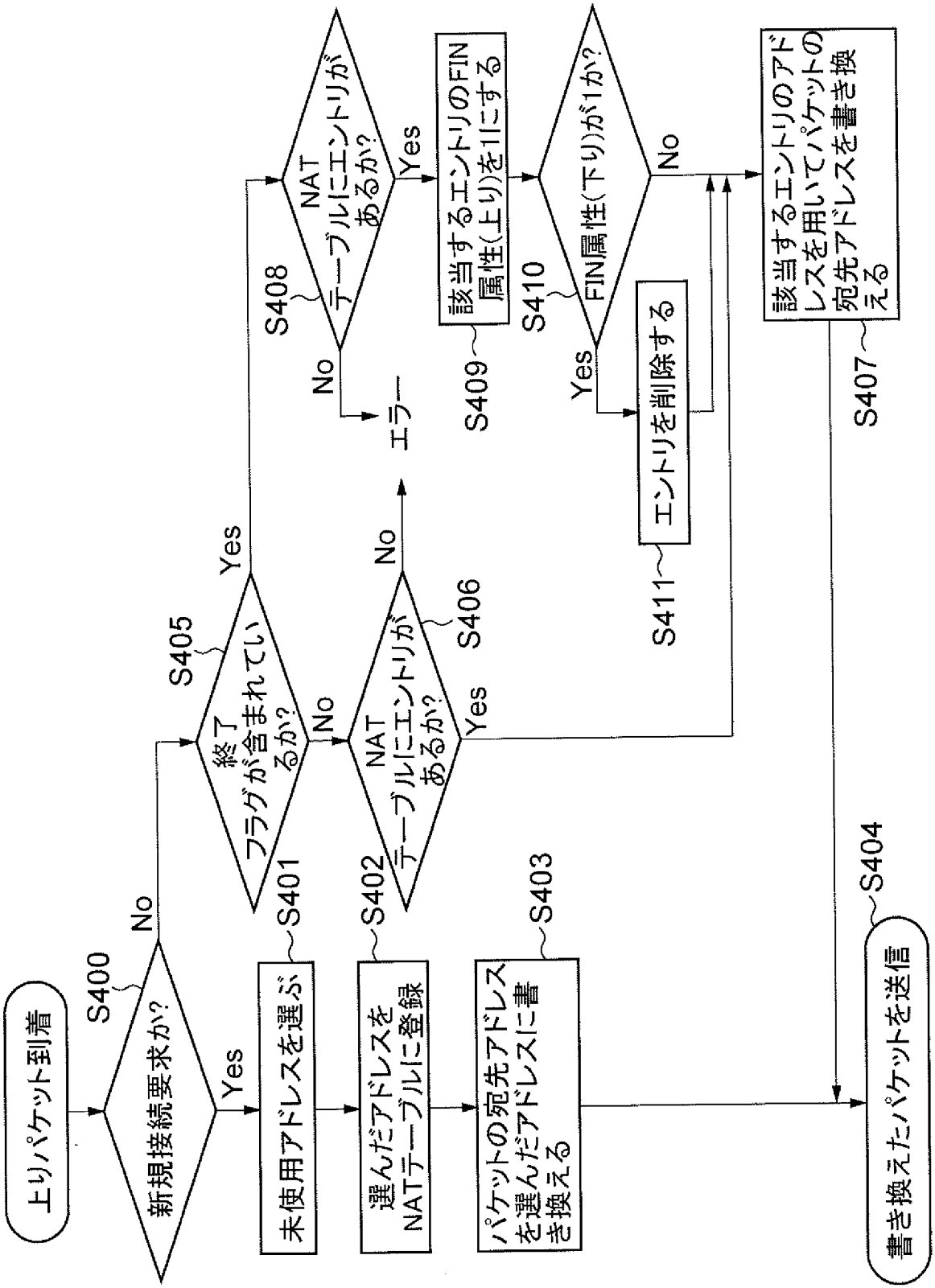
[図2]



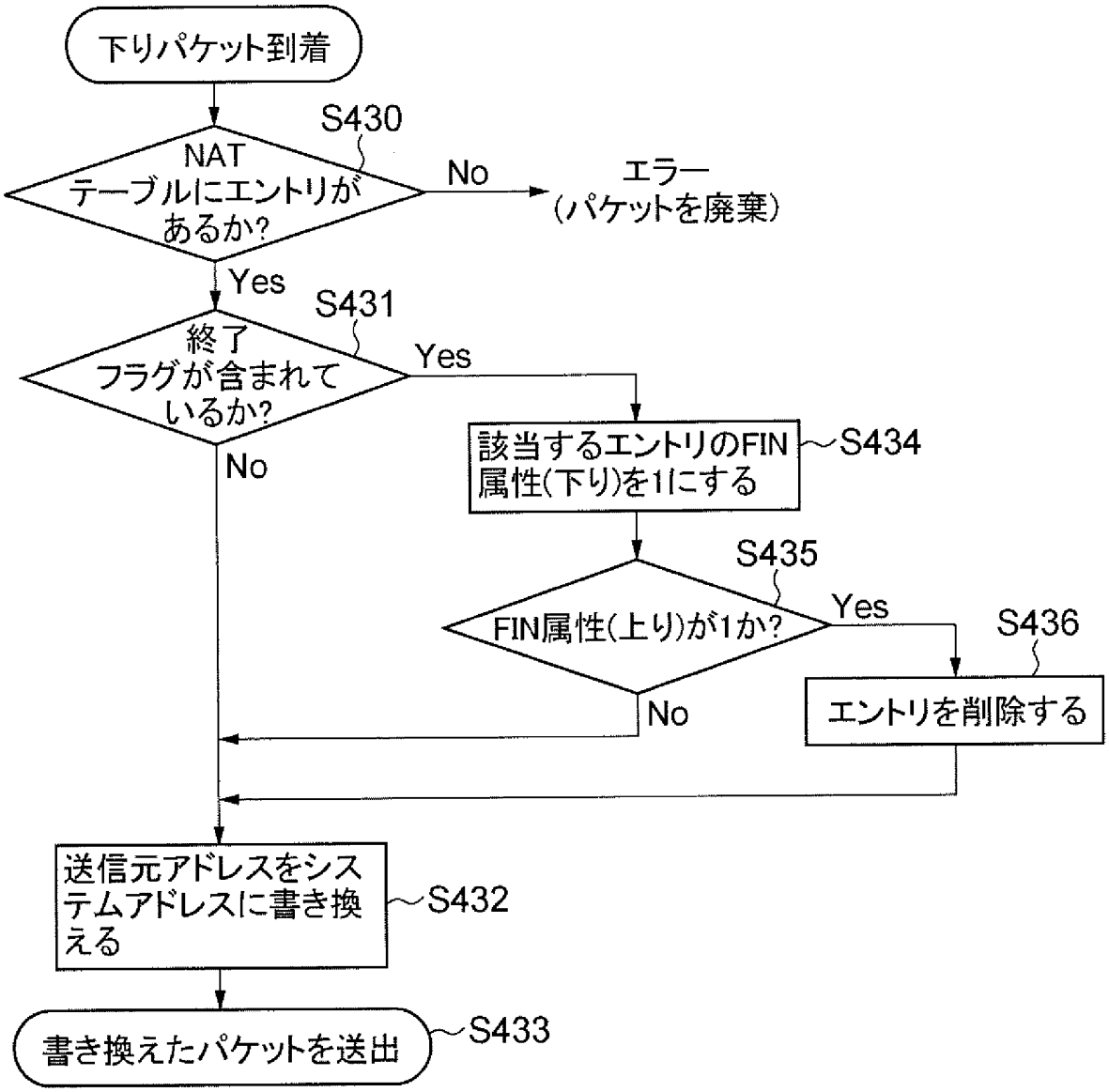
[図3]

	クライアントアドレス	クライアントポート番号	変換アドレス	FIN属性(下り)	FIN属性(上り)
301					
302	60.60.60.60	10005	192.168.2.103	0	0
303	70.70.70.75	20003	198.168.1.104	0	0

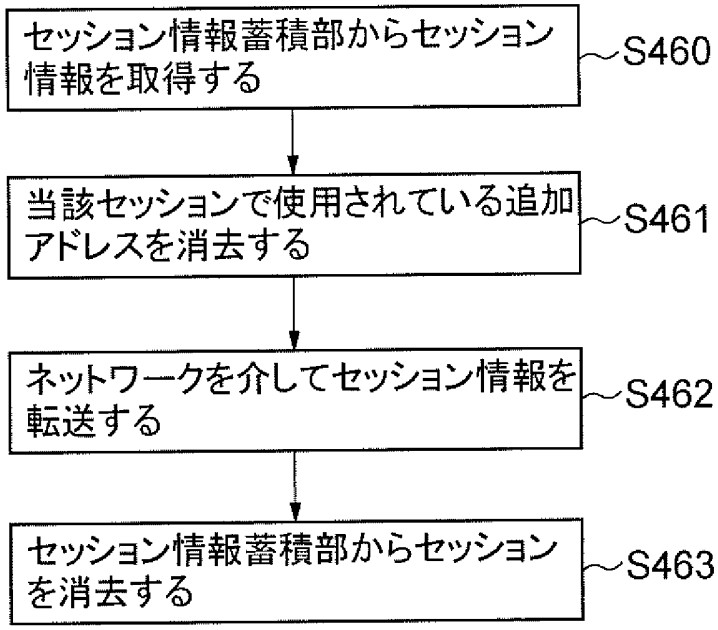
[図4]


上りパケット到着
S400
新規接続要求か?
No
Yes
S401
未使用アドレスを選ぶ
S402
選んだアドレスをNATテーブルに登録
S403
パケットの宛先アドレスを選んだアドレスに書き換える
S404
書き換えたパケットを送信
S405
終了フラグが含まれているか?
Yes
No
S406
NATテーブルにエントリがあるか?
No
Yes
エラー
S407
該当するエントリのアドレスを用いてパケットの宛先アドレスを書き換える
S408
NATテーブルにエントリがあるか?
No
Yes
S409
該当するエントリのFIN属性(上り)を1にする
S410
FIN属性(下り)が1か?
Yes
No
S411
エントリを削除する

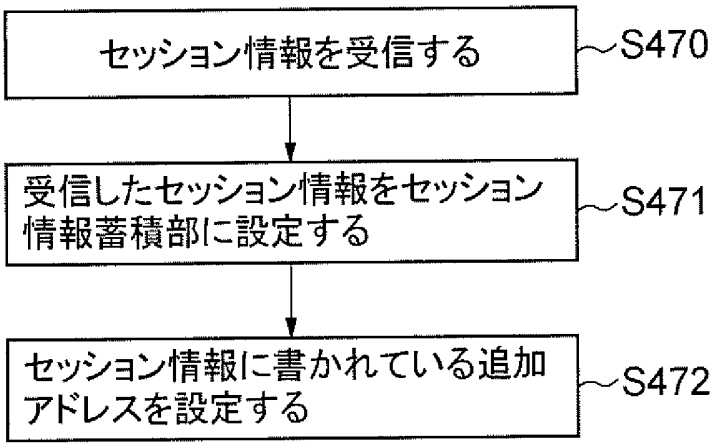
[図5]


下りパケット到着
S430
NAT
テーブルにエントリが
あるか?
No
エラー
(パケットを廃棄)
Yes
S431
終了
フラグが含まれて
いるか?
Yes
No
該当するエントリのFIN
属性(下り)を1にする
S434
S435
FIN属性(上り)が1か?
Yes
No
S436
エントリを削除する
送信元アドレスをシス
テムアドレスに書き換
える
S432
書き換えたパケットを送出
S433

