

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-156877

(P2012-156877A)

(43) 公開日 平成24年8月16日(2012.8.16)

(51) Int.Cl.
H04M 3/00 (2006.01)

F I
H04M 3/00

テーマコード(参考)
5K201

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2011-15496(P2011-15496)
(22) 出願日 平成23年1月27日(2011.1.27)

(出願人による申告)平成22年度、総務省「クラウドサービスを支える高信頼・省電力ネットワーク制御技術の研究開発(高信頼クラウドサービス制御基盤技術)課題:ネットワークサービス制御再構成管理技術の研究開発」、産業技術力強化法第19条の適用を受ける特許出願

(71) 出願人 599108264
株式会社KDDI研究所
埼玉県ふじみ野市大原二丁目1番15号
(74) 代理人 100135068
弁理士 早原 茂樹
(72) 発明者 伊藤 学
埼玉県ふじみ野市大原二丁目1番15号
株式会社KDDI研究所内
(72) 発明者 小森田 賢史
埼玉県ふじみ野市大原二丁目1番15号
株式会社KDDI研究所内
(72) 発明者 横田 英俊
埼玉県ふじみ野市大原二丁目1番15号
株式会社KDDI研究所内
Fターム(参考) 5K201 CB01 CB02 CB04 CB06 CD09
DA01 DA10 ECO6

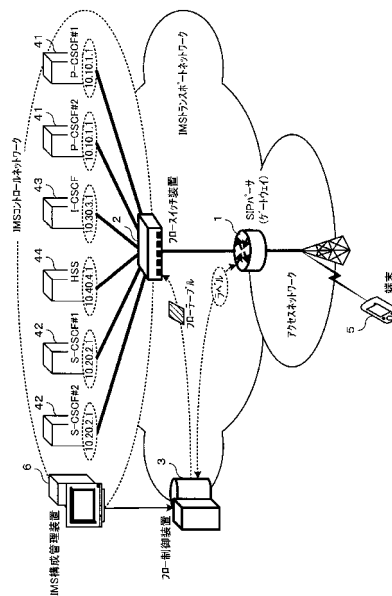
(54) 【発明の名称】セッション移行後のシグナリングメッセージの経路制御方法及びネットワークシステム

(57) 【要約】

【課題】SIPサーバのセッション移行後に、IPアドレスを移動することなく、且つ、トンネルを確立することもない、シグナリングメッセージの経路制御方法等を提供する。

【解決手段】ゲートウェイは、端末のURIと、フロースイッチ装置におけるラベルとを対応付けたラベルテーブルを記憶している。ゲートウェイが、端末からシグナリングメッセージを受信した際に、当該シグナリングメッセージにおけるFromヘッダから発信側URIを取得し、Toヘッダから着信側URIを取得する。そして、宛先MACアドレスヘッダを送信元ラベルに書き換えると共に、送信元MACアドレスヘッダを宛先ラベルに書き換え、当該シグナリングメッセージを、フロースイッチ装置へ送信する。SIPサーバは、送信元MACアドレスヘッダを宛先ラベルにすると共に、宛先MACアドレスヘッダを送信元ラベルにした当該シグナリングメッセージを、フロースイッチ装置へ送信する。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

I P サブシステムネットワークに接続された複数の S I P (Session Initiation Protocol) サーバと、該 S I P サーバと端末との間でシグナリングメッセージのフローを切り替えるフロースイッチ装置と、前記端末と前記フロースイッチ装置との間でシグナリングメッセージを中継転送するゲートウェイとを有するシステムにおけるセッション移行後のシグナリングメッセージの経路制御方法であって、

前記ゲートウェイは、前記端末の U R I (Uniform Resource Indicator) と、前記フロースイッチ装置におけるラベルとを対応付けたラベルテーブルを記憶しており、

第 1 のステップについて、前記ゲートウェイが、前記端末からシグナリングメッセージを受信した際に、

当該シグナリングメッセージにおける From ヘッダから発信側 U R I を取得し、 To ヘッダから着信側 U R I を取得し、

当該シグナリングメッセージにおける送信元 M A C アドレス及び宛先 M A C アドレスをキャッシュし、

前記発信側 U R I に対応する送信元ラベルを検索すると共に、前記着信側 U R I に対応する宛先ラベルを検索し、

宛先 M A C アドレスヘッダを前記送信元ラベルに書き換えると共に、送信元 M A C アドレスヘッダを前記宛先ラベルに書き換え、

当該シグナリングメッセージを、前記フロースイッチ装置へ送信し、

第 2 のステップについて、前記フロースイッチ装置が、前記シグナリングメッセージを前記 S I P サーバへ転送し、

第 3 のステップについて、前記 S I P サーバが、

前記フロースイッチ装置から受信したシグナリングメッセージについて、宛先 M A C アドレスヘッダの送信元ラベルをキャッシュすると共に、送信元 M A C アドレスヘッダの宛先ラベルをキャッシュし、

当該シグナリングメッセージの Route ヘッダに含まれる次ホップの I P アドレスを宛先 I P アドレスとした、次ホップへ送信すべきシグナリングメッセージについて、送信元 M A C アドレスヘッダを前記宛先ラベルにすると共に、宛先 M A C アドレスヘッダを前記送信元ラベルにし、

当該シグナリングメッセージを、前記フロースイッチ装置へ送信し、

第 4 のステップについて、前記フロースイッチ装置が、前記シグナリングメッセージを、前記ゲートウェイへ転送し、

第 5 のステップについて、前記ゲートウェイは、

前記フロースイッチ装置から受信したシグナリングメッセージについて、前記送信元 M A C アドレスヘッダを、第 1 のステップでキャッシュしていた前記送信元 M A C アドレスに書き換えると共に、前記宛先 M A C アドレスヘッダを、第 1 のステップでキャッシュしていた前記宛先 M A C アドレスに書き換え、

当該シグナリングメッセージを、前記端末へ送信することを特徴とするシグナリングメッセージの経路制御方法。

【請求項 2】

前記ゲートウェイの前記ラベルテーブルは、前記端末の U R I と、前記フロースイッチ装置における要求ラベル及び応答ラベルとを対応付けて記憶しており、

第 1 のステップについて、前記ゲートウェイは、

当該シグナリングメッセージが要求メッセージである場合、宛先 M A C アドレスヘッダを送信元要求ラベルに書き換えると共に、送信元 M A C アドレスヘッダを宛先要求ラベルに書き換え、

当該シグナリングメッセージが応答メッセージである場合、宛先 M A C アドレスヘッダを宛先応答ラベルに書き換えると共に、送信元 M A C アドレスヘッダを送信元応答ラベルに書き換えることを特徴とする請求項 1 に記載のシグナリングメッセージの経路制御方

10

20

30

40

50

法。

【請求項 3】

前記システムは、前記フロースイッチ装置を制御するフロー制御装置を更に有し、
第 1 のステップについて、当該シグナリングメッセージが登録要求メッセージ（REGISTERメッセージ）である場合、

第 1 1 のステップとして、前記ゲートウェイが、
当該登録メッセージにおける URI を取得し、
当該登録メッセージにおける宛先 MAC アドレスをキャッシュし、
前記 URI を含むラベル要求メッセージを、前記フロー制御装置へ送信し、

第 1 2 のステップとして、前記フロー制御装置が、
前記 URI に対応する要求ラベル及び応答ラベルを生成し、
前記要求ラベル及び応答ラベルを含むラベル応答メッセージを、前記ゲートウェイへ
返信し、

前記要求ラベル及び応答ラベルを含むフローテーブルを、前記フロースイッチ装置へ
送信し、

第 1 3 のステップとして、前記ゲートウェイが、前記 URI に前記要求ラベル及び応答
ラベルを対応付けて記憶する

ことを特徴とする請求項 2 に記載のシグナリングメッセージの経路制御方法。

【請求項 4】

前記 IP サブシステムネットワークは、IMS (IP Multimedia Subsystem) ネットワー
クであり、

前記 SIP サーバとして、少なくとも P - CSCF (Proxy-CSCF (Call Session Control
Function、プロキシ呼セッション制御機能))、S - CSCF (Serving-CSCF) 及び I - C
SCF (Interrogating-CSCF) が配置されており、

