

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7394863号
(P7394863)

(45)発行日 令和5年12月8日(2023.12.8)

(24)登録日 令和5年11月30日(2023.11.30)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 L 12/28 (2006.01)

H 0 4 L 12/28 2 0 0 Z

H 0 4 L 61/5069(2022.01)

H 0 4 L 61/5069

H 0 4 W 4/06 (2009.01)

H 0 4 W 4/06

H 0 4 W 76/11 (2018.01)

H 0 4 W 76/11

H 0 4 W 76/40 (2018.01)

H 0 4 W 76/40

請求項の数 24 (全77頁)

(21)出願番号 特願2021-550282(P2021-550282)

(86)(22)出願日 令和2年6月3日(2020.6.3)

(65)公表番号 特表2022-522301(P2022-522301
A)

(43)公表日 令和4年4月15日(2022.4.15)

(86)国際出願番号 PCT/CN2020/094236

(87)国際公開番号 WO2020/253539

(87)国際公開日 令和2年12月24日(2020.12.24)

審査請求日 令和3年8月27日(2021.8.27)

(31)優先権主張番号 201910523828.8

(32)優先日 令和1年6月17日(2019.6.17)

(33)優先権主張国・地域又は機関
中国(CN)

前置審査

(73)特許権者 517392436

▲騰▼▲訊▼科技(深▲セン▼)有限公
司中華人民共和國518057▲広▼▲東
▼省深▲セン▼市南山区高新区科技中一
路 ▲騰▼▲訊▼大厦35▲層▼

(74)代理人 100110364

弁理士 実広 信哉

(74)代理人 100150197

弁理士 松尾 直樹

(72)発明者 王 涛

中華人民共和國518057▲広▼▲東
▼省深▲セン▼市南山区高新区科技中一
路 ▲騰▼▲訊▼大厦35▲層▼

審査官 鈴木 香苗

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 仮想ネットワークグループのマルチキャストグループのマルチキャスト方法、装置、コン
ピュータ機器及びプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1のユーザプレーン機能(U P F)が実行する、仮想ネットワークグループのマルチ
キャストグループのマルチキャスト方法であって、前記仮想ネットワークグループにおける1つのメンバーから送信されたマルチキャスト
データパケットを受信するステップであって、前記マルチキャストデータパケットの宛先
アドレスは、マルチキャストアドレスであるステップと、前記マルチキャストデータパケットを前記第1のU P Fに提供された少なくとも2つの
マルチキャスト内部インターフェースのうちの宛先マルチキャスト内部インターフェース
に送信し、前記宛先マルチキャスト内部インターフェースを介して、前記マルチキャスト
データパケットを前記マルチキャストグループ内の全てのマルチキャストグループメンバ
ー又は全てのローカルマルチキャストグループメンバーに送信するステップと、を含み、
前記マルチキャストグループは、前記仮想ネットワークグループ内の通常のマルチキャストグループであるか、又は、
仮想ローカルエリアネットワーク識別子(V I D)で識別されたグループであり、前記
マルチキャストグループメンバーが、V I Dメンバーであり、前記少なくとも2つのマルチキャスト内部インターフェースは、第1のマルチキャスト
内部インターフェースと、第2のマルチキャスト内部インターフェースとを含み、前記マルチキャストデータパケットを少なくとも2つのマルチキャスト内部インターフ
ェースのうちの宛先マルチキャスト内部インターフェースに送信し、前記宛先マルチキャ

スト内部インターフェースを介して、前記マルチキャストデータパケットを前記マルチキャストグループ内の全てのマルチキャストグループメンバー又は全てのローカルマルチキャストグループメンバーに送信する前記ステップは、

前記マルチキャストデータパケットが第1の基準点又は第2の基準点からのマルチキャストデータである場合、前記マルチキャストデータパケットを前記第1のマルチキャスト内部インターフェースに送信し、前記第1のマルチキャスト内部インターフェースを介して、前記マルチキャストデータパケットを前記マルチキャストグループ内のそれぞれのマルチキャストグループメンバーがそれぞれ対応する前記第1の基準点又は前記第2の基準点又は第3の基準点又は第4の基準点から、前記マルチキャストグループ内の全てのマルチキャストグループメンバーに送信するステップと、

10

前記マルチキャストデータパケットが前記第3の基準点又は前記第4の基準点からのマルチキャストデータである場合、前記マルチキャストデータパケットを前記第2のマルチキャスト内部インターフェースに送信し、前記第2のマルチキャスト内部インターフェースを介して、前記マルチキャストデータパケットを前記マルチキャストグループ内の、前記第1のUPFにおけるそれぞれのローカルマルチキャストグループメンバーがそれぞれ対応する前記第1の基準点又は前記第2の基準点から、前記マルチキャストグループ内の全てのローカルマルチキャストグループメンバーに送信するステップと、を含み、