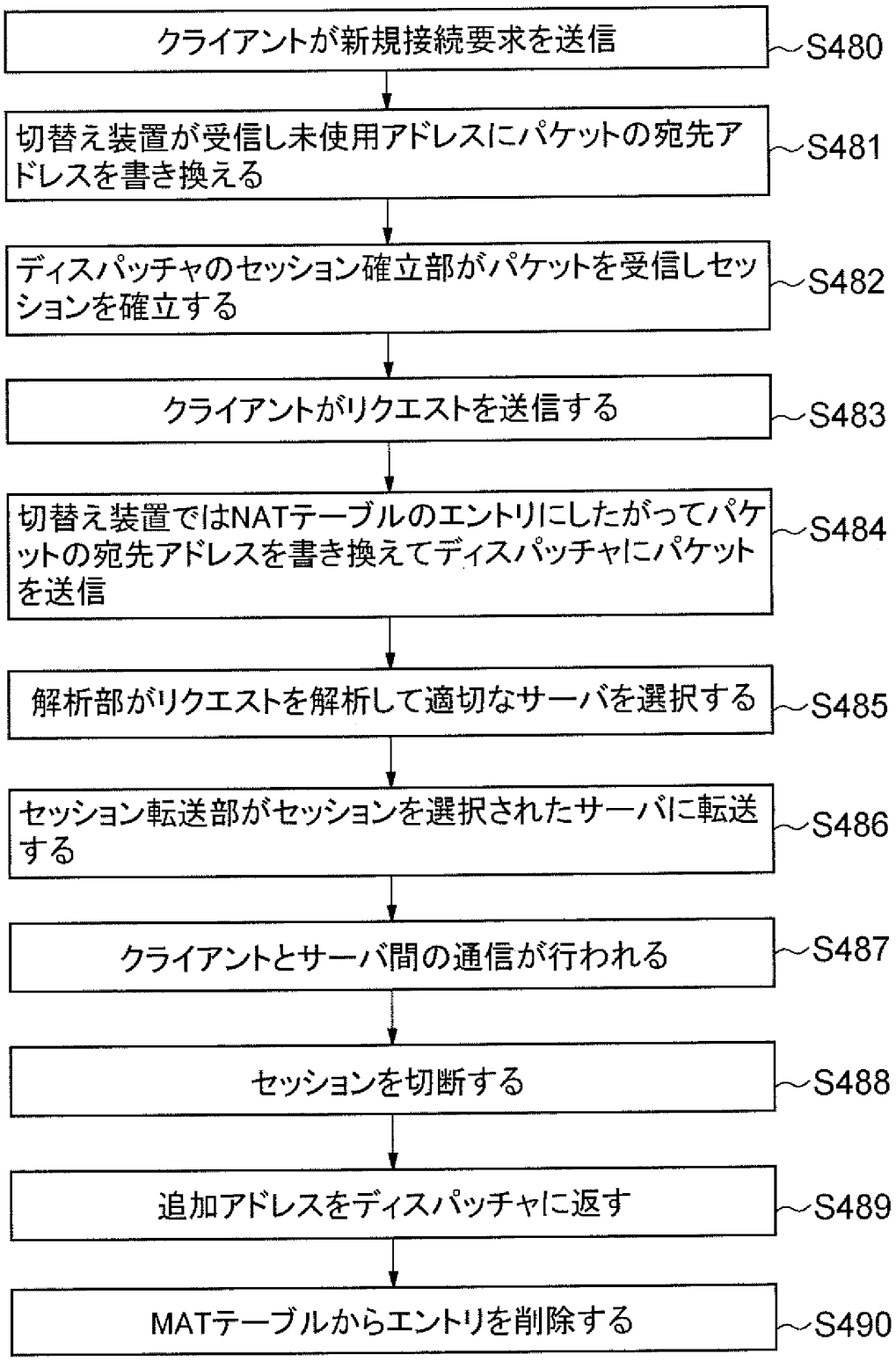
[図6]


セッション情報蓄積部からセッション
情報を取得する
S460
当該セッションで使用されている追加
アドレスを消去する
S461
ネットワークを介してセッション情報を
転送する
S462
セッション情報蓄積部からセッション
を消去する
S463

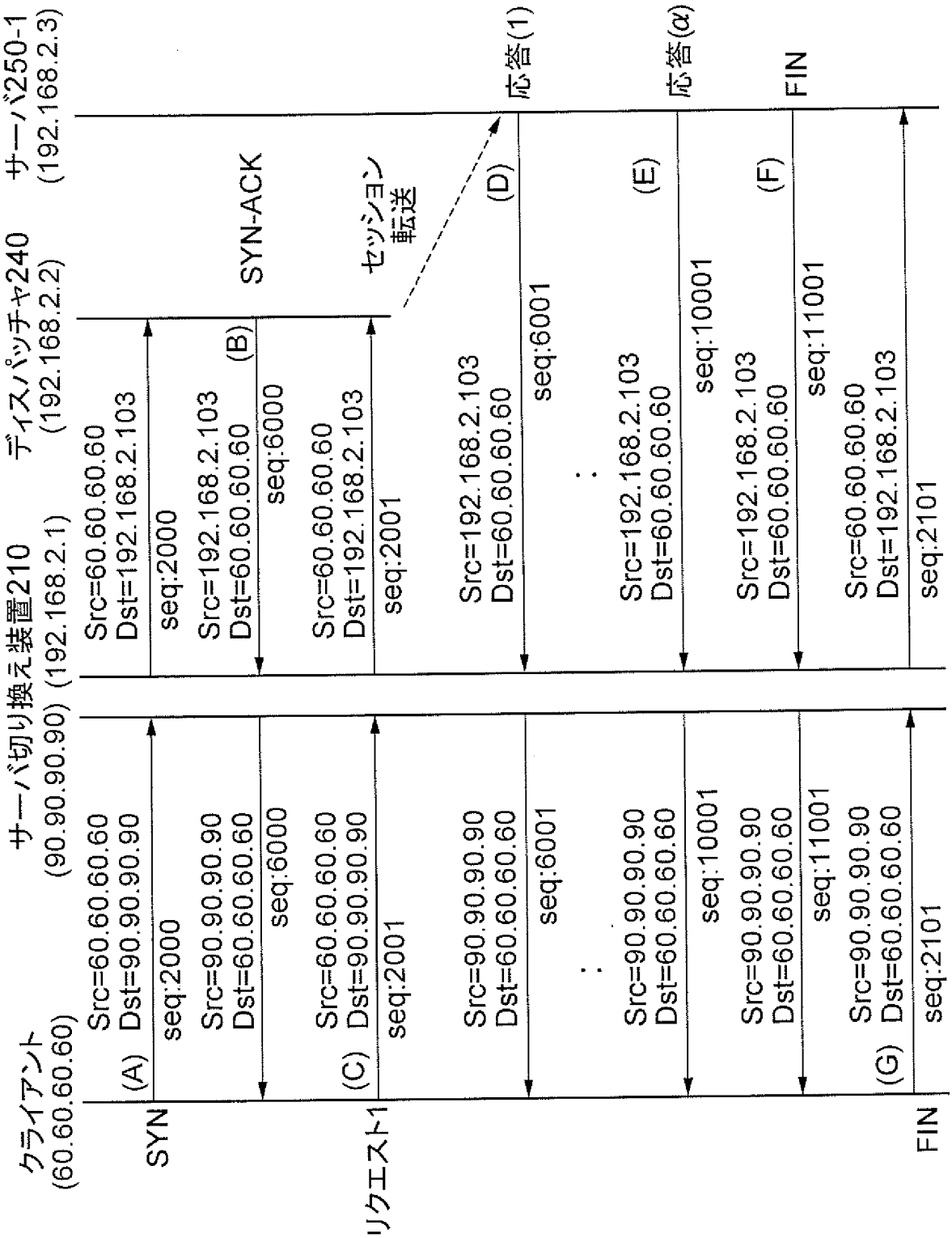
[図7]


セッション情報を受信する
S470
受信したセッション情報をセッション情報蓄積部に設定する
S471
セッション情報に書かれている追加アドレスを設定する
S472

[図8]


クライアントが新規接続要求を送信
S480
切替え装置が受信し未使用アドレスにパケットの宛先アドレスを書き換える
S481
ディスパッチャのセッション確立部がパケットを受信しセッションを確立する
S482
クライアントがリクエストを送信する
S483
切替え装置ではNATテーブルのエントリにしたがってパケットの宛先アドレスを書き換えてディスパッチャにパケットを送信
S484
解析部がリクエストを解析して適切なサーバを選択する
S485
セッション転送部がセッションを選択されたサーバに転送する
S486
クライアントとサーバ間の通信が行われる
S487
セッションを切断する
S488
追加アドレスをディスパッチャに返す
S489
MATテーブルからエントリを削除する
S490

[図9]


クライアント
(60.60.60.60)
サーバ切り換え装置210
(90.90.90.90)
ディスパッチャ240
(192.168.2.1)
(192.168.2.2)
サーバ250-1
(192.168.2.3)
SYN
(A) Src=60.60.60.60 Dst=90.90.90.90 seq:2000
Src=90.90.90.90 Dst=60.60.60.60 seq:6000
SYN-ACK
(B) Src=192.168.2.103 Dst=60.60.60.60 seq:6000
リクエスト1
(C) Src=60.60.60.60 Dst=90.90.90.90 seq:2001
Src=60.60.60.60 Dst=192.168.2.103 seq:2001
セッション転送
Src=90.90.90.90 Dst=60.60.60.60 seq:6001
Src=90.90.90.90 Dst=60.60.60.60 seq:6001
(D) Src=192.168.2.103 Dst=60.60.60.60 seq:6001
応答(1)
Src=90.90.90.90 Dst=60.60.60.60 seq:10001
Src=90.90.90.90 Dst=60.60.60.60 seq:10001
(E) Src=192.168.2.103 Dst=60.60.60.60 seq:10001
応答(α)
Src=90.90.90.90 Dst=60.60.60.60 seq:11001
Src=90.90.90.90 Dst=60.60.60.60 seq:11001
(F) Src=192.168.2.103 Dst=60.60.60.60 seq:11001
FIN
Src=90.90.90.90 Dst=60.60.60.60 seq:2101
(G) Src=60.60.60.60 Dst=192.168.2.103 seq:2101
FIN

[図10]

(A)

クライアントアドレス	クライアントポート番号	変換アドレス	FIN属性（下り）	FIN属性（上り）
10.10.10.10	10001	192.168.2.100	0	0
20.20.20.20	20001	192.168.2.101	0	0
30.30.30.30	30002	192.168.2.102	0	0

(B)

クライアントアドレス	クライアントポート番号	変換アドレス	FIN属性（下り）	FIN属性（上り）
10.10.10.10	10001	192.168.2.100	0	0
20.20.20.20	20001	192.168.2.101	0	0
30.30.30.30	30002	192.168.2.102	0	0
60.60.60.60	10005	192.168.2.103	0	0

(C)

クライアントアドレス	クライアントポート番号	変換アドレス	FIN属性（下り）	FIN属性（上り）
10.10.10.10	10001	192.168.2.100	0	0
20.20.20.20	20001	192.168.2.101	0	0
30.30.30.30	30002	192.168.2.102	0	0
60.60.60.60	10005	192.168.2.103	1	0