前記フロースイッチ装置は、フローテーブルによって、各 CSCF の IP アドレスを記
憶しており、

第 2 のステップについて、

送信元 IP アドレスの S - CSCF から、宛先 IP アドレスの I - CSCF 又は S - C
SCF へ送信される要求メッセージについて、

宛先 MAC アドレスヘッダの送信元要求ラベルと、送信元 MAC アドレスヘッダの宛先
要求ラベルとを逆に入れ替えるように書き換える

又は、

送信元 IP アドレスの I - CSCF 又は S - CSCF から、宛先 IP アドレスの S - C
SCF へ送信される応答メッセージについて、

宛先 MAC アドレスヘッダの宛先応答ラベルと、送信元 MAC アドレスヘッダの送信元
応答ラベルとを逆に入れ替えるように書き換える

ことを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載のシグナリングメッセージの経路制御方法。

【請求項 5】

前記フロースイッチ装置は、OpenFlowSwitch（登録商標）であり、

前記フロー制御装置は、OpenFlowController（登録商標）であり、

前記ゲートウェイは、プロトコルヘッダを変換する SIP パーサである

ことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載のシグナリングメッセージの経路
制御方法。

【請求項 6】

IP サブシステムネットワークに接続された複数の SIP サーバと、該 SIP サーバと
端末との間のシグナリングメッセージの転送先を切り替えるフロースイッチ装置と、前記
端末と前記フロースイッチ装置との間でシグナリングメッセージを中継転送するゲートウ
エイとを有するネットワークシステムであって、

セッション移行後のシグナリングメッセージを経路制御するために、

前記ゲートウェイは、

10

20

30

40

50

前記端末の U R I と、前記フロースイッチ装置におけるラベルとを対応付けたラベルテーブルと、

前記端末から受信したシグナリングメッセージを、前記フロースイッチ装置へ転送する上りメッセージ転送手段と、

当該シグナリングメッセージにおけるFromヘッダから発信側 U R I を取得し、Toヘッダから着信側 U R I を取得する U R I 取得手段と、

当該シグナリングメッセージにおける送信元 M A C アドレス及び宛先 M A C アドレスをキャッシュする M A C アドレスキャッシュ手段と、

前記発信側 U R I に対応する送信元ラベルを検索すると共に、前記着信側 U R I に対応する宛先ラベルを検索するラベル検索手段と、

当該シグナリングメッセージが要求メッセージである場合に、宛先 M A C アドレスヘッダを前記送信元ラベルに書き換えると共に、送信元 M A C アドレスヘッダを前記宛先ラベルに書き換える上りアドレス書換手段と、

前記フロースイッチ装置から受信したシグナリングメッセージを、前記端末へ送信する下りメッセージ転送手段と、

当該シグナリングメッセージについて、前記送信元 M A C アドレスヘッダを、前記 M A C アドレスキャッシュ手段における前記送信元 M A C アドレスに書き換えると共に、前記宛先 M A C アドレスヘッダを、前記 M A C アドレスキャッシュ手段における前記宛先 M A C アドレスに書き換える下りアドレス書換手段と

を有し、

前記フロースイッチ装置は、フローテーブルに基づいて、前記ゲートウェイから受信したシグナリングメッセージをいずれか 1 つの S I P サーバへ転送すると共に、前記 S I P サーバから受信したシグナリングメッセージを、S I P サーバ又はゲートウェイのいずれか 1 つへ転送し、

前記 S I P サーバは、

前記フロースイッチ装置から受信したシグナリングメッセージについて、宛先 M A C アドレスヘッダの送信元ラベルをキャッシュすると共に、送信元 M A C アドレスヘッダの宛先ラベルをキャッシュするラベルキャッシュ手段と、

当該シグナリングメッセージのRouteヘッダに含まれる次ホップの I P アドレスを宛先 I P アドレスとした、次ホップへ送信すべきシグナリングメッセージについて、送信元 M A C アドレスヘッダを前記宛先ラベルにすると共に、宛先 M A C アドレスヘッダを前記送信元ラベルにするラベル書換手段と、

当該シグナリングメッセージを、前記フロースイッチ装置へ転送するメッセージ転送手段と

を有することを特徴とするネットワークシステム。

【請求項 7】

前記ゲートウェイの前記ラベルテーブルは、前記端末の U R I と、前記フロースイッチ装置における要求ラベル及び応答ラベルとを対応付けて記憶しており、

前記ゲートウェイの前記上りアドレス書換手段は、

当該シグナリングメッセージが要求メッセージである場合、宛先 M A C アドレスヘッダを送信元要求ラベルに書き換えると共に、送信元 M A C アドレスヘッダを宛先要求ラベルに書き換え、

当該シグナリングメッセージが応答メッセージである場合、宛先 M A C アドレスヘッダを宛先応答ラベルに書き換えると共に、送信元 M A C アドレスヘッダを送信元応答ラベルに書き換えることを特徴とする請求項 6 に記載のネットワークシステム。

【請求項 8】

前記システムは、前記フロースイッチ装置を制御するフロー制御装置を更に有し、

前記ゲートウェイは、当該シグナリングメッセージが登録要求メッセージ (REGISTER メッセージ) である場合、

前記 U R I 取得手段が、当該登録メッセージにおけるFromヘッダから発信側 U R I を

10

20

30

40

50

取得し、

前記 M A C アドレスキャッシュ手段が、当該登録メッセージにおける宛先 M A C アドレスをキャッシュし、

前記ラベル検索手段によって前記発信側 U R I に対応する送信元ラベルを検索できなかった際に、前記発信側 U R I を含むラベル要求メッセージを、前記フロー制御装置へ送信するラベル要求送信手段と、

前記フロー制御装置から、前記要求ラベル及び応答ラベルを含むラベル応答メッセージを受信し、前記ラベルテーブルに、前記発信側 U R I と、要求ラベル及び応答ラベルとを対応付けて記憶させるラベル応答受信手段と

を更に有し、

前記フロー制御装置が、

前記発信側 U R I に対応する要求ラベル及び応答ラベルを生成するラベル生成手段と

、
前記要求ラベル及び応答ラベルを含むラベル応答メッセージを、前記ゲートウェイへ返信するラベル応答返信手段と、

前記要求ラベル及び応答ラベルを含むフローテーブルを、前記フロースイッチ装置へ送信するフローテーブル更新手段と

を更に有することを特徴とする請求項 7 に記載のネットワークシステム。

【請求項 9】

前記 I P サブシステムネットワークは、I M S (IP Multimedia Subsystem) ネットワークであり、

前記 S I P サーバとして、少なくとも P - C S C F (Proxy-CSCF (Call Session Control Function、プロキシ呼セッション制御機能))、S - C S C F (Serving-CSCF) 及び I - C S C F (Interrogating-CSCF) が配置されており、

前記フロースイッチ装置は、フローテーブルによって、各 C S C F の I P アドレスを記憶しており、

前記フロースイッチ装置は、

送信元 I P アドレスの S - C S C F から、宛先 I P アドレスの I - C S C F 又は S - C S C F へ送信される要求メッセージについて、

宛先 M A C アドレスヘッダの送信元要求ラベルと、送信元 M A C アドレスヘッダの宛先要求ラベルとを逆に入れ替えるように書き換える

又は、

送信元 I P アドレスの I - C S C F 又は S - C S C F から、宛先 I P アドレスの S - C S C F へ送信される応答メッセージについて、

宛先 M A C アドレスヘッダの宛先応答ラベルと、送信元 M A C アドレスヘッダの送信元応答ラベルとを逆に入れ替えるように書き換える

ことを特徴とする請求項 7 又は 8 に記載のネットワークシステム。

【請求項 10】

前記フロースイッチ装置は、OpenFlowSwitch (登録商標) であり、

前記フロー制御装置は、OpenFlowController (登録商標) であり、

前記ゲートウェイは、プロトコルヘッダを変換する S I P パーサである

ことを特徴とする請求項 6 から 9 のいずれか 1 項に記載のネットワークシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、I M S (IP Multimedia Subsystem) ネットワークについて、S I P (Session Initiation Protocol) サーバ間のセッションを移行する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

S I P は、I P (Internet Protocol) における呼制御プロトコルであって、端末間で通

10

20

30

40

50

信に必要なIPアドレス、ポート番号及びエンコーディングをネゴシエーションすると共に、発信及び着呼を制御する。SIPを用いて必要なネットワークリソースの割り当て及びゲートの制御を実行するために、IPサブシステムネットワークとしてのIMSがある。IMSは、IPネットワークで、マルチメディアアプリケーション（音声、映像及びデータ）を提供するために標準化されたサービス制御方式である。これは、次世代携帯電話ネットワーク又はNGN(Next Generation Network)を実現する中核技術である。これにより、固定網及び移動網が統合され、全ての端末がIPベースで通信するオールIP化が実現される。

【0003】

図1は、従来技術におけるIMSのシステム構成図である。

10

【0004】

図1のシステムによれば、IMSネットワークに対して、アクセスネットワークが相互に接続されている。両ネットワーク間は、ゲートウェイ1を介して接続される。アクセスネットワークは、例えば携帯電話網や、無線/有線ブロードバンドアクセス網である。ユーザによって操作される端末(UE(User Equipment))5は、ゲートウェイ1を介してIMSネットワークに接続することができる。アクセスネットワークが携帯電話網である場合、端末5は、例えば携帯電話機やスマートフォンである。