前記第1の基準点は、アクセスネットワークと前記第1のUPFとの間の基準点であり、前記第2の基準点は、前記第1のUPFと内部UPFとの間の基準点であり、前記第3の基準点は、前記第1のUPFとデータネットワークとの間の基準点であり、前記第4の基準点は、前記第1のUPFと他のプロトコルデータユニット・セッションアンカー・ユーザプレーン機能(PSA UPF)との間の基準点である、ことを特徴とする仮想ネットワークグループのマルチキャストグループのマルチキャスト方法。

20

【請求項2】

第1のユーザプレーン機能(UPF)が実行する、仮想ネットワークグループのマルチキャストグループのマルチキャスト方法であって、

前記仮想ネットワークグループにおける1つのメンバーから送信されたマルチキャストデータパケットを受信するステップであって、前記マルチキャストデータパケットの宛先アドレスは、マルチキャストアドレスであるステップと、

前記マルチキャストデータパケットを前記第1のUPFに提供された少なくとも2つのマルチキャスト内部インターフェースのうちの宛先マルチキャスト内部インターフェースに送信し、前記宛先マルチキャスト内部インターフェースを介して、前記マルチキャストデータパケットを前記マルチキャストグループ内の全てのマルチキャストグループメンバー又は全てのローカルマルチキャストグループメンバーに送信するステップと、を含み、

30

前記マルチキャストグループは、

前記仮想ネットワークグループ内の通常のマルチキャストグループであるか、又は、仮想ローカルエリアネットワーク識別子(VID)で識別されたグループであり、前記マルチキャストグループメンバーが、VIDメンバーであり、

前記少なくとも2つのマルチキャスト内部インターフェースは、第1のマルチキャスト内部インターフェースと、第2のマルチキャスト内部インターフェースと、第3のマルチキャスト内部インターフェースとを含み、

40

前記マルチキャストデータパケットを少なくとも2つのマルチキャスト内部インターフェースのうちの宛先マルチキャスト内部インターフェースに送信し、前記宛先マルチキャスト内部インターフェースを介して、前記マルチキャストデータパケットを前記マルチキャストグループ内の全てのマルチキャストグループメンバー又は全てのローカルマルチキャストグループメンバーに送信する前記ステップは、

前記マルチキャストデータパケットが第1の基準点又は第2の基準点からのマルチキャストデータである場合、前記マルチキャストデータパケットを前記第1のマルチキャスト内部インターフェースに送信し、前記第1のマルチキャスト内部インターフェースを介して、前記マルチキャストデータパケットを前記マルチキャストグループ内のそれぞれのマ

50

ルチキャストグループメンバーがそれぞれ対応する前記第1の基準点又は前記第2の基準点又は第3の基準点又は第4の基準点から、前記マルチキャストグループ内の全てのマルチキャストグループメンバーに送信するステップと、

前記マルチキャストデータパケットが前記第3の基準点からのマルチキャストデータである場合、前記マルチキャストデータパケットを前記第2のマルチキャスト内部インターフェースに送信し、前記第2のマルチキャスト内部インターフェースを介して、前記マルチキャストデータパケットを前記マルチキャストグループ内の、前記第1のUPFにおけるそれぞれのローカルマルチキャストグループメンバーがそれぞれ対応する前記第1の基準点又は前記第2の基準点から、前記マルチキャストグループ内の全てのローカルマルチキャストグループメンバーに送信するステップと、

10

前記マルチキャストデータパケットが前記第4の基準点からのマルチキャストデータである場合、前記マルチキャストデータパケットを前記第3のマルチキャスト内部インターフェースに送信し、前記第3のマルチキャスト内部インターフェースを介して、前記マルチキャストデータパケットを前記マルチキャストグループ内の、前記第1のUPFにおけるそれぞれのローカルマルチキャストグループメンバーがそれぞれ対応する前記第1の基準点又は前記第2の基準点から、前記マルチキャストグループ内の全てのローカルマルチキャストグループメンバーに送信するステップと、を含み、

前記第1の基準点は、アクセスネットワークと前記第1のUPFとの間の基準点であり、前記第2の基準点は、前記第1のUPFと内部UPFとの間の基準点であり、前記第3の基準点は、前記第1のUPFとデータネットワークとの間の基準点であり、前記第4の基準点は、前記第1のUPFと他のプロトコルデータユニット・セッションアンカー・ユーザプレーン機能(PSA UPF)との間の基準点である、ことを特徴とする仮想ネットワークグループのマルチキャストグループのマルチキャスト方法。