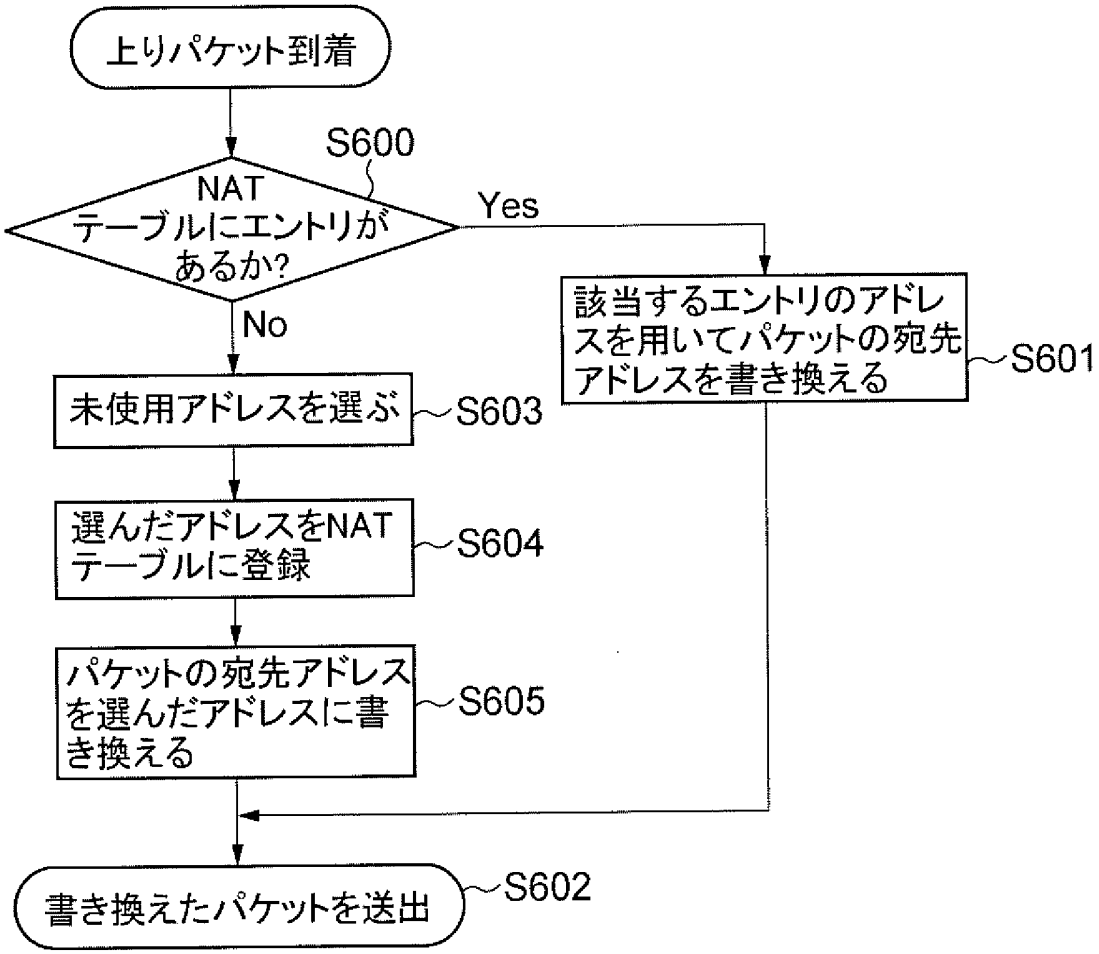
(D)

クライアントアドレス	クライアントポート番号	変換アドレス	FIN属性（下り）	FIN属性（上り）
10.10.10.10	10001	192.168.2.100	0	0
20.20.20.20	20001	192.168.2.101	0	0
30.30.30.30	30002	192.168.2.102	0	0
60.60.60.60	10005	192.168.2.103	1	1

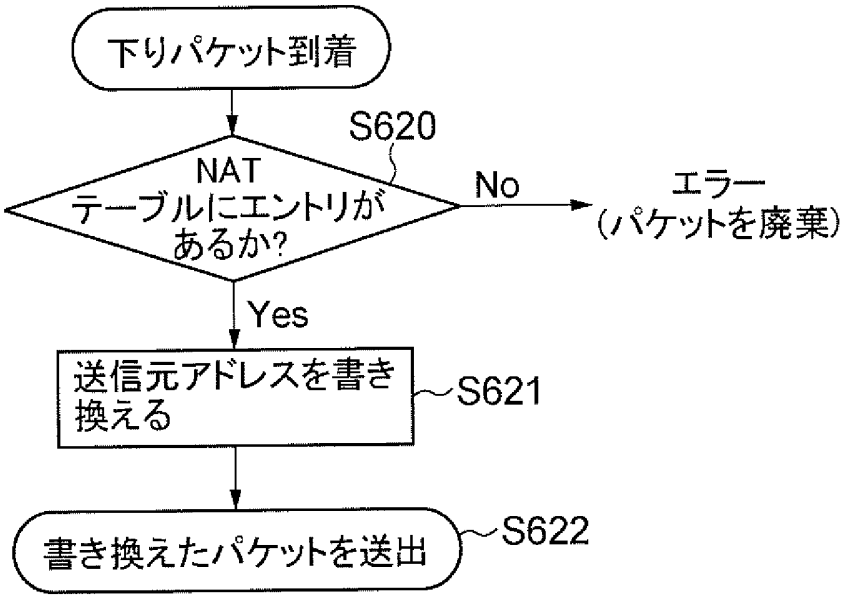
[図11]

クライアントアドレス	クライアントポート番号	変換アドレス
10.10.10.10	10001	192.168.2.100
20.20.20.20	20001	192.168.2.101
30.30.30.30	30002	192.168.2.102
60.60.60.60	10005	192.168.2.103

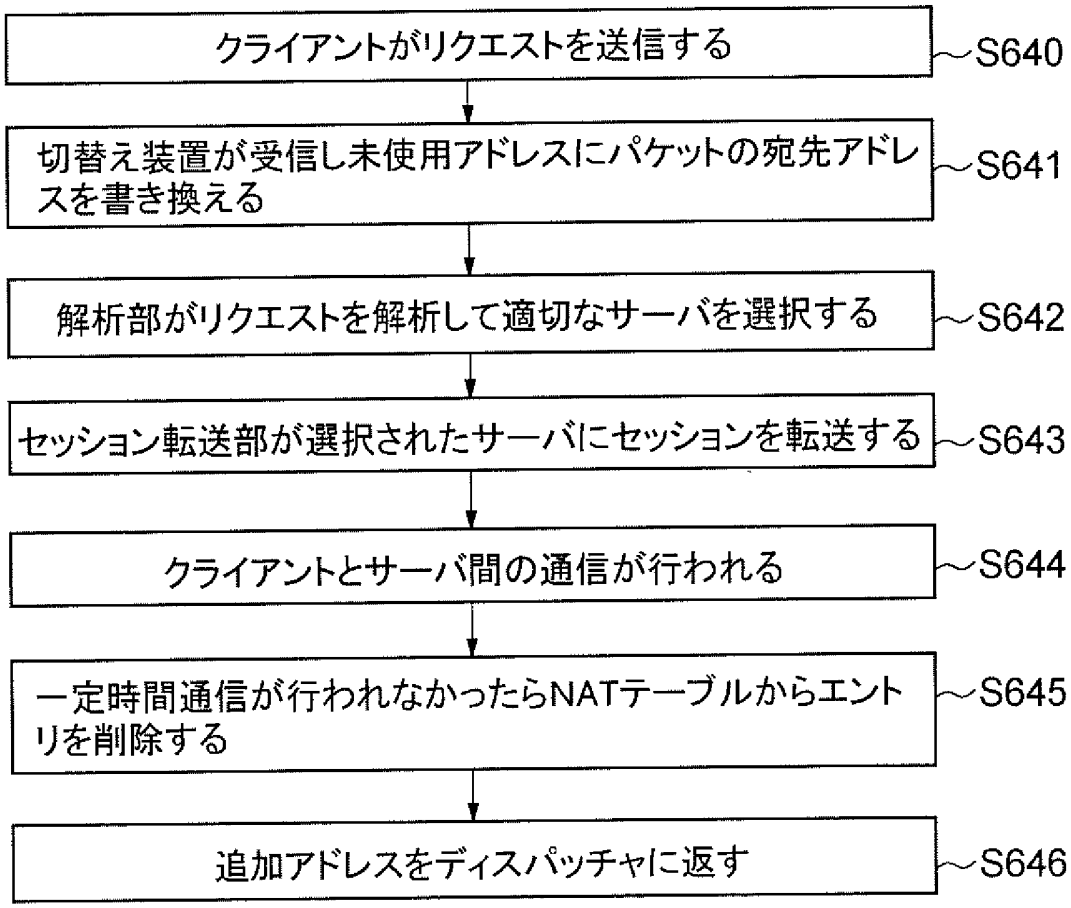
[図12]



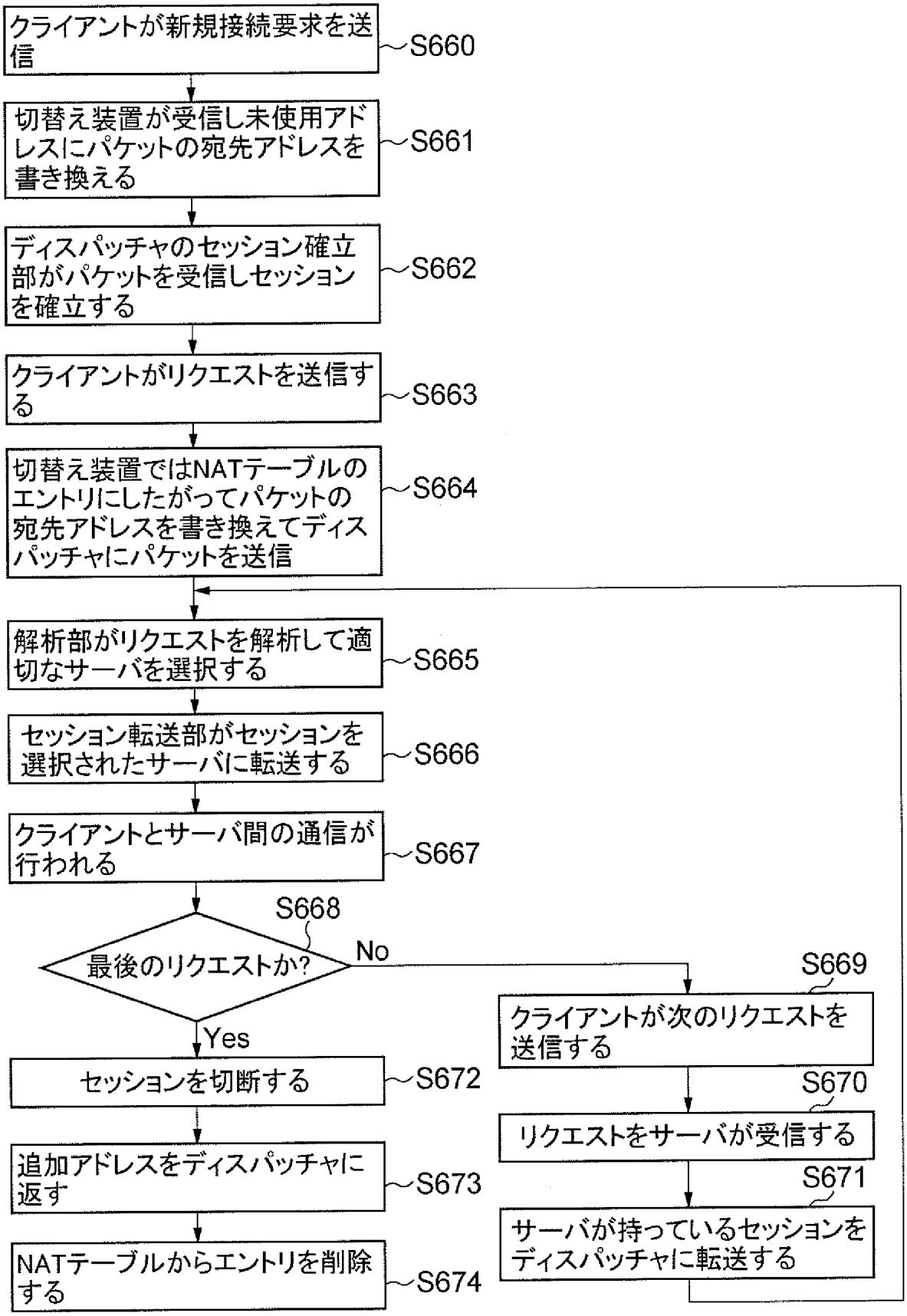
[図13]


下りパケット到着
S620
NAT
テーブルにエントリが
あるか?
No
エラー
(パケットを廃棄)
Yes
送信元アドレスを書き
換える
S621
書き換えたパケットを送出
S622