【0005】

IMSネットワークは、トランスポートネットワークとは別に、コントロールネットワークを有する。コントロールネットワークは、ホームネットワーク毎に複数備えられている。コントロールネットワークは、複数の呼セッション制御機能(CSCF(Call Session Control Function))4を有する。SIPクライアント対応の複数の端末5は、ゲートウェイ1を介してCSCF4に接続することによって、相手方端末と呼セッションを確立する。

20

【0006】

図1によれば、CSCFとして、P-CSCF(Proxy-CSCF)41と、S-CSCF(Serving-CSCF)42とが表されている。

【0007】

端末5は、アクセスネットワークを介してIMSネットワークへ向けてSIPメッセージを送信する。そのSIPメッセージは、ゲートウェイ1を介して、1つのP-CSCF41へ転送される。P-CSCF41は、セッション毎にメディア情報を抽出し、セッション確立時にゲートウェイ1に対するゲート制御及びリソース制御を指示する。P-CSCF41は、端末5からの位置登録時に決定され、ゲートウェイ1(又はSIP対応端末)との間にセキュアなIPsecトンネルを確立する。

30

【0008】

P-CSCF41は、そのSIPメッセージを、1つのS-CSCF42へ転送される。S-CSCF42は、呼セッション制御のための中心的なSIPサーバであって、認証処理及び登録処理を実行する。S-CSCF42は、自身が管理するホームネットワークのドメインを有し、そのドメインの範囲内の端末のSIP-URI(SIP - Uniform Resource Identifier)を管理する。また、S-CSCF42は、HSS(加入者情報サーバ、Home Subscriber Server)と通信することによってユーザ認証を実行する。

40

【0009】

このようにして確立されたセッションは、利用されているネットワークリソースの状態情報や、セキュアな通信路の確保のためのセキュリティ・アソシエーション(暗号鍵や暗号化方式等)の状態情報と関連付けられる。その後、これらCSCF(P/S/I-CSCF)によって管理される。

【0010】

そのために、既存のIMSネットワークによれば、当該端末は、一度登録されたCSCFに対して固定的に管理される。即ち、端末が移動することによって、他のドメインに属することとならない限り、CSCFが変更されることはない。このように、CSCFを、

50

位置登録後に変更することは、困難である。

【0011】

しかしながら、IMSネットワーク内におけるCSCFの障害（又は過負荷）や、CSCFの最適化やメンテナンスなどの利用状況に応じて、端末の登録中のセッションに介在するCSCFを、他のCSCFへ移行したい場合もある。このとき、セッション情報を、一方のCSCFから他方のCSCFへ引き継ぐ必要がある。また、引き継いだことを、そのセッションに係る全てのCSCFに対して通知することによって、整合を取る必要もある。

【0012】

これに対し、CSCFを、ホットスタンバイ型のサーバ冗長化によって構成する技術がある。これは、CSCFのバックアップとして、1対1に冗長化する。しかし、稼働中のCSCFと同性能のスタンバイ用のCSCFを別途備える必要があり、導入・運用コストの面で問題があった。

10

【0013】

また、端末とのIPsecを再確立することなく、端末によって接続中のゲートウェイから第1のSIPサーバに対する移行元セッションを、第2のSIPサーバに対する移行先セッションへ移行することができる技術もある（例えば非特許文献1参照）。

【0014】

図1のシステムによれば、IMSネットワークに、IMS構成管理装置6と、セッション管理装置7とが更に配置されている。

20

【0015】

IMS構成管理装置6は、IPパケットの到達性及び/又はSIPメッセージの計数情報等に基づいて、各CSCFの可用性を監視する。これにより、IMS構成管理装置6は、CSCFについて、負荷状態が所定閾値以上に高まった場合、又は、障害・停止を検知した場合、他のCSCFへセッションを移行すべきと判定する。このとき、IMS構成管理装置6は、セッション管理装置7へ、セッション移行指示要求を送信する。セッション移行指示要求には、当該端末からのセッションについて、少なくとも、移行元CSCFのSIP-URIと、移行先CSCFのSIP-URIとを含む。

【0016】

セッション管理装置7は、端末-ゲートウェイ-CSCF間におけるセッション情報を常に更新して蓄積する。セッション情報は、セッション毎に、少なくとも、SIP-URIと、IPsec確立時の鍵と、SIPの状態遷移パラメータとからなる。

30

【0017】

図1によれば、ゲートウェイ1とP-CSCF#1との間のセッションを、ゲートウェイ1とP-CSCF#2との間のセッションへ移行する場合が表されている。このとき、移行先P-CSCF#2は、S-CSCF#2に対してもセッションを確立する必要がある。これらセッションの移行は、セッション管理装置7からのセッション移行メッセージによって制御される。尚、セッション管理装置7は、端末のSIP-URI毎に、登録中CSCFのSIP-URIを記憶しているHSS（加入者情報サーバ）であってもよい。

【0018】

ここで、ゲートウェイ1は、P-CSCF#2に対してIPsecを再確立することなく、以前にP-CSCF#1との間で確立していたIPsec（鍵A）をそのまま利用する。一方で、移行先P-CSCF#2は、ゲートウェイ1との間で、IPsec（鍵A）が確立されているものとして動作する。従って、ゲートウェイ1は、移行先P-CSCF#2との間で、新たにIPsecを確立するためのシーケンスを実行しない。この技術によれば、端末から見て、透過的にセッションを移行させることができる。

40

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0019】

【非特許文献1】白井健、小森田賢史、北辻佳憲、横田英俊、「IMSにおける呼制御サ

50

サーバの可用性向上に関する網構成の提案」、2010年電子情報通信学会総合大会、B - 6 - 16

【非特許文献2】「OpenFlowコンソーシアム」、[online]、[平成23年1月22日検索]、インターネット<URL:http://www.openflowswitch.org>

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0020】

しかしながら、非特許文献1に記載された技術によれば、適切にシグナリングを転送させるために、一方のCSCFから他方のCSCFへセッション情報を移行すると共に、そのIPアドレスも移行させる必要がある。しかし、復元先となる他方のCSCFは、元のIPアドレス(一方のCSCF)を用いる必要があり、複数のIPアドレスを保持しなければならない。また、同一のIPアドレスが、複数のCSCFに、同時に存在することとなる。更に、各ゲートウェイ(セッション転送ノード)は、SIPメッセージ毎に、適切な宛先MACアドレスへ転送する必要がある。これは、大量のSIPメッセージを扱うネットワークシステムでは、ゲートウェイがボトルネックとなりやすい。

10

【0021】

また、非特許文献1に記載された技術によれば、ゲートウェイは、端末とP-CSCFとの間、及び、P-CSCFとS-CSCFとの間に、トンネルを設定しなければならない。そのために、トンネル確立のためのシーケンスのオーバーヘッドが避けられない。

20

【0022】

そこで、本発明は、SIPサーバのセッション移行後に、IPアドレスを移動することなく、且つ、トンネルを確立することもない、シグナリングメッセージの経路制御方法及びネットワークシステムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0023】

本発明によれば、IPサブシステムネットワークに接続された複数のSIP(Session Initiation Protocol)サーバと、該SIPサーバと端末との間でシグナリングメッセージのフローを切り替えるフロースイッチ装置と、端末とフロースイッチ装置との間でシグナリングメッセージを中継転送するゲートウェイとを有するシステムにおけるセッション移行後のシグナリングメッセージの経路制御方法であって、

30

ゲートウェイは、端末のURI(Uniform Resource Indicator)と、フロースイッチ装置におけるラベルとを対応付けたラベルテーブルを記憶しており、

第1のステップについて、ゲートウェイが、端末からシグナリングメッセージを受信した際に、

当該シグナリングメッセージにおけるFromヘッダから発信側URIを取得し、Toヘッダから着信側URIを取得し、

当該シグナリングメッセージにおける送信元MACアドレス及び宛先MACアドレスをキャッシュし、

発信側URIに対応する送信元ラベルを検索すると共に、着信側URIに対応する宛先ラベルを検索し、

40

宛先MACアドレスヘッダを送信元ラベルに書き換えると共に、送信元MACアドレスヘッダを宛先ラベルに書き換え、

当該シグナリングメッセージを、フロースイッチ装置へ送信し、

第2のステップについて、フロースイッチ装置が、シグナリングメッセージをSIPサーバへ転送し、

第3のステップについて、SIPサーバが、

フロースイッチ装置から受信したシグナリングメッセージについて、宛先MACアドレスヘッダの送信元ラベルをキャッシュすると共に、送信元MACアドレスヘッダの宛先ラベルをキャッシュし、