20

【請求項3】

前記第1のUPFには、前記マルチキャストグループ内のマルチキャストグループメンバーに対応する第1の packets 検出ルール(PDR)及び第1の転送操作ルール(FAR)が設定されており、

前記マルチキャストデータパケットが第1の基準点又は第2の基準点からのマルチキャストデータである場合、前記マルチキャストデータパケットを前記第1のマルチキャスト内部インターフェースに送信することは、

30

前記第1のPDRルールによって、前記マルチキャストデータパケットが前記第1の基準点又は前記第2の基準点からのマルチキャストデータであることを検出すると、前記第1のFARルールによって前記マルチキャストデータパケットを前記第1のマルチキャスト内部インターフェースに送信するステップを含む、ことを特徴とする請求項1又は2に記載の方法。

【請求項4】

前記第1のマルチキャスト内部インターフェースは1つであり、前記第1のPDRルールは、送信元インターフェースがアクセス側として設定され、宛先アドレスが前記マルチキャストグループメンバーの属する第1のマルチキャストアドレスリストとして設定され、コアネットワークトンネル情報がプロトコルデータユニット(PDU)セッションの前記第1の基準点又は前記第2の基準点のトンネルヘッダーとして設定されることを含み、前記第1のFARルールは、宛先インターフェースが前記第1のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含み、

40

又は、

前記第1のマルチキャスト内部インターフェースはm個であり、i番目の第1のマルチキャスト内部インターフェースが前記第1のマルチキャストアドレスリスト内のi番目のマルチキャストアドレスに対応し、前記i番目のマルチキャストアドレスが前記マルチキャストデータパケットにおけるマルチキャストアドレスであり、前記第1のPDRルールは、送信元インターフェースがアクセス側として設定され、宛先アドレスが前記i番目のマルチキャストアドレスとして設定され、コアネットワークトンネル情報がPDUセッ

50

ヨンの前記第1の基準点又は前記第2の基準点のトンネルヘッダーとして設定されることを含み、前記第1のFARルールは、宛先インターフェースが前記i番目の第1のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含み、mは正の整数であり、iはm以下の整数であり、

又は、

前記第1のマルチキャスト内部インターフェースは1つであり、前記第1のPDRルールは、送信元インターフェースがアクセス側として設定され、宛先アドレスが前記VIDメンバーの属する第1のVIDリスト及びブロードキャストアドレスとして設定され、コアネットワークトンネル情報がPDUセッションの前記第1の基準点又は前記第2の基準点のトンネルヘッダーとして設定されることを含み、前記第1のFARルールは、宛先インターフェースが前記第1のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含み、

10

又は、

前記第1のマルチキャスト内部インターフェースはm個であり、i番目の第1のマルチキャスト内部インターフェースが前記第1のVIDリスト内のi番目のVIDに対応し、前記i番目のVID及びブロードキャストアドレスが前記マルチキャストデータパケットにおけるマルチキャストアドレスであり、前記第1のPDRルールは、送信元インターフェースがアクセス側として設定され、宛先アドレスが前記i番目のVID及びブロードキャストアドレスとして設定され、コアネットワークトンネル情報がPDUセッションの前記第1の基準点又は前記第2の基準点のトンネルヘッダーとして設定されることを含み、前記第1のFARルールは、宛先インターフェースが前記i番目の第1のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含み、mは正の整数であり、iはm以下の整数である、ことを特徴とする請求項3に記載の方法。

20

【請求項5】

前記マルチキャストデータパケットにおけるマルチキャストアドレスは、前記第1のマルチキャストアドレスリスト内の1つのマルチキャストアドレスであり、

又は、

前記マルチキャストデータパケットにおけるマルチキャストアドレスは、前記第1のVIDリスト内の1つのVID及びブロードキャストアドレスである、ことを特徴とする請求項4に記載の方法。

30

【請求項6】

前記第1のUPFが前記第3の基準点からのマルチキャストデータを受信する必要がある場合、前記第1のUPFには、前記第1のUPFとセッション管理機能SMFとの間のセッションであるグループレベルセッションに対応する第2の packets 検出ルール(PDR)及び第2の転送操作ルール(FAR)が設定されており、

前記マルチキャストデータパケットが前記第3の基準点からのマルチキャストデータである場合、前記マルチキャストデータパケットを前記第2のマルチキャスト内部インターフェースに送信することは、