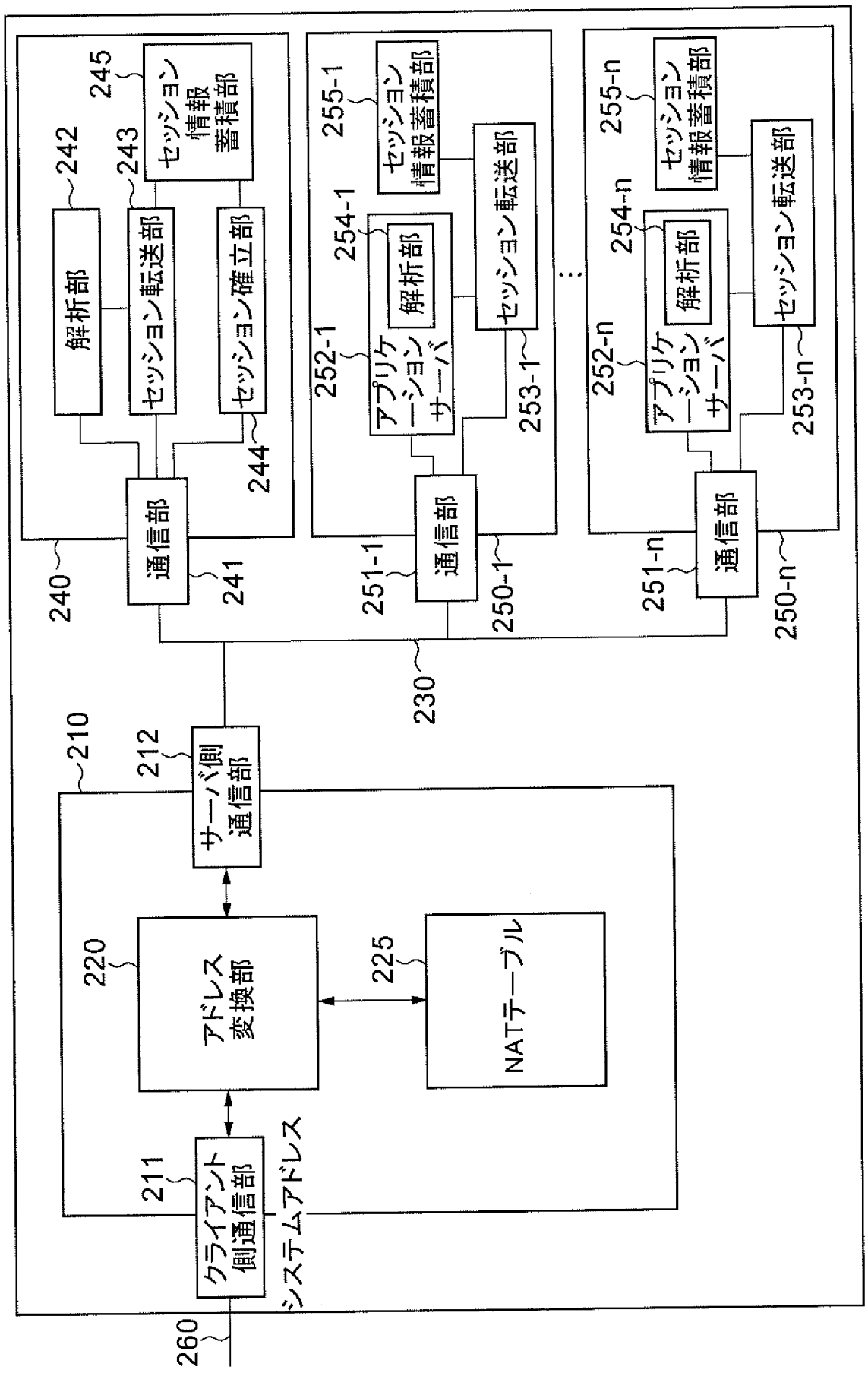
[図14]


クライアントがリクエストを送信する
S640
切替え装置が受信し未使用アドレスにパケットの宛先アドレスを書き換える
S641
解析部がリクエストを解析して適切なサーバを選択する
S642
セッション転送部が選択されたサーバにセッションを転送する
S643
クライアントとサーバ間の通信が行われる
S644
一定時間通信が行われなかったらNATテーブルからエントリを削除する
S645
追加アドレスをディスパッチャに返す
S646

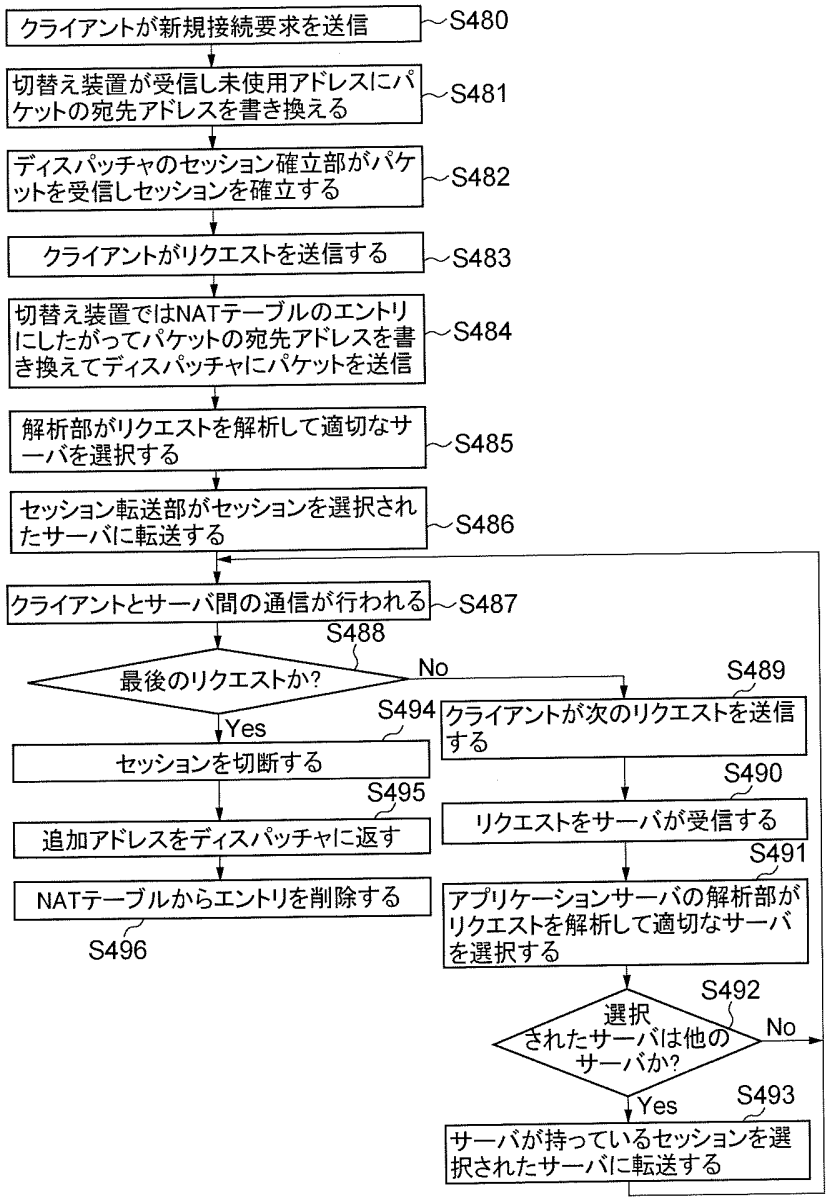
[図15]


クライアントが新規接続要求を送信
S660
切替え装置が受信し未使用アドレスにパケットの宛先アドレスを書き換える
S661
ディスパッチャのセッション確立部がパケットを受信しセッションを確立する
S662
クライアントがリクエストを送信する
S663
切替え装置ではNATテーブルのエントリにしたがってパケットの宛先アドレスを書き換えてディスパッチャにパケットを送信
S664
解析部がリクエストを解析して適切なサーバを選択する
S665
セッション転送部がセッションを選択されたサーバに転送する
S666
クライアントとサーバ間の通信が行われる
S667
S668
最後のリクエストか?
No
Yes
S669
クライアントが次のリクエストを送信する
S670
リクエストをサーバが受信する
S671
サーバが持っているセッションをディスパッチャに転送する
セッションを切断する
S672
追加アドレスをディスパッチャに返す
S673
NATテーブルからエントリを削除する
S674

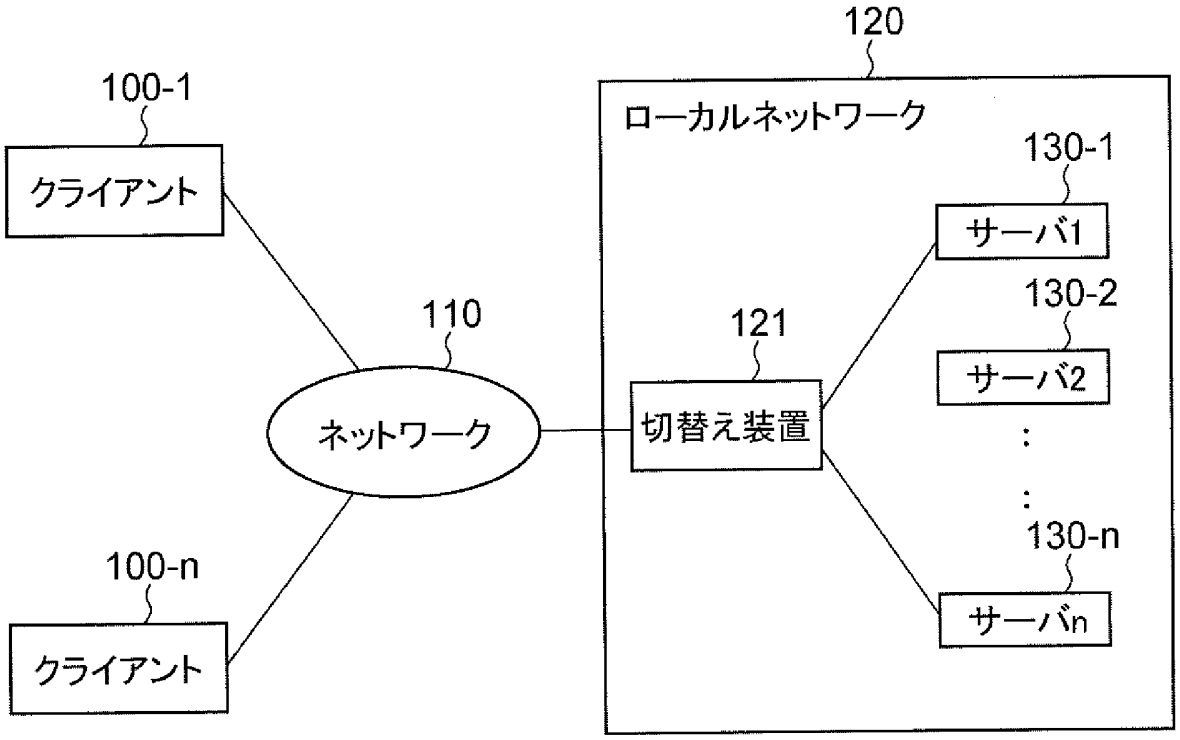
[図16]


システムアドレス
260
クライアント側通信部
211
サーバ側通信部
212
210
アドレス変換部
220
NATテーブル
225
通信部
240
241
解析部
242
セッション転送部
243
セッション情報蓄積部
245
セッション確立部
244
通信部
251-1
アプリケーションサーバ
252-1
解析部
254-1
セッション情報蓄積部
255-1
セッション転送部
253-1
通信部
250-1
230
通信部
251-n
アプリケーションサーバ
252-n
解析部
254-n
セッション情報蓄積部
255-n
セッション転送部
253-n
250-n