当該シグナリングメッセージのRouteヘッダに含まれる次ホップのIPアドレスを宛

50

先 I P アドレスとした、次ホップへ送信すべきシグナリングメッセージについて、送信元 M A C アドレスヘッダを宛先ラベルにすると共に、宛先 M A C アドレスヘッダを送信元ラベルにし、

当該シグナリングメッセージを、フロースイッチ装置へ送信し、

第 4 のステップについて、フロースイッチ装置が、シグナリングメッセージを、ゲートウェイへ転送し、

第 5 のステップについて、ゲートウェイは、

フロースイッチ装置から受信したシグナリングメッセージについて、送信元 M A C アドレスヘッダを、第 1 のステップでキャッシュしていた送信元 M A C アドレスに書き換えると共に、宛先 M A C アドレスヘッダを、第 1 のステップでキャッシュしていた宛先 M A C アドレスに書き換え、

当該シグナリングメッセージを、端末へ送信することを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

本発明のシグナリングメッセージの経路制御方法における他の実施形態によれば、

ゲートウェイのラベルテーブルは、端末の U R I と、フロースイッチ装置における要求ラベル及び応答ラベルとを対応付けて記憶しており、

第 1 のステップについて、ゲートウェイは、

当該シグナリングメッセージが要求メッセージである場合、宛先 M A C アドレスヘッダを送信元要求ラベルに書き換えると共に、送信元 M A C アドレスヘッダを宛先要求ラベルに書き換え、

当該シグナリングメッセージが応答メッセージである場合、宛先 M A C アドレスヘッダを宛先応答ラベルに書き換えると共に、送信元 M A C アドレスヘッダを送信元応答ラベルに書き換えることも好ましい。

【 0 0 2 5 】

本発明のシグナリングメッセージの経路制御方法における他の実施形態によれば、

システムは、フロースイッチ装置を制御するフロー制御装置を更に有し、

第 1 のステップについて、当該シグナリングメッセージが登録要求メッセージ (REGIST ERメッセージ) である場合、

第 1 1 のステップとして、ゲートウェイが、

当該登録メッセージにおける U R I を取得し、

当該登録メッセージにおける宛先 M A C アドレスをキャッシュし、

U R I を含むラベル要求メッセージを、フロー制御装置へ送信し、

第 1 2 のステップとして、フロー制御装置が、

U R I に対応する要求ラベル及び応答ラベルを生成し、

要求ラベル及び応答ラベルを含むラベル応答メッセージを、ゲートウェイへ返信し、

要求ラベル及び応答ラベルを含むフローテーブルを、フロースイッチ装置へ送信し、

第 1 3 のステップとして、ゲートウェイが、U R I に要求ラベル及び応答ラベルを対応付けて記憶する

ことも好ましい。

【 0 0 2 6 】

本発明のシグナリングメッセージの経路制御方法における他の実施形態によれば、

I P サブシステムネットワークは、I M S (IP Multimedia Subsystem) ネットワークであり、

S I P サーバとして、少なくとも P - C S C F (Proxy-CSCF(Call Session Control Function、プロキシ呼セッション制御機能))、S - C S C F (Serving-CSCF) 及び I - C S C F (Interrogating-CSCF) が配置されており、

フロースイッチ装置は、フローテーブルによって、各 C S C F の I P アドレスを記憶しており、

第 2 のステップについて、

10

20

30

40

50

送信元 IP アドレスの S - C S C F から、宛先 IP アドレスの I - C S C F 又は S - C S C F へ送信される要求メッセージについて、

宛先 M A C アドレスヘッダの送信元要求ラベルと、送信元 M A C アドレスヘッダの宛先要求ラベルとを逆に入れ替えるように書き換える
又は、

送信元 IP アドレスの I - C S C F 又は S - C S C F から、宛先 IP アドレスの S - C S C F へ送信される応答メッセージについて、

宛先 M A C アドレスヘッダの宛先応答ラベルと、送信元 M A C アドレスヘッダの送信元応答ラベルとを逆に入れ替えるように書き換える
ことも好ましい。

10

【 0 0 2 7 】

本発明のシグナリングメッセージの経路制御方法における他の実施形態によれば、
フロースイッチ装置は、OpenFlowSwitch (登録商標) であり、
フロー制御装置は、OpenFlowController (登録商標) であり、
ゲートウェイは、プロトコルヘッダを変換する S I P パーサである
ことも好ましい。

【 0 0 2 8 】

本発明によれば、I P サブシステムネットワークに接続された複数の S I P サーバと、
該 S I P サーバと端末との間のシグナリングメッセージの転送先を切り替えるフロースイ
ッチ装置と、端末とフロースイッチ装置との間でシグナリングメッセージを中継転送する
ゲートウェイとを有するネットワークシステムであって、

20

セッション移行後のシグナリングメッセージを経路制御するために、
ゲートウェイは、

端末の U R I と、フロースイッチ装置におけるラベルとを対応付けたラベルテーブル
と、

端末から受信したシグナリングメッセージを、フロースイッチ装置へ転送する上りメ
ッセージ転送手段と、

当該シグナリングメッセージにおける From ヘッダから発信側 U R I を取得し、To ヘッ
ダから着信側 U R I を取得する U R I 取得手段と、

当該シグナリングメッセージにおける送信元 M A C アドレス及び宛先 M A C アドレス
をキャッシュする M A C アドレスキャッシュ手段と、

30

発信側 U R I に対応する送信元ラベルを検索すると共に、着信側 U R I に対応する宛
先ラベルを検索するラベル検索手段と、

当該シグナリングメッセージが要求メッセージである場合に、宛先 M A C アドレスヘ
ッダを送信元ラベルに書き換えると共に、送信元 M A C アドレスヘッダを宛先ラベルに書
き換える上りアドレス書換手段と、

フロースイッチ装置から受信したシグナリングメッセージを、端末へ送信する下りメ
ッセージ転送手段と、

当該シグナリングメッセージについて、送信元 M A C アドレスヘッダを、M A C アド
レスキャッシュ手段における送信元 M A C アドレスに書き換えると共に、宛先 M A C アド
レスヘッダを、M A C アドレスキャッシュ手段における宛先 M A C アドレスに書き換える
下りアドレス書換手段と

40

を有し、

フロースイッチ装置は、フローテーブルに基づいて、ゲートウェイから受信したシグナ
リングメッセージをいずれか 1 つの S I P サーバへ転送すると共に、S I P サーバから受
信したシグナリングメッセージを、S I P サーバ又はゲートウェイのいずれか 1 つへ転送
し、

S I P サーバは、

フロースイッチ装置から受信したシグナリングメッセージについて、宛先 M A C アド
レスヘッダの送信元ラベルをキャッシュすると共に、送信元 M A C アドレスヘッダの宛先

50

ラベルをキャッシュするラベルキャッシュ手段と、

当該シグナリングメッセージのRouteヘッダに含まれる次ホップのIPアドレスを宛先IPアドレスとした、次ホップへ送信すべきシグナリングメッセージについて、送信元MACアドレスヘッダを宛先ラベルにすると共に、宛先MACアドレスヘッダを送信元ラベルにするラベル書換手段と、

当該シグナリングメッセージを、フロースイッチ装置へ転送するメッセージ転送手段と

を有することを特徴とする。

【0029】

本発明のネットワークシステムにおける他の実施形態によれば、

ゲートウェイのラベルテーブルは、端末のURIと、フロースイッチ装置における要求ラベル及び応答ラベルとを対応付けて記憶しており、

ゲートウェイの上りアドレス書換手段は、

当該シグナリングメッセージが要求メッセージである場合、宛先MACアドレスヘッダを送信元要求ラベルに書き換えると共に、送信元MACアドレスヘッダを宛先要求ラベルに書き換え、

当該シグナリングメッセージが応答メッセージである場合、宛先MACアドレスヘッダを宛先応答ラベルに書き換えると共に、送信元MACアドレスヘッダを送信元応答ラベルに書き換えることも好ましい。

【0030】

本発明のネットワークシステムにおける他の実施形態によれば、

システムは、フロースイッチ装置を制御するフロー制御装置を更に有し、

ゲートウェイは、当該シグナリングメッセージが登録要求メッセージ(REGISTERメッセージ)である場合、

URI取得手段が、当該登録メッセージにおけるFromヘッダから発信側URIを取得し、

MACアドレスキャッシュ手段が、当該登録メッセージにおける宛先MACアドレスをキャッシュし、

ラベル検索手段によって発信側URIに対応する送信元ラベルを検索できなかった際に、発信側URIを含むラベル要求メッセージを、フロー制御装置へ送信するラベル要求送信手段と、

フロー制御装置から、要求ラベル及び応答ラベルを含むラベル応答メッセージを受信し、ラベルテーブルに、発信側URIと、要求ラベル及び応答ラベルとを対応付けて記憶させるラベル応答受信手段と