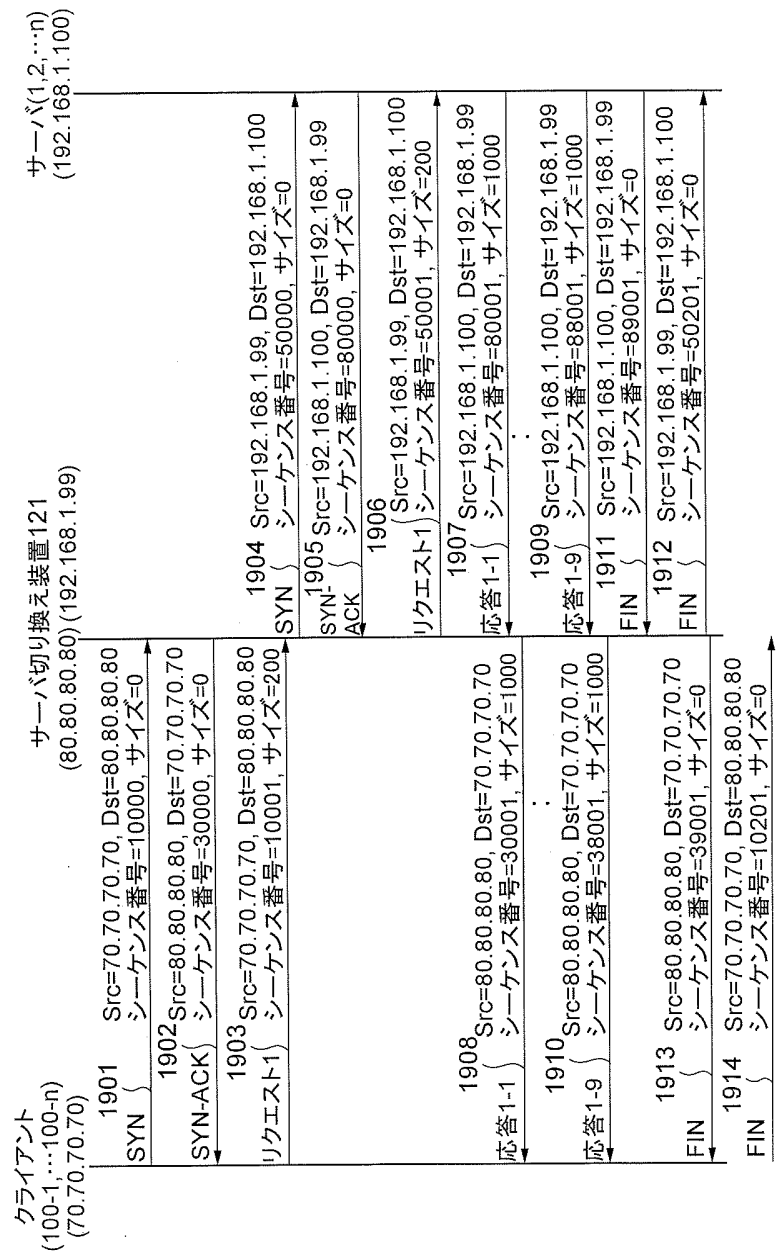
[図17]


クライアントが新規接続要求を送信
S480
切替え装置が受信し未使用アドレスにパケットの宛先アドレスを書き換える
S481
ディスパッチャのセッション確立部がパケットを受信しセッションを確立する
S482
クライアントがリクエストを送信する
S483
切替え装置ではNATテーブルのエントリにしたがってパケットの宛先アドレスを書き換えてディスパッチャにパケットを送信
S484
解析部がリクエストを解析して適切なサーバを選択する
S485
セッション転送部がセッションを選択されたサーバに転送する
S486
クライアントとサーバ間の通信が行われる
S487
S488
最後のリクエストか?
No
Yes
S489
クライアントが次のリクエストを送信する
S490
リクエストをサーバが受信する
S491
アプリケーションサーバの解析部がリクエストを解析して適切なサーバを選択する
S492
選択されたサーバは他のサーバか?
No
Yes
S493
サーバが持っているセッションを選択されたサーバに転送する
S494
セッションを切断する
S495
追加アドレスをディスパッチャに返す
NATテーブルからエントリを削除する
S496

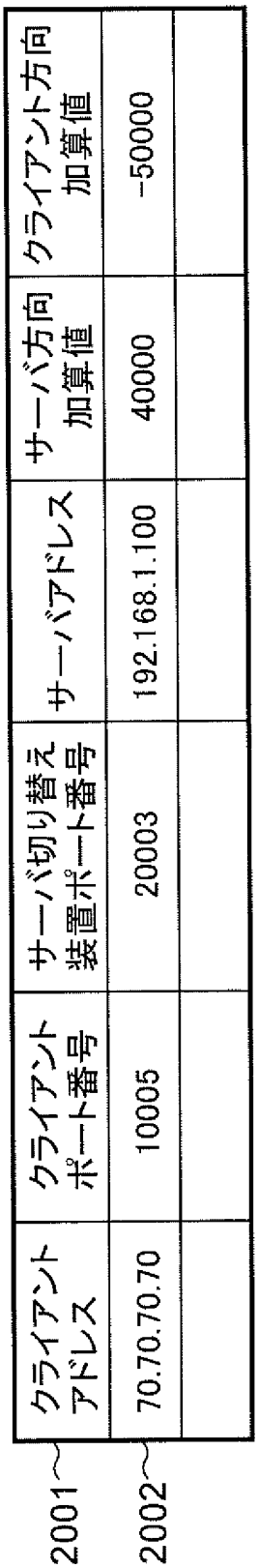
[図18]


120
100-1
ローカルネットワーク
クライアント
130-1
サーバ1
130-2
110
121
サーバ2
ネットワーク
切替え装置
:
:
130-n
100-n
サーバn
クライアント

[図19]


クライアント
(100-1,…100-n)
(70.70.70.70)
サーバ切り換え装置121
(80.80.80.80)(192.168.1.99)
サーバ(1,2,…n)
(192.168.1.100)
1901 SYN Src=70.70.70.70, Dst=80.80.80.80 シーケンス番号=10000, サイズ=0
1902 SYN-ACK Src=80.80.80.80, Dst=70.70.70.70 シーケンス番号=30000, サイズ=0
1903 リクエスト1 Src=70.70.70.70, Dst=80.80.80.80 シーケンス番号=10001, サイズ=200
1904 SYN Src=192.168.1.99, Dst=192.168.1.100 シーケンス番号=50000, サイズ=0
1905 SYN ACK Src=192.168.1.100, Dst=192.168.1.99 シーケンス番号=80000, サイズ=0
1906 リクエスト1 Src=192.168.1.99, Dst=192.168.1.100 シーケンス番号=50001, サイズ=200
1907 応答1-1 Src=192.168.1.100, Dst=192.168.1.99 シーケンス番号=80001, サイズ=1000
1908 応答1-1 Src=80.80.80.80, Dst=70.70.70.70 シーケンス番号=30001, サイズ=1000
1909 応答1-9 Src=192.168.1.100, Dst=192.168.1.99 シーケンス番号=88001, サイズ=1000
1910 応答1-9 Src=80.80.80.80, Dst=70.70.70.70 シーケンス番号=38001, サイズ=1000
1911 FIN Src=192.168.1.100, Dst=192.168.1.99 シーケンス番号=89001, サイズ=0
1912 FIN Src=192.168.1.99, Dst=192.168.1.100 シーケンス番号=50201, サイズ=0
1913 FIN Src=80.80.80.80, Dst=70.70.70.70 シーケンス番号=39001, サイズ=0
1914 FIN Src=70.70.70.70, Dst=80.80.80.80 シーケンス番号=10201, サイズ=0

[図20]

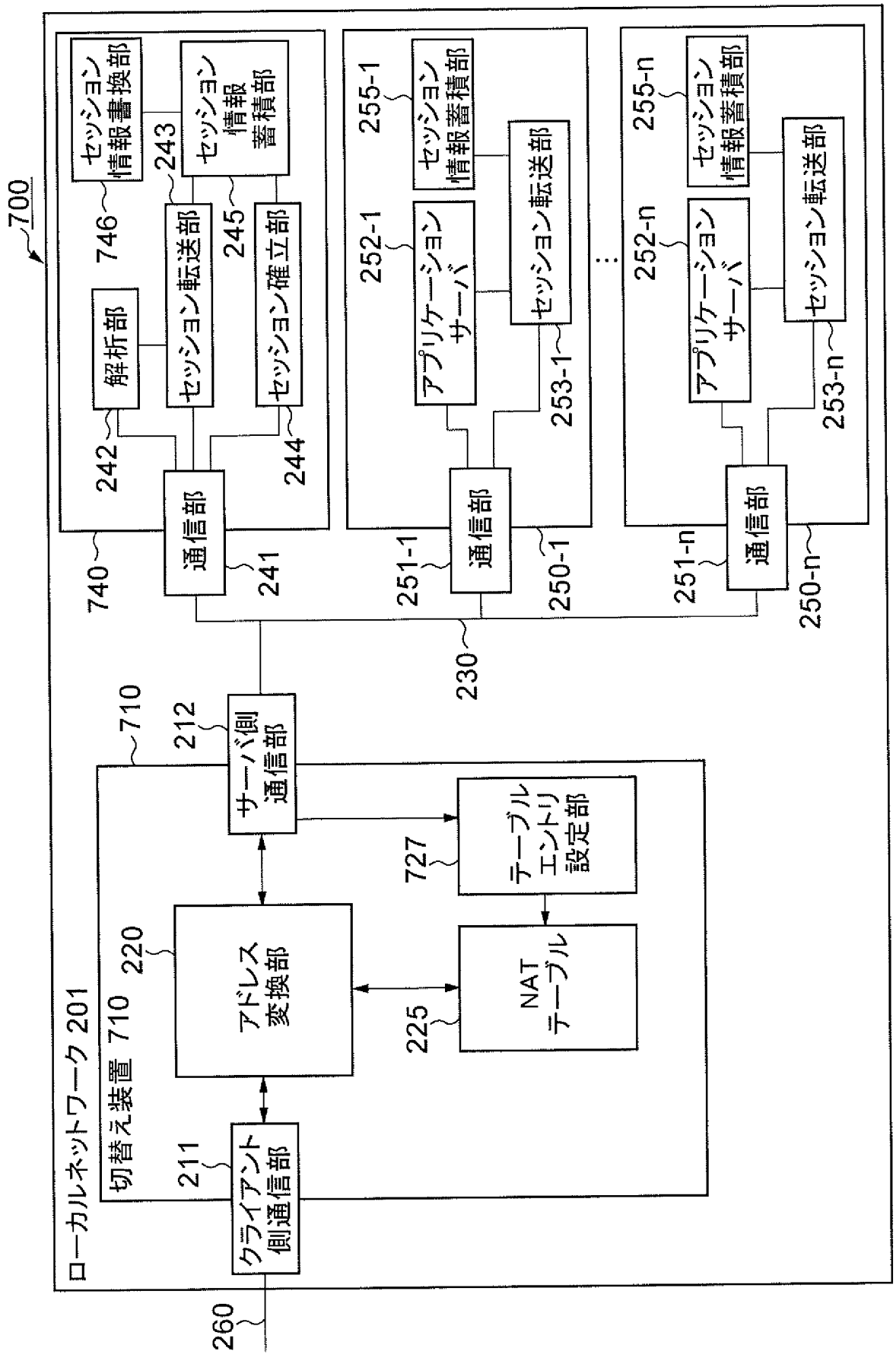


2001

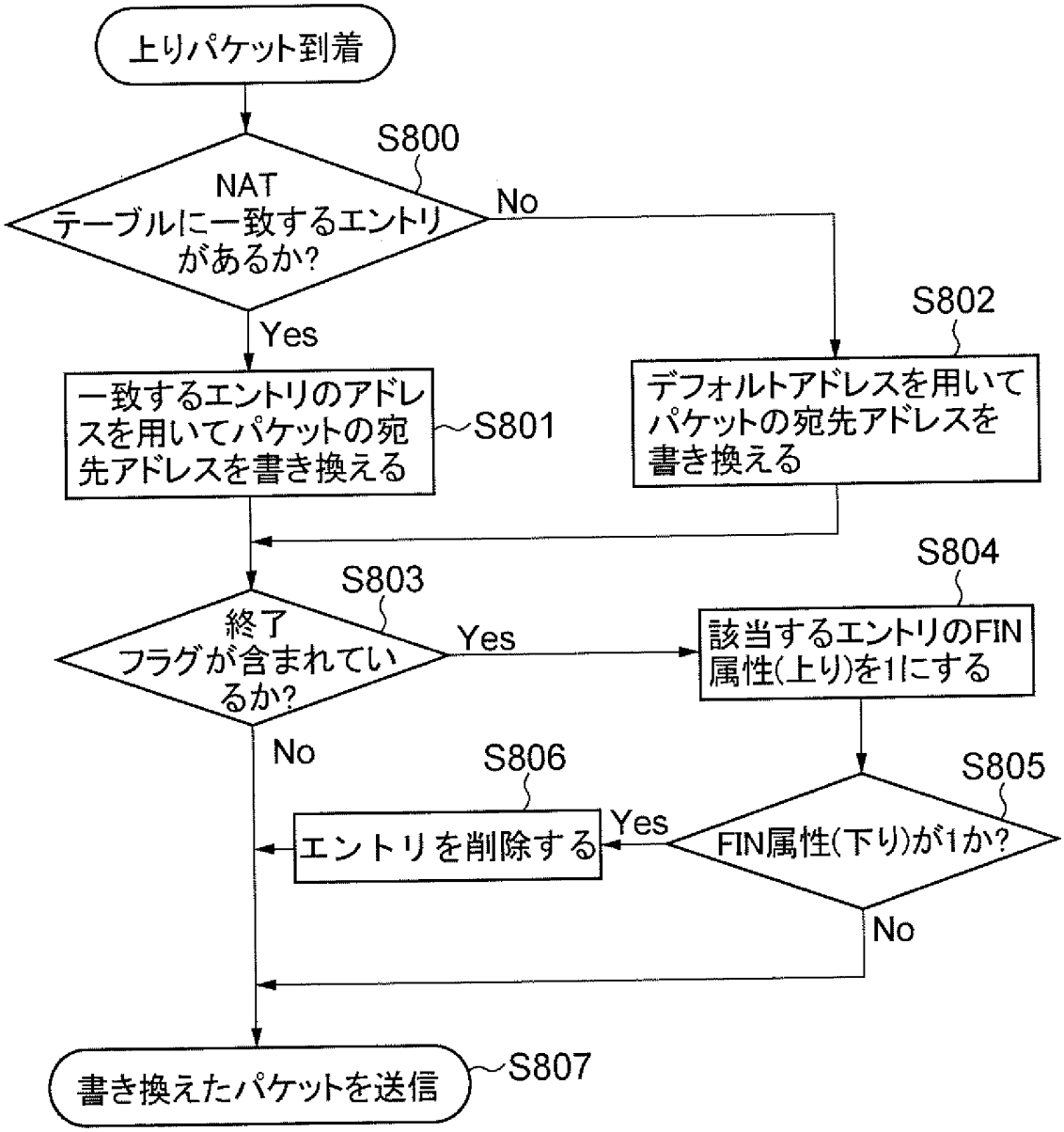
クライアントアドレス	クライアントポート番号	サーバ切り替え装置ポート番号	サーバアドレス	サーバ方向加算値	クライアント方向加算値
70.70.70.70	10005	20003	192.168.1.100	40000	-50000

2002

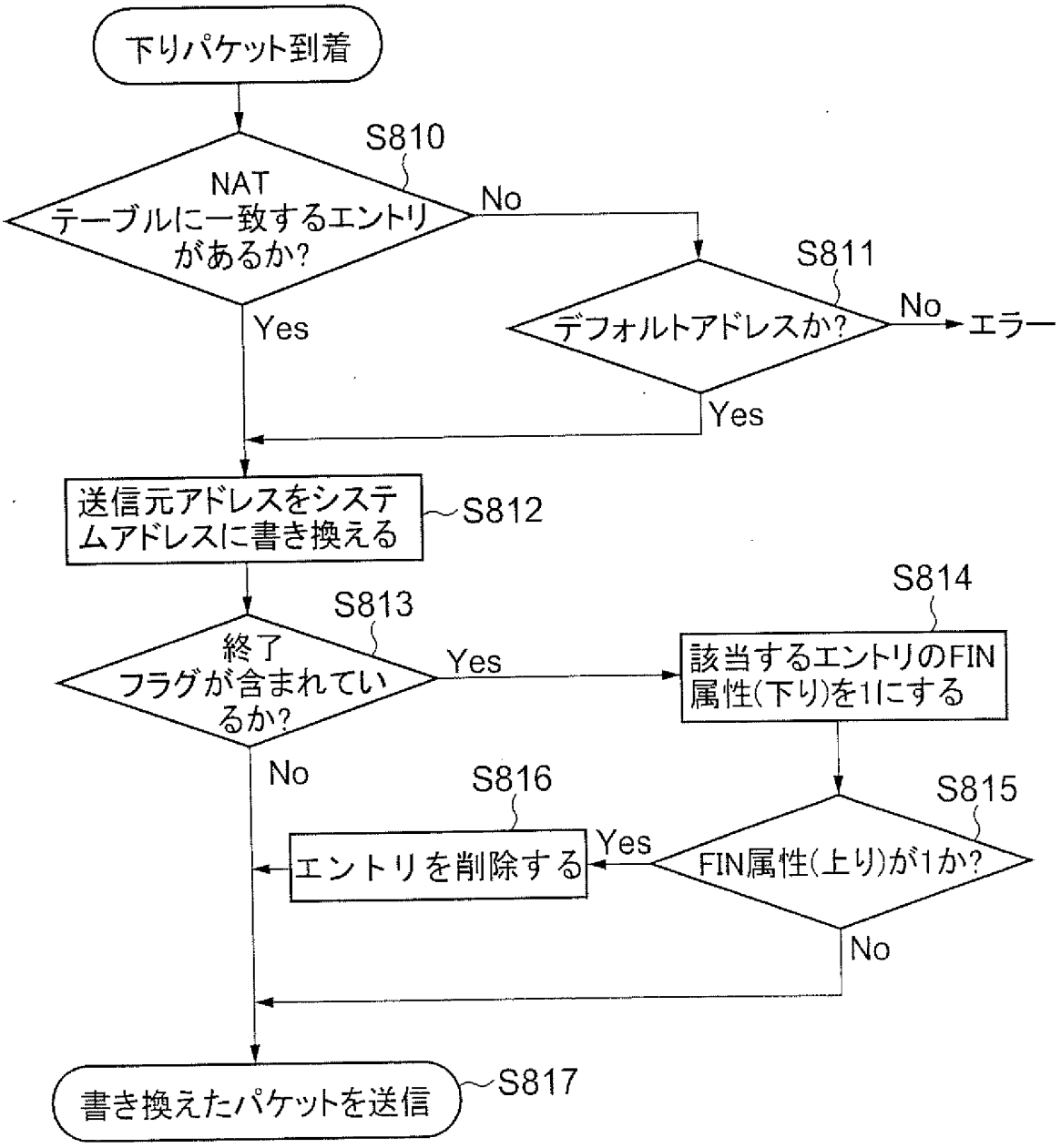
[図21]


700
ローカルネットワーク 201
切替え装置 710
710
211
クライアント側通信部
260
212
サーバ側通信部
220
アドレス変換部
225
NAT テーブル
727
テーブルエントリ設定部
230
740
通信部
241
242
解析部
243
セッション情報書換部
244
セッション確立部
245
セッション情報蓄積部
746
セッション転送部
250-1
251-1
通信部
252-1
アプリケーションサーバ
253-1
セッション転送部
255-1
セッション情報蓄積部
250-n
251-n
通信部
252-n
アプリケーションサーバ
253-n
セッション転送部
255-n
セッション情報蓄積部

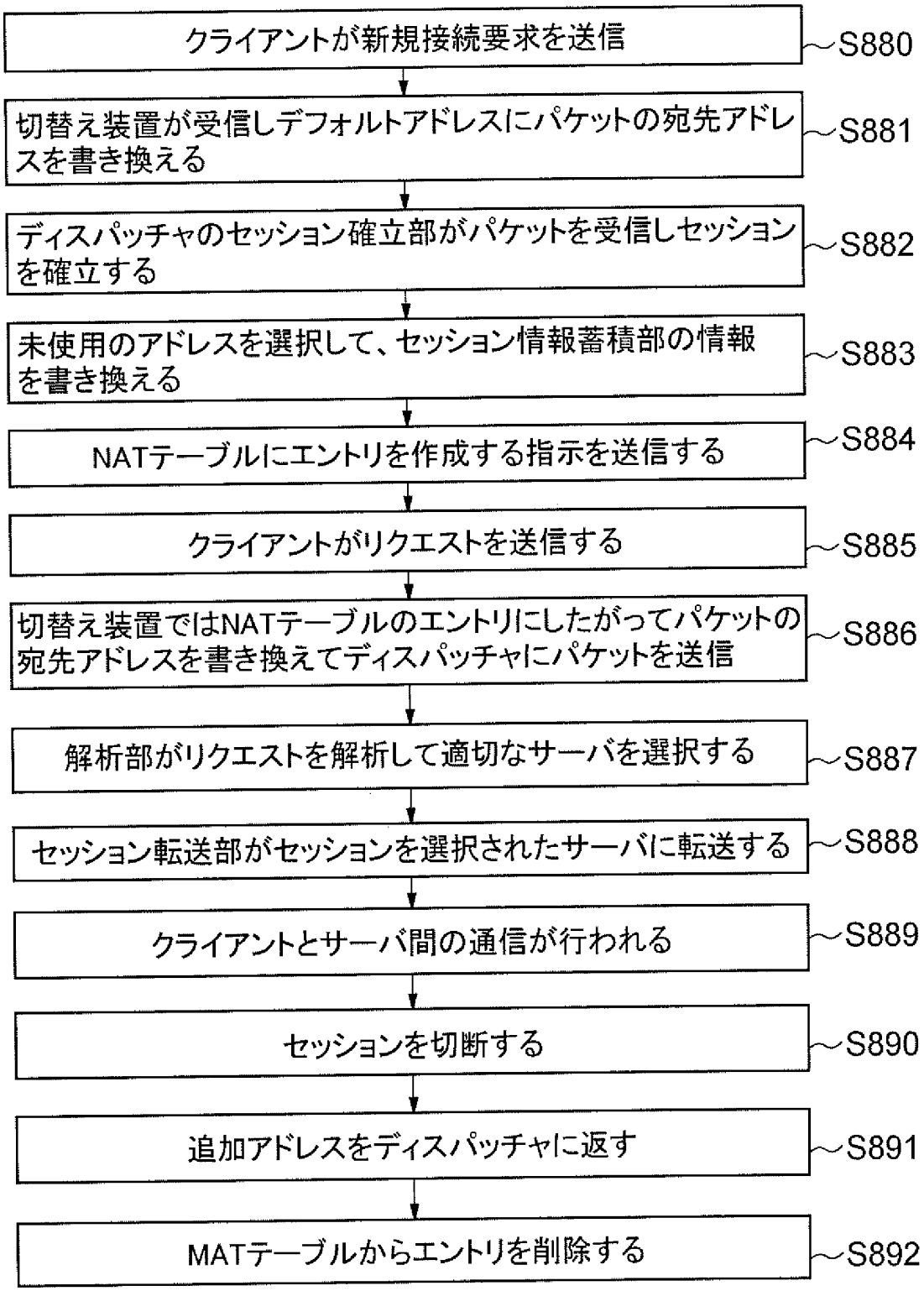
[図22]