を更に有し、

フロー制御装置が、

発信側URIに対応する要求ラベル及び応答ラベルを生成するラベル生成手段と、

要求ラベル及び応答ラベルを含むラベル応答メッセージを、ゲートウェイへ返信するラベル応答返信手段と、

要求ラベル及び応答ラベルを含むフローテーブルを、フロースイッチ装置へ送信するフローテーブル更新手段と

を更に有することも好ましい。

【0031】

本発明のネットワークシステムにおける他の実施形態によれば、

IPサブシステムネットワークは、IMS(IP Multimedia Subsystem)ネットワークであり、

SIPサーバとして、少なくともP-CSCF(Proxy-CSCF(Call Session Control Function、プロキシ呼セッション制御機能))、S-CSCF(Serving-CSCF)及びI-CSCF(Interrogating-CSCF)が配置されており、

フロースイッチ装置は、フローテーブルによって、各CSCFのIPアドレスを記憶し

10

20

30

40

50

ており、

フロースイッチ装置は、

送信元IPアドレスのS - C S C Fから、宛先IPアドレスのI - C S C F又はS - C S C Fへ送信される要求メッセージについて、

宛先MACアドレスヘッダの送信元要求ラベルと、送信元MACアドレスヘッダの宛先要求ラベルとを逆に入れ替えるように書き換える

又は、

送信元IPアドレスのI - C S C F又はS - C S C Fから、宛先IPアドレスのS - C S C Fへ送信される応答メッセージについて、

宛先MACアドレスヘッダの宛先応答ラベルと、送信元MACアドレスヘッダの送信元
10 応答ラベルとを逆に入れ替えるように書き換える

ことも好ましい。

【0032】

本発明のネットワークシステムにおける他の実施形態によれば、

フロースイッチ装置は、OpenFlowSwitch（登録商標）であり、

フロー制御装置は、OpenFlowController（登録商標）であり、

ゲートウェイは、プロトコルヘッダを変換するSIPパーサである

ことも好ましい。

【発明の効果】

【0033】

本発明のシグナリングメッセージの経路制御方法及びネットワークシステムによれば、
20 既存のOpenFlowスイッチ装置を用いることによって、SIPサーバのセッション移行後に、IPアドレスを移動することなく、且つ、トンネルを確立する必要もなくすることができ
る。また、既存のOpenFlowスイッチ装置に特別な機能を搭載することなく、高速に経路を
制御することができる。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】従来技術におけるIMSのシステム構成図である。

【図2】本発明におけるIMSのシステム構成図である。

【図3】本発明における発信の要求シーケンス図である。

【図4】SIPパーサ及びフロースイッチ装置におけるアドレスヘッダを表す説明図であ
30 る。

【図5】本発明における発信の応答シーケンス図である。

【図6】本発明における登録のシーケンス図である。

【図7】本発明におけるSIPパーサの機能構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0035】

以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて詳細に説明する。

【0036】

図2は、本発明におけるIMSのシステム構成図である。

【0037】

図2によれば、IMSコントロールネットワーク（IPサブシステムネットワーク）に
40 、複数のSIPサーバが接続されている。SIPサーバ4として、P - C S C F #1と、P
- C S C F #2と、S - C S C F #1と、S - C S C F #2と、I - C S C Fと、HSSとが配
置されている。これらC S C Fは、フロースイッチ装置2を介して、IMSトランスポート
ネットワークから接続される。

【0038】

ここで、全てのP - C S C F #1及び#2は、同一のIPアドレス（仮想IPアドレス）を
50 持つ。同様に、全てのS - C S C F #1及び#2も、同一のIPアドレスを持つ。但し、実IP
アドレスは、ノード毎に異なっており、IMS構成管理装置6は、実IPアドレスを用

いて各C S C Fを識別する。尚、I M S構成管理装置6は、セッション移行後のC S C Fの変更に伴う、シグナリングメッセージの経路制御を指示する。

【0039】

フロースイッチ装置2は、複数のポートを有するレイヤ4までのヘッダ情報を利用可能なスイッチであって、ポートがそれぞれ、S I Pパーサ1、P - C S C F #1、P - C S C F #2、S - C S C F #1、S - C S C F #2、I - C S C F及びH S Sに接続されている。フロースイッチ装置2は、端末からのシグナリングメッセージを、各C S C Fに対して経路制御する。この経路制御のために、フロースイッチ装置2は、「端末のU R I (Uniform Resource Indicator)」と「ラベル」とを対応付けたフローテーブルを有する。そして、フロースイッチ装置2は、入力されたパケットを、ラベルに基づくユーザセッション単位の「フロー」として識別し、そのフローに基づいて所定のポートから出力する。

10

【0040】

ゲートウェイ1は、I M Sネットワークとアクセスネットワークとの接続点に配置され、端末5とフロースイッチ装置2との間でシグナリングメッセージを中継転送する。ゲートウェイ1は、S I Pメッセージをフローとして識別できる「S I Pパーサ」である。S I Pパーサ1は、「端末のU R I」と、フロースイッチ装置における「ラベル」とを対応付けたラベルテーブルを記憶する。

【0041】

I M S構成管理装置6は、端末 - C S C F間、及び、C S C F間におけるセッション情報を常に受信し且つ蓄積する。そして、I M S構成管理装置6は、端末からのシグナリングメッセージを、一方のC S C Fから、セッション移行後の他方のC S C F又はバックアップノードへ送信するように経路を制御する。セッションを移行させた後、I M S構成管理装置6は、C S C Fの変更に伴うシグナリングメッセージの経路制御情報を、フロー制御装置3へ送信する。

20

【0042】

フロー制御装置3は、I M S構成管理装置6からの経路制御情報に応じて、フロースイッチ装置2のフローテーブルを更新する。また、S I Pパーサ1のラベルテーブルも更新する。

【0043】

フロースイッチ装置2及びフロー制御装置3は、OpenFlow技術に基づく既存のものである。分散配置されるフローベーススイッチ（フロースイッチ装置）と、集中配置されるコントローラ（フロー制御装置）とに分離し、オープンなA P I (Application Programming Interface)で接続される。OpenFlow技術によれば、ネットワークの通信単位を「フロー」として定義し、フロー単位で経路制御及び品質確保を可能とする。これは、米国Stanford大学が中心となり設立した「OpenFlowコンソーシアム」によって提唱されたインタフェースの仕様である（例えば非特許文献2参照）。

30

【0044】

OpenFlowスイッチ技術によれば、各種のプロセッサリソース（例えばC S C F）を、プログラマブルに（自由に組み合わせ）、ネットワークノードを構築することができる。特に、10 G b p s単位（最大64ユーザまでの同時利用可能）で、ネットワークを増設することができる。

40

【0045】

尚、一般に、C S C Fにおける経路制御として、同一I Pアドレスが複数のC S C F上に存在することに備えたI PトンネルによるS I Pメッセージの転送制御と、移行された複数のI Pアドレスの使い分け制御とがある。そこで、発明者らは、C S C Fではなく、ネットワーク機器側（スイッチ）を用いて、I Pアドレス以外の識別子を用いて、S I Pメッセージの転送を制御することを検討した。また、これと共に、I Pアドレスの使い分けを避けるために、同種のC S C Fでは同じI Pアドレスを用いることも検討した。そこで、本発明によれば、I Pアドレスに依存しない経路制御方法として、上位レイヤのパケットヘッダの参照が可能なOpenFlowスイッチ装置を用いている。OpenFlowスイッチ装置で

50

は、各ヘッダ値の組み合わせで区別される一連のパケットを、「フロー」として経路制御する。そのために、C S C Fに対するS I Pメッセージの経路を制御すべき最小経路毎に、フローを割り当てている。

【 0 0 4 6 】

図 3 は、本発明における発信のシーケンス図である。

【 0 0 4 7 】

図 3 によれば、同じ種類の C S C F には、同一の I P アドレスが付与されている。これによって、S I P サーバのセッション移行後であってもトンネルを確立することなく、シグナリングメッセージの I P アドレスを変更することなく、適切な C S C F へ経路制御することができる。図 3 によれば、P - C S C F # 1 及び S - C S C F # 1 が管理している
10
端末 # 2 のセッション情報を、P - C S C F # 2 及び S - C S C F # 2 へ移行した後の、当該端末 # 1 から端末 # 2 へのシグナリングメッセージを経路制御する場合について表されている。この場合、I M S 構成管理装置 6 は、オペレータの指示や I M S ネットワークの負荷状態に応じて、C S C F (P - C S C F # 1、S - C S C F # 1) を変更する旨を指示しておく。

【 0 0 4 8 】

[第 1 のステップ]

(S 3 0) 端末 # 1 は、S I P 対応端末であって、発信メッセージ (INVITE メッセージ、シグナリング要求メッセージ) を、S I P パーサ 1 へ送信している。この INVITE メッセージ
20
のアドレスヘッダは、以下のように設定されている。