上りパケット到着
S800
NAT
テーブルに一致するエントリ
があるか?
No
Yes
S802
デフォルトアドレスを用いて
パケットの宛先アドレスを
書き換える
一致するエントリのアドレ
スを用いてパケットの宛
先アドレスを書き換える
S801
S804
S803
終了
フラグが含まれてい
るか?
Yes
該当するエントリのFIN
属性(上り)を1にする
No
S806
S805
エントリを削除する
Yes
FIN属性(下り)が1か?
No
書き換えたパケットを送信
S807

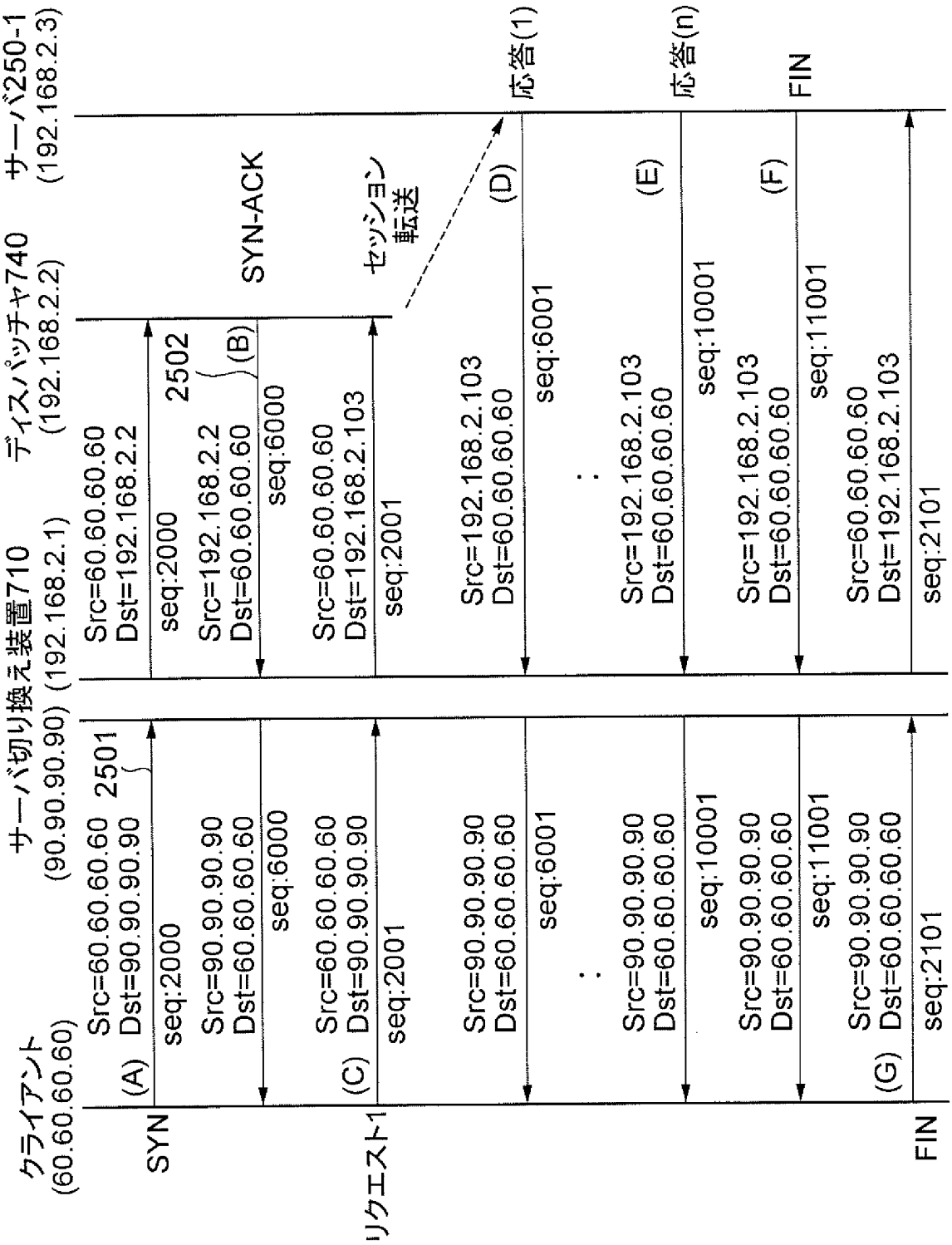
[図23]


下りパケット到着
S810
NAT
テーブルに一致するエントリ
があるか?
No
Yes
S811
デフォルトアドレスか?
No
エラー
Yes
送信元アドレスをシステ
ムアドレスに書き換える
S812
S813
終了
フラグが含まれてい
るか?
Yes
S814
該当するエントリのFIN
属性(下り)を1にする
No
S816
エントリを削除する
Yes
S815
FIN属性(上り)が1か?
No
書き換えたパケットを送信
S817

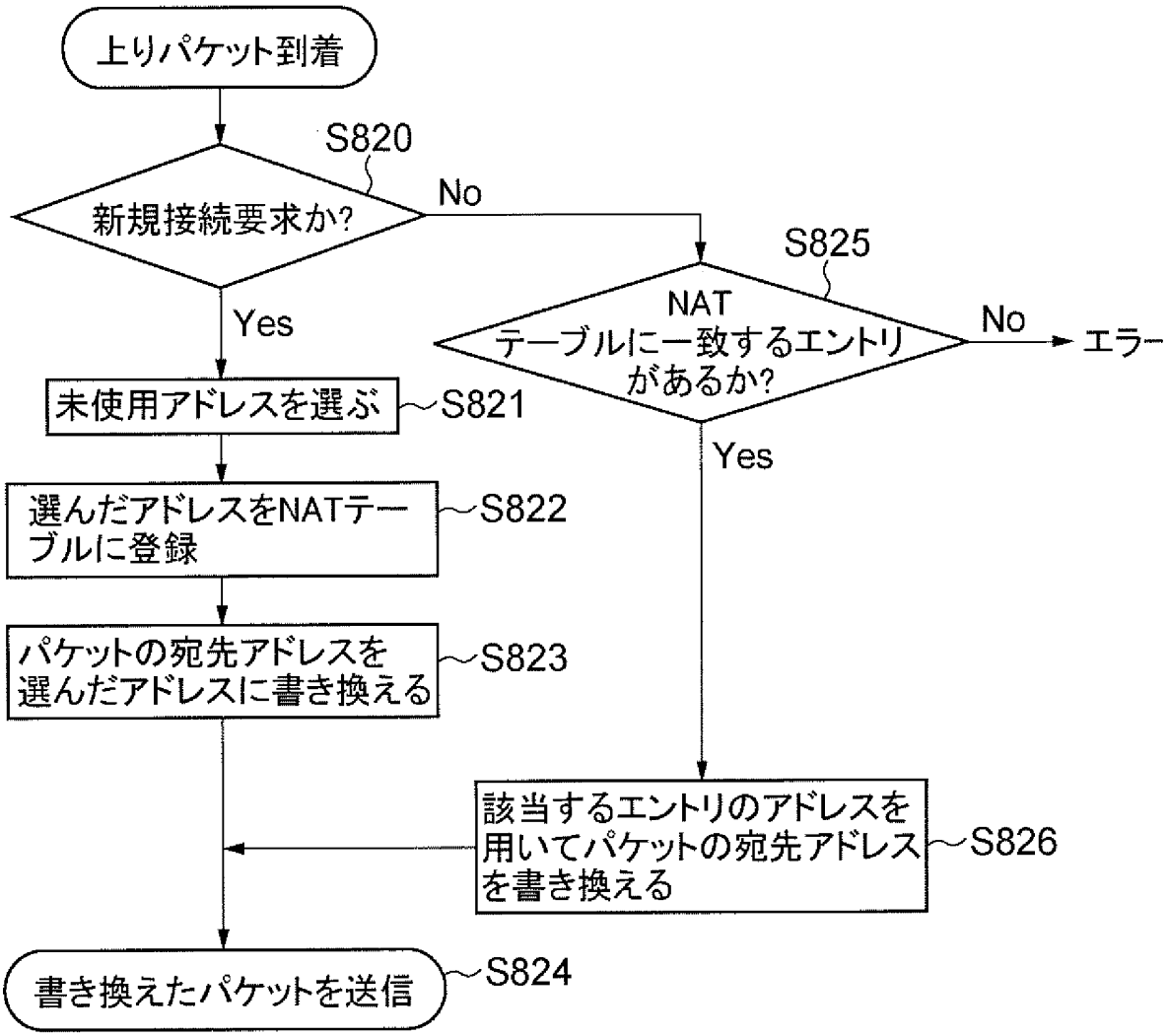
[図24]


クライアントが新規接続要求を送信
S880
切替え装置が受信しデフォルトアドレスにパケットの宛先アドレスを書き換える
S881
ディスパッチャのセッション確立部がパケットを受信しセッションを確立する
S882
未使用のアドレスを選択して、セッション情報蓄積部の情報を書き換える
S883
NATテーブルにエントリを作成する指示を送信する
S884
クライアントがリクエストを送信する
S885
切替え装置ではNATテーブルのエントリにしたがってパケットの宛先アドレスを書き換えてディスパッチャにパケットを送信
S886
解析部がリクエストを解析して適切なサーバを選択する
S887
セッション転送部がセッションを選択されたサーバに転送する
S888
クライアントとサーバ間の通信が行われる
S889
セッションを切断する
S890
追加アドレスをディスパッチャに返す
S891
MATテーブルからエントリを削除する
S892

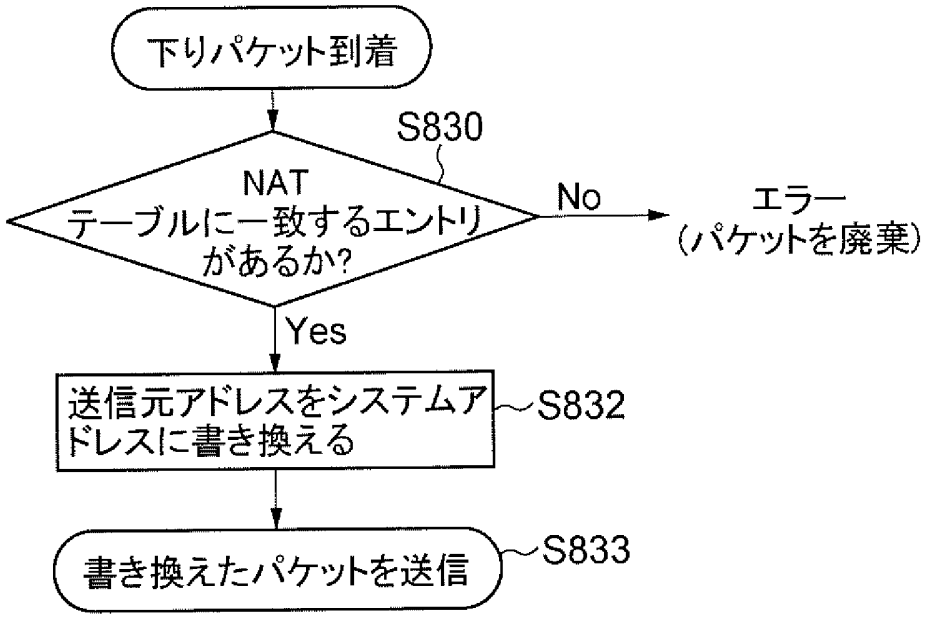
[図25]


クライアント
(60.60.60.60)
サーバ切り換え装置710
(90.90.90.90) (192.168.2.1)
ディスパッチャ740
(192.168.2.2)
サーバ250-1
(192.168.2.3)
SYN
リクエスト1
SYN-ACK
セッション転送
応答(1)
応答(n)
FIN
FIN
(A) Src=60.60.60.60 2501 Dst=90.90.90.90
seq:2000
Src=90.90.90.90
Dst=60.60.60.60
seq:6000
(B) 2502
Src=192.168.2.2
Dst=60.60.60.60
seq:6000
Src=60.60.60.60
(C) Dst=90.90.90.90
seq:2001
Src=60.60.60.60
Dst=192.168.2.103
seq:2001
Src=90.90.90.90
Dst=60.60.60.60
seq:6001
(D)
Src=192.168.2.103
Dst=60.60.60.60
seq:6001
Src=90.90.90.90
Dst=60.60.60.60
seq:10001
(E)
Src=192.168.2.103
Dst=60.60.60.60
seq:10001
Src=90.90.90.90
Dst=60.60.60.60
seq:11001
(F)
Src=192.168.2.103
Dst=60.60.60.60
seq:11001
Src=90.90.90.90
(G) Dst=60.60.60.60
seq:2101
Src=60.60.60.60
Dst=192.168.2.103
seq:2101