送信元 I P アドレス : 端末 # 1 の I P アドレス

宛先 I P アドレス : P - C S C F # 1 の I P アドレス

【 0 0 4 9 】

(S 3 1 1) S I P パーサ 1 は、受信したシグナリングメッセージが要求メッセージである場合、S I P データ部分を解析し、以下の情報を取得する。図 3 によれば、INVITE メッセージであるので、要求メッセージである。

INVITE メッセージにおける From ヘッダ -> 発信側 U R I の取得

INVITE メッセージにおける To ヘッダ -> 着信側 U R I の取得

【 0 0 5 0 】

(S 3 1 2) 次に、S I P パーサ 1 は、M A C アドレスヘッダから、以下の情報をキャッ
30
シュする。

INVITE メッセージにおける送信元 M A C アドレスをキャッシュ

INVITE メッセージにおける宛先 M A C アドレスをキャッシュ

【 0 0 5 1 】

(S 3 1 3) 次に、S I P パーサ 1 は、ラベルテーブルを用いて、以下のラベルを検索する。

「発信側 U R I 」に対応する「送信元要求ラベル」を検索

「着信側 U R I 」に対応する「宛先要求ラベル」を検索

【 0 0 5 2 】

図 4 は、S I P パーサ及びフロースイッチ装置におけるアドレスヘッダを表す説明図で
40
ある。

【 0 0 5 3 】

ラベルテーブルには、端末毎に、「要求ラベル」及び「応答ラベル」が登録されている (図 4 (a) 参照) 。フロースイッチ装置 2 は、ラベルによって、いずれの端末から送信された要求 / 応答メッセージであるか、を認識することができる。

【 0 0 5 4 】

(S 3 1 4) 次に、S I P パーサ 1 は、INVITE メッセージ (シグナリング要求メッセージ) について、以下のように M A C アドレスを書き換える (図 4 (b) 参照) 。

宛先 M A C アドレスヘッダ <- 送信元要求ラベル

送信元 M A C アドレスヘッダ <- 宛先要求ラベル
50

即ち、「送信元要求ラベル」は、「要求」であって且つ「送信元端末のURI」を特定するラベルである。同様に、「宛先要求ラベル」は、「要求」であって且つ「宛先端末のURI」を特定するラベルである。

【0055】

(S315)そして、SIPパーサ1は、そのINVITEメッセージを、フロースイッチ装置2へ送信する。

【0056】

[第2のステップ]

(S32)フロースイッチ装置2は、受信したINVITEメッセージについて、フローテーブルを用いて、出力ポートを選択する。図3によれば、このINVITEメッセージは、P-CSCF#1が接続されたポートから出力される。

10

【0057】

フロースイッチ装置2は、受信したINVITEメッセージにおける「宛先MACアドレス」「送信元IPアドレス」「宛先IPアドレス」から、当該INVITEメッセージを出力すべきポートを特定する。即ち、「宛先MACアドレス」「送信元IPアドレス」「宛先IPアドレス」から、「フロー」を識別し、フロー毎に、出力ポートが特定される。

「宛先MACアドレス」：送信元要求ラベル

(「要求」であって且つ「送信元端末のURI」を特定する)

「送信元IPアドレス」：送信元装置(端末又はCSCF)を特定

「宛先IPアドレス」：宛先装置(CSCF)を特定

20

【0058】

[第3のステップ]

(S331)P-CSCF#1は、フロースイッチ装置2から受信したINVITEメッセージについて、以下の情報をキャッシュする。

宛先MACアドレスヘッダの送信元要求ラベルをキャッシュ

送信元MACアドレスヘッダの宛先要求ラベルをキャッシュ

また、P-CSCF#1は、そのINVITEメッセージのRouteヘッダから、次ホップへ送信すべきノードの宛先IPアドレスを取得する。ここでは、次ホップとして、S-CSCF#1の宛先IPアドレスを取得する。

【0059】

30

(S332)次に、P-CSCF#1は、S-CSCF#1へ送信すべきINVITEメッセージについて、以下のラベルに書き換える。

送信元MACアドレスヘッダ：キャッシュした宛先要求ラベル

宛先MACアドレスヘッダ：キャッシュした送信元要求ラベル

送信元IPアドレスヘッダ：P-CSCF#1のIPアドレス

宛先IPアドレスヘッダ：S-CSCF#1のIPアドレス

MACアドレスヘッダの書き換え処理は、I/Fモジュールで実行され、IPアドレスヘッダの書き換え処理は通常のCSCFの機能で実行される。

【0060】

(S333)そして、P-CSCF#1は、そのINVITEメッセージを、フロースイッチ装置2へ送信する。

40

【0061】

フロースイッチ装置2は、受信したINVITEメッセージについて、送信元IPアドレス及び宛先IPアドレスのいずれか一方に、I-CSCFのIPアドレスを含むか否かについて判定する。ここでは、P-CSCF#1からS-CSCF#1へ転送すべきINVITEメッセージであって、この判定は「偽」となる。この場合、フロースイッチ装置は、INVITEメッセージをそのまま、S-CSCF#1が接続されたポートへ出力する。

【0062】

(S334)S-CSCF#1は、S331~S333と同様に、フロースイッチ装置2から受信したINVITEメッセージについて、以下の情報をキャッシュする。

50

MACアドレスヘッダの送信元要求ラベルをキャッシュ

送信元MACアドレスヘッダの宛先要求ラベルをキャッシュ

そして、S - C S C F #1は、そのINVITEメッセージのRouteヘッダから、次ホップへ送信すべきI - C S C Fの宛先IPアドレスを取得する。

【0063】

次に、S - C S C F #1は、I - C S C Fへ送信すべきINVITEメッセージについて、以下のラベルに書き換える。

送信元MACアドレスヘッダ：キャッシュした宛先要求ラベル

宛先MACアドレスヘッダ：キャッシュした送信元要求ラベル

送信元IPアドレスヘッダ：S - C S C F #1のIPアドレス

宛先IPアドレスヘッダ：I - C S C FのIPアドレス

そして、S - C S C F #1は、そのINVITEメッセージを、フロースイッチ装置2へ送信する。

【0064】

フロースイッチ装置2は、受信したINVITEメッセージ(シグナリング要求メッセージ)について、送信元IPアドレスに基づくS - C S C F又はI - C S C Fから、宛先IPアドレスに基づくI - C S C F又はS - C S C Fへ送信されるかどうかを判定する。ここでは、S - C S C F #1からI - C S C Fへ転送すべき要求メッセージであって、この判定は「真」となる。「要求」メッセージか否かは、ラベルによって判定できる。この場合、フロースイッチ装置2は、以下のように、MACアドレスヘッダの内容を、逆に入れ替える。

送信元MACアドレスヘッダ <- 宛先MACアドレスヘッダの送信元要求ラベル

宛先MACアドレスヘッダ <- 送信元MACアドレスヘッダの宛先要求ラベル

そして、フロースイッチ装置2は、INVITEメッセージを、I - C S C Fが接続されたポートへ出力する。

【0065】

(S335) I - C S C Fは、端末における鍵情報を保持していない場合、HSSに対して、Diameterプロトコルを用いて鍵情報を問い合わせる。Diameterプロトコルとは、RADIUS(Remote Authentication Dial In User Service)に代わる次世代のAAA(Authentication, Authorization and Accounting)標準プロトコルである。I - C S C Fは、端末の認証情報や鍵情報を取得するために、DiameterURメッセージを、フロースイッチ装置2を介して、HSSへ送信する。

【0066】

また、HSSは、受信したDiameterURメッセージに基づいて、DiameterUAメッセージを、フロースイッチ装置2を介して、I - C S C Fへ送信する。

【0067】

(S336) 次に、I - C S C Fは、S - C S C F #2へ送信すべきINVITEメッセージについて、以下のラベルに書き換える。

送信元MACアドレスヘッダ：キャッシュした宛先要求ラベル

宛先MACアドレスヘッダ：キャッシュした送信元要求ラベル

送信元IPアドレスヘッダ：S - C S C F #2のIPアドレス

宛先IPアドレスヘッダ：P - C S C F #2のIPアドレス

そして、I - C S C Fは、そのINVITEメッセージを、フロースイッチ装置2へ送信する。

【0068】

フロースイッチ装置2は、受信したINVITEメッセージをそのまま、S - C S C F #2が接続されたポートへ出力する。

【0069】

(S337) 次に、S - C S C F #2は、P - C S C F #2へ送信すべきINVITEメッセージについて、以下のラベルに書き換える。

10

20

30

40

50

送信元 M A C アドレスヘッダ : キャッシュした宛先要求ラベル
宛先 M A C アドレスヘッダ : キャッシュした送信元要求ラベル
送信元 I P アドレスヘッダ : S - C S C F #2 の I P アドレス
宛先 I P アドレスヘッダ : P - C S C F #2 の I P アドレス

そして、S - C S C F #2 は、その INVITE メッセージを、フロースイッチ装置 2 へ送信する。

【 0 0 7 0 】

フロースイッチ装置 2 は、受信した INVITE メッセージをそのまま、P - C S C F #2 が接続されたポートへ出力する。

【 0 0 7 1 】

(S 3 3 8) P - C S C F #2 は、S 3 3 1 ~ S 3 3 3 と同様の処理が実行され、INVITE メッセージをフロースイッチ装置 2 へ送信する。

【 0 0 7 2 】

[第 4 のステップ]

(S 3 4) フロースイッチ装置 2 が、INVITE メッセージを S I P パーサ 1 へ転送する。

【 0 0 7 3 】

[第 5 のステップ]

(S 3 5 1) S I P パーサ 1 は、フロースイッチ装置 2 から受信した INVITE メッセージについて、以下のように M A C アドレスを書き換える。

送信元 M A C アドレスヘッダ

<- S 3 1 2 でキャッシュしていた送信元 M A C アドレス

宛先 M A C アドレスヘッダ

<- S 3 1 2 でキャッシュしていた宛先 M A C アドレス

【 0 0 7 4 】

(S 3 5 2) そして、S I P パーサ 1 は、INVITE メッセージを、着信側の端末 #2 へ送信する。

【 0 0 7 5 】

図 5 は、本発明における発信の応答シーケンス図である。

【 0 0 7 6 】

端末 #2 が、発信応答メッセージ (183 メッセージ、シグナリング応答メッセージ) を、S I P パーサ 1 へ送信する。183 メッセージは、図 3 と同様のシーケンスによって、発信側端末 #1 まで到達する。ここで、図 3 と相違する部分のみについて説明する。

【 0 0 7 7 】

(S 5 1 4) 図 3 の S 3 1 4 に対応し、S I P パーサ 1 は、183 メッセージ (シグナリング応答メッセージ) について、以下のように M A C アドレスを書き換える。

宛先 M A C アドレスヘッダ <- 宛先応答ラベル

送信元 M A C アドレスヘッダ <- 送信元応答ラベル

【 0 0 7 8 】

(S 5 3 6) フロースイッチ装置 2 は、受信した 183 メッセージ (シグナリング応答メッセージ) について、送信元 I P アドレスの I - C S C F 又は S - C S C F から、宛先 I P アドレスの S - C S C F へ送信される応答メッセージであるか否かを判定する。ここでは、I - C S C F から S - C S C F #1 へ転送すべき応答メッセージであって、この判定は「真」となる。「応答」メッセージか否かは、ラベルによって判定できる。この場合、フロースイッチ装置 2 は、以下のように、M A C アドレスヘッダの内容を、逆に入れ替える。

送信元 M A C アドレスヘッダ <- 宛先 M A C アドレスヘッダの送信元応答ラベル

宛先 M A C アドレスヘッダ <- 送信元 M A C アドレスヘッダの宛先応答ラベル

そして、フロースイッチ装置 2 は、183 メッセージを、S - C S C F #1 が接続されたポートへ出力する。

【 0 0 7 9 】

尚、フロースイッチ装置 2 は、S - C S C F #1 から S - C S C F #2 へのシグナリング要

10

20

30

40

50

求メッセージについても、M A Cアドレスヘッダの内容を、逆に入れ替える。また、フロースイッチ装置 2 は、S - C S C F #2から S - C S C F #1へのシグナリング応答メッセージについても、M A Cアドレスヘッダの内容を、逆に入れ替える。

【 0 0 8 0 】

図 6 は、本発明における登録のシーケンス図である。

【 0 0 8 1 】

(S 6 0) 端末#1は、位置登録メッセージ (REGISTERメッセージ) を I M S ネットワークへ送信する。REGISTERメッセージは、S I P パーサ 1 によって受信される。

【 0 0 8 2 】

(S 6 1 1) S I P パーサ 1 は、REGISTERメッセージをパースして、Fromヘッダから、送信元端末#1の U R I (発信側 U R I) を取得する (図 3 の S 3 1 1 と同様) 。

【 0 0 8 3 】

(S 6 1 2) また、S I P パーサ 1 は、REGISTERメッセージにおける宛先 M A C アドレスをキャッシュする (図 3 の S 3 1 2 と同様) 。

【 0 0 8 4 】

(S 6 1 3) 次に、S I P パーサ 1 は、ラベルテーブルに、発信側 U R I に対するラベルが登録されているか否かを判定する。ここで、端末#1からの最初のREGISTERメッセージである場合、それに対応するラベルは、未だ登録されていない。尚、ラベルテーブルに、発信側 U R I に対するラベルが登録されている場合、S 6 1 5 へ進む。

【 0 0 8 5 】

(S 6 1 3 1) ラベルテーブルに、発信側 U R I に対するラベルが登録されていない場合、S I P サーバ 1 は、発信側 U R I を含むラベル要求メッセージを、フロー制御装置 3 へ送信する。

(S 6 1 3 2) これに対し、フロー制御装置 3 は、発信側 U R I に対応するラベルを生成する。ここで、端末の U R I 毎に、「要求ラベル」及び「応答ラベル」が生成される。

(S 6 1 3 3) フロー制御装置 3 は、発信側 U R I と要求 / 応答ラベルとを対応付けたフローテーブルを、フロースイッチ装置 2 へ送信する。

(S 6 1 3 4) また、フロー制御装置 3 は、その要求 / 応答ラベルを含むラベル応答メッセージを、S I P パーサ 1 へ返信する。これによって、S I P パーサ 1 は、ラベルテーブルを更新し、発信側 U R I にその要求 / 応答ラベルを対応付けて記憶する。

【 0 0 8 6 】

(S 6 1 4) S I P パーサは、REGISTERメッセージについて、宛先 M A C アドレスヘッダを、送信元要求ラベルに書き換える (図 3 の S 3 1 4 と同様) 。ここでは、送信元要求ラベルは、「要求」であって且つ「送信元端末の U R I 」を特定するラベルである。

【 0 0 8 7 】

(S 6 1 5) そして、S I P パーサは、REGISTERメッセージを、フロースイッチ装置へ送信する (図 3 の S 3 1 5 と同様) 。

【 0 0 8 8 】

その後のシーケンスは、図 3 の S 3 2 以降と同様である。尚、P - C S C F #1は、S - C S C F の解決ために、I - C S C F へREGISTERメッセージを送信する。これによって、端末#1は、S I P パーサ 1 を介して、P - C S C F #1との間でセッションを確立し、P - C S C F #1及びS - C S C F #1によって位置登録済みとなる。

【 0 0 8 9 】

図 7 は、本発明における S I P パーサの機能構成図である。

【 0 0 9 0 】

図 7 によれば、S I P パーサ 1 は、A N (アクセスネットワーク) 側通信インタフェース 1 0 1 と、I M S 側通信インタフェース 1 0 2 と、上りメッセージ転送部 1 1 0 と、ラベルテーブル 1 1 1 と、U R I 取得部 1 1 2 と、M A C アドレスキャッシュ部 1 1 3 と、ラベル検索部 1 1 4 と、ラベル要求送信部 1 1 5 と、ラベル応答受信部 1 1 6 と、上りアドレス書換部 1 1 7 と、下りメッセージ転送部 1 2 0 と、下りアドレス書換部 1 2 7 とを

10

20

30

40

50

有する。通信インタフェース以外のこれら機能構成部は、ゲートウェイ（SIPパーサ）に搭載されたコンピュータを機能させるプログラムを実行することによって実現される。

【0091】

上りメッセージ転送部110は、端末5から受信したシグナリングメッセージを、フロースイッチ装置2へ転送する。

【0092】

ラベルテーブル部111は、端末のURIと、フロースイッチ装置におけるラベルとを対応付けて記憶する。ここで、ラベルは、「要求ラベル」及び「応答ラベル」の2つがある。

【0093】

URI取得部112は、当該シグナリングメッセージにおけるFromヘッダから発信側URIを取得し、Toヘッダから着信側URIを取得する。発信側URI及び着信側URIは、ラベル検索部114へ出力される。

【0094】

MACアドレスキャッシュ部113は、当該シグナリングメッセージにおける送信元MACアドレス及び宛先MACアドレスをキャッシュする。

【0095】

ラベル検索部114は、ラベルテーブル111を参照し、発信側URIに対応する送信元ラベルを検索すると共に、着信側URIに対応する宛先ラベルを検索する。

【0096】

ラベル要求送信部115は、当該シグナリングメッセージが登録要求メッセージ（REGISTERメッセージ）である場合、ラベル検索部114によって発信側URIに対応する送信元ラベルを検索できなかった際に、発信側URIを含むラベル要求メッセージを、フロー制御装置へ送信する。