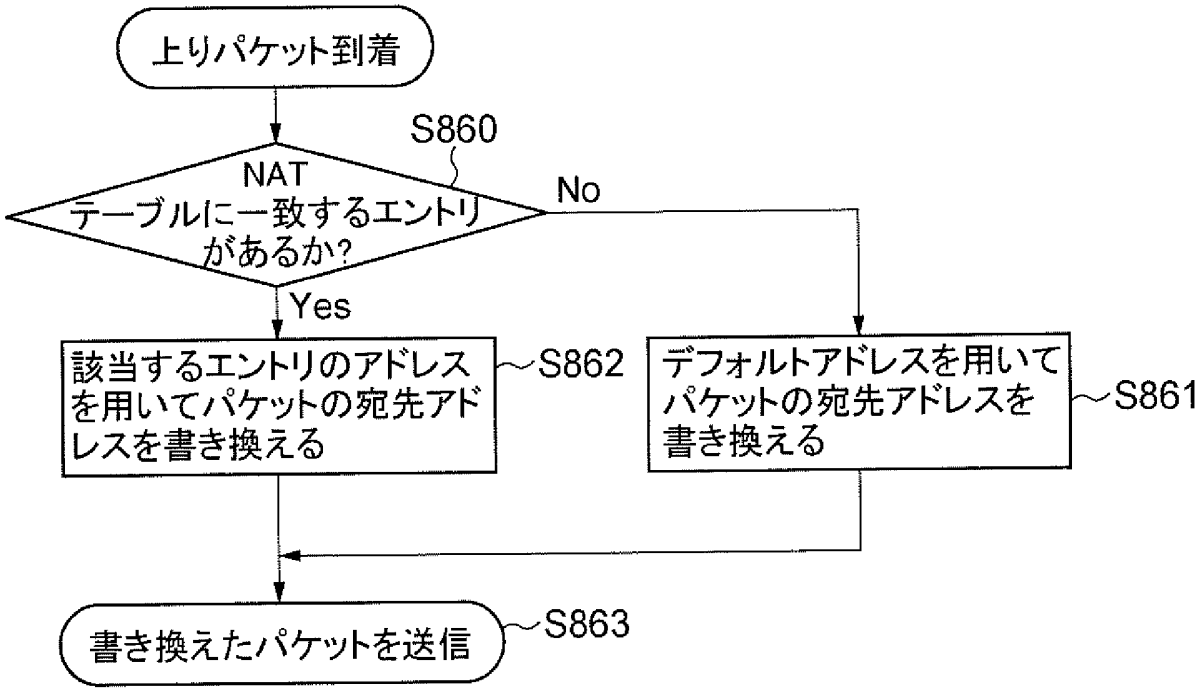
[図26]


上りパケット到着
S820
新規接続要求か?
No
Yes
S825
NAT
テーブルに一致するエントリ
があるか?
No
エラー
Yes
未使用アドレスを選ぶ
S821
選んだアドレスをNATテーブルに登録
S822
パケットの宛先アドレスを
選んだアドレスに書き換える
S823
該当するエントリのアドレスを
用いてパケットの宛先アドレス
を書き換える
S826
書き換えたパケットを送信
S824

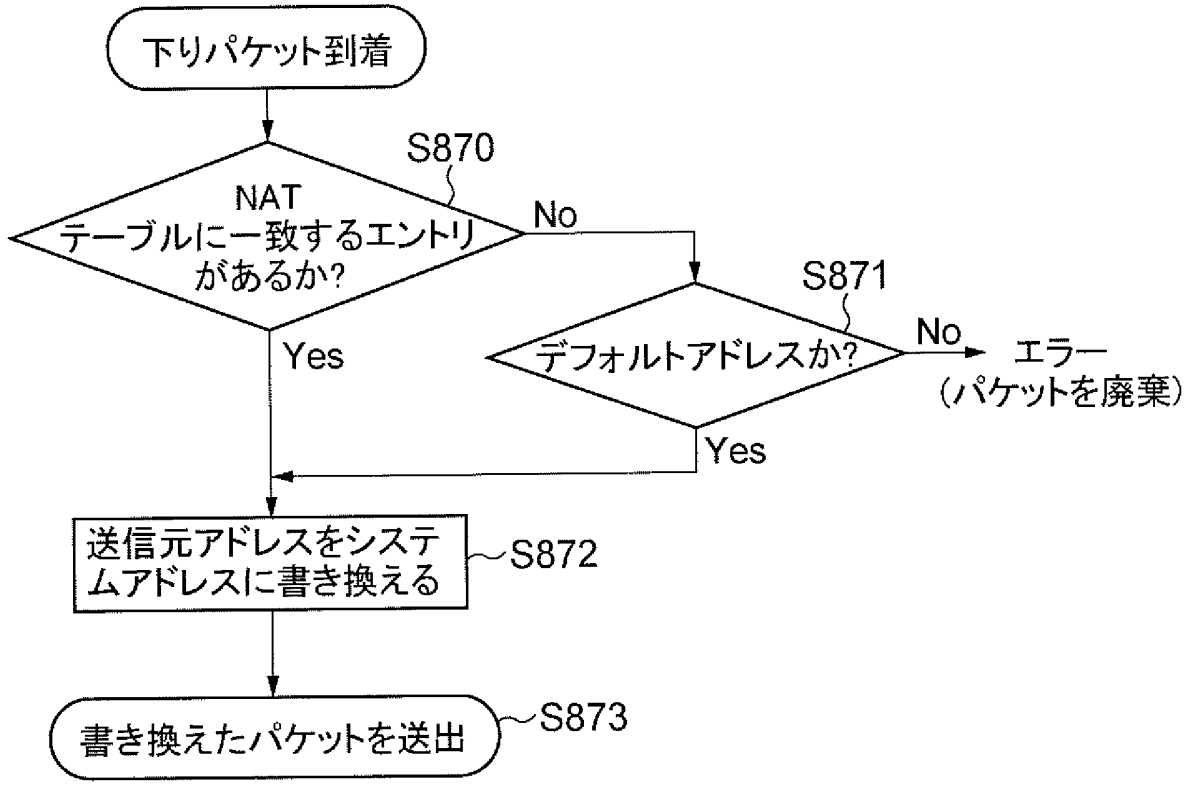
[図27]


下りパケット到着
S830
NAT
テーブルに一致するエントリ
があるか?
No
エラー
(パケットを廃棄)
Yes
送信元アドレスをシステムアドレスに書き換える
S832
書き換えたパケットを送信
S833

[図28]


上りパケット到着
S860
NAT
テーブルに一致するエントリ
があるか?
No
Yes
該当するエントリのアドレス
を用いてパケットの宛先アド
レスを書き換える
S862
デフォルトアドレスを用いて
パケットの宛先アドレスを
書き換える
S861
書き換えたパケットを送信
S863

[図29]


下りパケット到着
S870
NAT
テーブルに一致するエントリ
があるか?
No
Yes
S871
デフォルトアドレスか?
No
エラー
(パケットを廃棄)
Yes
送信元アドレスをシステ
ムアドレスに書き換える
S872
書き換えたパケットを送出
S873

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2006/309503

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04L12/46(2006.01)i, *G06F13/00*(2006.01)i, *H04L12/56*(2006.01)i

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)
H04L12/46, G06F13/00, H04L12/56

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2006 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2006

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.
X Y A	JP 2002-185464 A (NEC Corp.), 28 June, 2002 (28.06.02), Par. Nos. [0007] to [0012] (Family: none)	9,10,17 11 1-8,12-16, 18-25
Y A	Masahiko TAKAHASHI, Tomoyoshi SUGAWARA, "Data Center Kankyo ni Tekishita TCP Musetsudan Process Migration no Jitsugen", Information Processing Society of Japan Kenkyu Hokoku, 2004-OS-96, 17 June, 2004 (17.06.04), pages 29 to 36	11 1-10,12-25
A	US 2002/0188730 A1 (HEWLETT-PACKARD CO.), 12 December, 2002 (12.12.02), Full text (Family: none)	1-25

☒ 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	Date of mailing of the international search report
07 August, 2006 (07.08.06)	15 August, 2006 (15.08.06)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2006/309503

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-355302 A (NEC Corp.), 24 December, 1999 (24.12.99), Par. Nos. [0020] to [0040] (Family: none)	1-25

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2006/309503

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The "special technical feature" of the inventions of claims 1-18, 20-25 relates to a matter that an unused address is selected and the destination address of a packet is rewritten to the unused address. The "special technical feature" of the invention of claim 19 relates to a matter that the destination address is rewritten to a default address when the communication device is not registered in a change table for address change and the destination address is rewritten according to the change table when the communication device is registered. Since address rewrite is a well-known technique, the rewrite to an unused address and the rewrite to a default address involve no common special technical feature. Therefore, (Continued to the extra sheet.)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

the

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee..

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

the inventions are not so linked as to form a single general inventive concept.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００６／３０９５０３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04L12/46(2006.01)i, G06F13/00(2006.01)i, H04L12/56(2006.01)i

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））

Int.Cl.　H04L12/46, G06F13/00, H04L12/56

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

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２００６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００６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	関連する請求の範囲の番号
X Y A	JP 2002-185464 A（日本電気株式会社）2002.06.28, 段落【0007】－【0012】　（ファミリーなし）	9, 10, 17 11 1-8, 12-16, 18-25
Y A	高橋雅彦、菅原智義, データセンタ環境に適したTCP無切断プロセスマイグレーションの実現, 情報処理学会研究報告　2004-OS-96, 2004.06.17, pp.29-36	11 1-10, 12-25

☑　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。

＊　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矛盾するものではなく、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	国際調査報告の発送日
０７．０８．２００６	１５．０８．２００６

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　５Ｘ　３４６４
土居　仁士
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５９５

Ｃ（続き）．　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	関連する請求の範囲の番号
A	US 2002/0188730 A1 (HEWLETT-PACKARD COMPANY) 2002.12.12, 全文（ファミリーなし）	1-25
A	JP 11-355302 A（日本電気株式会社）1999.12.24, 段落【0020】－【0040】（ファミリーなし）	1-25

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００６／３０９５０３

第Ⅱ欄　請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第１ページの２の続き）

法第8条第3項（ＰＣＴ17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

１．☐ 請求の範囲＿＿＿＿＿＿＿＿ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、

２．☐ 請求の範囲＿＿＿＿＿＿＿＿ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

３．☐ 請求の範囲＿＿＿＿＿＿＿＿ は、従属請求の範囲であってＰＣＴ規則6.4(a)の第２文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄　発明の単一性が欠如しているときの意見（第１ページの３の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-18, 20-25に係る発明の「特別な技術的特徴」は、未使用のアドレスを選択し、パケットの宛先アドレスを選択した未使用のアドレスに書き換えることに関し、請求の範囲19に係る発明の「特別な技術的特徴」は、アドレス変換のための変換テーブルに登録されていない場合、デフォルトアドレスに宛先アドレスを書き換え、登録されている場合、変換テーブルにしたがって宛先アドレスを書き換えることに関するものである。アドレスの書き換えは周知技術であるため、未使用のアドレスへの書き換えと、デフォルトアドレスへの書き換えとでは、共通の特別な技術的特徴を有しておらず、単一の一般的発明概念を形成するように連関しているものとは認められない。

１．☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。

２．☑ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。

３．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。

４．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。

☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。

☐ 追加調査手数料の納付を伴う異議申立てがなかった。