【0097】

ラベル応答受信部116は、フロー制御装置3から、要求ラベル及び応答ラベルを含むラベル応答メッセージを受信する。そして、ラベルテーブル111に、発信側URIと、要求ラベル及び応答ラベルとを対応付けて記憶させる。

【0098】

上りアドレス書換部117は、当該シグナリングメッセージが要求メッセージである場合に、宛先MACアドレスヘッダを送信元要求ラベルに書き換えると共に、送信元MACアドレスヘッダを宛先要求ラベルに書き換える。また、当該シグナリングメッセージが応答メッセージである場合、宛先MACアドレスヘッダを宛先応答ラベルに書き換えると共に、送信元MACアドレスヘッダを送信元応答ラベルに書き換える。

【0099】

下りメッセージ転送部120は、フロースイッチ装置2から受信したシグナリングメッセージを、端末5へ送信する。

【0100】

下りアドレス書換部127は、当該シグナリングメッセージについて、送信元MACアドレスヘッダを、MACアドレスキャッシュ部113における送信元MACアドレスに書き換えると共に、宛先MACアドレスヘッダを、MACアドレスキャッシュ部113における宛先MACアドレスに書き換える。

【0101】

フロースイッチ装置2は、フローテーブルに基づいて、ゲートウェイから受信したシグナリングメッセージをいずれか1つのSIPサーバへ転送すると共に、SIPサーバから受信したシグナリングメッセージを、SIPサーバ又はゲートウェイのいずれか1つへ転送する。

【0102】

フロースイッチ装置2は、フローテーブルによって、各CSCFのIPアドレスを記憶している。そして、フロースイッチ装置2は、送信元IPアドレスに基づくS-CSCF

10

20

30

40

50

又は I - C S C F から、宛先 I P アドレスに基づく I - C S C F 又は S - C S C F へ送信されるシグナリングメッセージについて、宛先 M A C アドレスヘッダの送信元ラベルと、送信元 M A C アドレスヘッダの宛先ラベルとを逆に入れ替えるように書き換える。

【 0 1 0 3 】

S I P サーバ (C S C F 、 H S S) 4 は、ラベルキャッシュ部と、ラベル書換部と、メッセージ転送部とを有する。S I P サーバとして、少なくとも P - C S C F (Proxy-CSCF (Call Session Control Function、プロキシ呼セッション制御機能))、S - C S C F (Serving-CSCF) 及び I - C S C F (Interrogating-CSCF) が配置される。

【 0 1 0 4 】

ラベルキャッシュ部は、フロースイッチ装置 2 から受信したシグナリングメッセージについて、宛先 M A C アドレスヘッダの送信元ラベルをキャッシュすると共に、送信元 M A C アドレスヘッダの宛先ラベルをキャッシュする。

10

【 0 1 0 5 】

ラベル書換部は、当該シグナリングメッセージのRouteヘッダに含まれる次ホップの I P アドレスを宛先 I P アドレスとした、次ホップへ送信すべきシグナリングメッセージについて、送信元 M A C アドレスヘッダを宛先ラベルにすると共に、宛先 M A C アドレスヘッダを送信元ラベルにする。

【 0 1 0 6 】

そして、当該シグナリングメッセージは、フロースイッチ装置 2 へ転送される。

【 0 1 0 7 】

フロー制御装置 3 は、フロースイッチ装置 2 を制御する。フロー制御装置 3 は、ラベル生成部と、ラベル応答返信部と、フローテーブル更新部とを有する。

20

【 0 1 0 8 】

ラベル生成部は、発信側 U R I に対応する要求ラベル及び応答ラベルを生成する。

【 0 1 0 9 】

ラベル応答返信部は、要求ラベル及び応答ラベルを含むラベル応答メッセージを、ゲートウェイへ返信する。

【 0 1 1 0 】

フローテーブル更新部は、要求ラベル及び応答ラベルを含むフローテーブルを、フロースイッチ装置へ送信する。

30

【 0 1 1 1 】

以上、詳細に説明したように、本発明のシグナリングメッセージの経路制御方法及びネットワークシステムによれば、既存のOpenFlowスイッチ装置を用いることによって、S I P サーバのセッション移行後に、I P アドレスを移動することなく、且つ、トンネルを確立する必要もなくすることができる。また、既存のOpenFlowスイッチ装置に特別な機能を搭載することなく、高速に経路を制御することができる。

【 0 1 1 2 】

一方のホームコントロールネットワークにおける第 1 の C S C F の代替として、他方のホームコントロールネットワークにおける第 2 の C S C F を用いることができるために、C S C F を冗長化することなく、I M S ネットワーク内における S I P サーバ (C S C F) の可用性を高めることもできる。

40

【 0 1 1 3 】

前述した本発明の種々の実施形態において、本発明の技術思想及び見地の範囲の種々の変更、修正及び省略は、当業者によれば容易に行うことができる。前述の説明はあくまで例であって、何ら制約しようとするものではない。本発明は、特許請求の範囲及びその均等物として限定するもののみ制約される。

【 符号の説明 】

【 0 1 1 4 】

1 ゲートウェイ、S I P パーサ

1 0 1 A N 側通信インタフェース

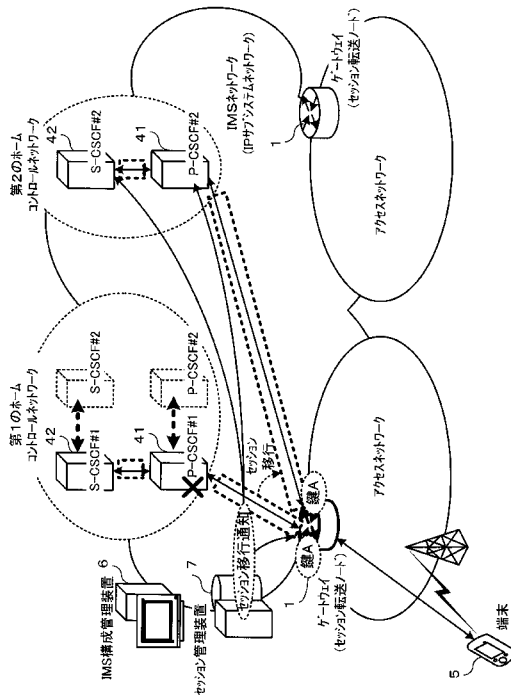
50

- 1 0 2 I M S 側 通 信 イン タ フ ェ ー ス
- 1 1 0 上 り メ ッ セ ー ジ 転 送 部
- 1 1 1 ラ ベ ル テ ー ブ ル
- 1 1 2 U R I 取 得 部
- 1 1 3 M A C ア ド レ ス キ ャ ッ シ ュ 部
- 1 1 4 ラ ベ ル 検 索 部
- 1 1 5 ラ ベ ル 要 求 送 信 部
- 1 1 6 ラ ベ ル 応 答 受 信 部
- 1 1 7 上 り ア ド レ ス 書 換 部
- 1 2 0 下 り メ ッ セ ー ジ 転 送 部
- 1 2 7 下 り ア ド レ ス 書 換 部
- 2 フ ロ ー ス イ ッ チ 装 置
- 3 フ ロ ー 制 御 装 置
- 4 C S C F
- 4 1 P - C S C F
- 4 2 S - C S C F
- 4 3 I - C S C F
- 4 4 H S S
- 5 端 末
- 6 I M S 構 成 管 理 装 置
- 7 セ ッ シ ョ ン 管 理 装 置

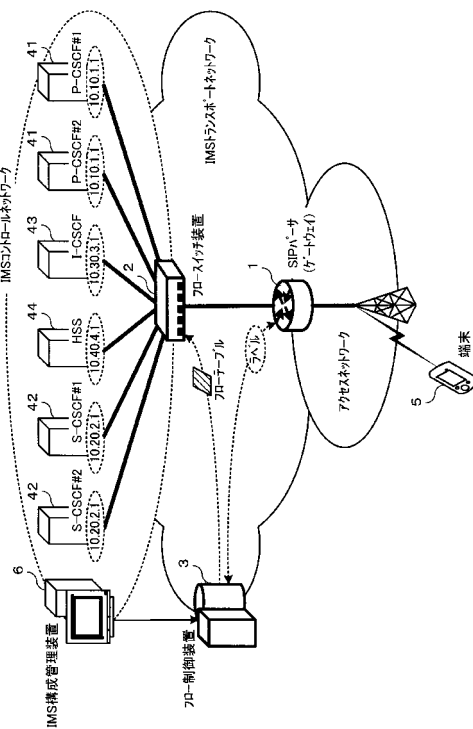
10

20

【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 7 】