前記第2のPDRルールによって、前記マルチキャストデータパケットが前記第3の基準点からのマルチキャストデータであることを検出すると、前記第2のFARルールによって、前記マルチキャストデータパケットを前記第2のマルチキャスト内部インターフェースに送信するステップを含む、ことを特徴とする請求項1又は2に記載の方法。

40

【請求項7】

前記第2のマルチキャスト内部インターフェースは1つであり、前記第2のPDRルールは、送信元インターフェースがコア側として設定され、宛先アドレスが第2のマルチキャストアドレスリストとして設定されることを含み、前記第2のFARルールは、宛先インターフェースが前記第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含み、

又は、

前記第2のマルチキャスト内部インターフェースはm個であり、i番目の第2のマルチ

50

キャスト内部インターフェースが前記第2のマルチキャストアドレスリスト内の*i*番目のマルチキャストアドレスに対応し、前記*i*番目のマルチキャストアドレスが前記マルチキャストデータパケットにおけるマルチキャストアドレスであり、前記第2のPDRルールは、送信元インターフェースがコア側として設定され、宛先アドレスが前記*i*番目のマルチキャストアドレスとして設定されることを含み、前記第2のFARルールは、宛先インターフェースが前記*i*番目の第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含み、*m*は正の整数であり、*i*は*m*以下の整数であり、

又は、

前記第2のマルチキャスト内部インターフェースは1つであり、前記第2のPDRルールは、送信元インターフェースがコア側として設定され、宛先アドレスが第2のVIDリスト及びブロードキャストアドレスとして設定されることを含み、前記第2のFARルールは、宛先インターフェースが前記第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含み、

10

又は、

前記第2のマルチキャスト内部インターフェースは*m*個であり、*i*番目の第2のマルチキャスト内部インターフェースが前記第2のVIDリスト内の*i*番目のVIDに対応し、前記*i*番目のVID及びブロードキャストアドレスが前記マルチキャストデータパケットにおけるマルチキャストアドレスであり、前記第2のPDRルールは、送信元インターフェースがコア側として設定され、宛先アドレスが前記*i*番目のVID及びブロードキャストアドレスとして設定されることを含み、前記第2のFARルールは、宛先インターフェースが前記*i*番目の第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含み、*m*は正の整数であり、*i*は*m*以下の整数である、ことを特徴とする請求項6に記載の方法。

20

【請求項8】

前記第2のマルチキャストアドレスリストは、前記仮想ネットワークグループ内の全てのマルチキャストグループのマルチキャストアドレスリストであり、

又は、

前記第2のマルチキャストアドレスリストは、前記第1のUPFの全てのローカルマルチキャストグループメンバーの属するマルチキャストグループのマルチキャストアドレスリストの和集合であり、

30

又は、

前記第2のVIDリストは、前記仮想ネットワークグループ内の全てのVIDのVIDリストであり、

又は、

前記第2のVIDリストは、前記第1のUPFの全てのローカルVIDメンバーの属するVIDリストの和集合である、ことを特徴とする請求項7に記載の方法。

【請求項9】

前記第1のUPFが前記第4の基準点からのマルチキャストデータを受信する必要がある場合、前記第1のUPFには、前記第1のUPFとSMFとの間のセッションであるグループレベルセッションに対応する第3のパケット検出ルール(PDR)及び第3の転送操作ルール(FAR)が設定されており、

40

前記マルチキャストデータパケットが前記第4の基準点からのマルチキャストデータである場合、前記マルチキャストデータパケットを前記第2のマルチキャスト内部インターフェースに送信することは、

前記第3のPDRルールによって、前記マルチキャストデータパケットが前記第4の基準点からのマルチキャストデータであることを検出すると、前記第3のFARルールによって、前記マルチキャストデータパケットを前記第2のマルチキャスト内部インターフェースに送信するステップを含む、ことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項10】

前記第2のマルチキャスト内部インターフェースは1つであり、前記第3のPDRルー

50

ルは、送信元インターフェースがコア側として設定され、宛先アドレスが第3のマルチキャストアドレスリストとして設定され、コアネットワークトンネル情報が第4の基準点トンネルヘッダーとして設定されることを含み、前記第3のFARルールは、宛先インターフェースが前記第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含み、
又は、

前記第2のマルチキャスト内部インターフェースは m 個であり、 i 番目の第2のマルチキャスト内部インターフェースが前記第3のマルチキャストアドレスリスト内の i 番目のマルチキャストアドレスに対応し、前記 i 番目のマルチキャストアドレスが前記マルチキャストデータパケットにおけるマルチキャストアドレスであり、前記第3のPDRルールは、送信元インターフェースがコア側として設定され、宛先アドレスが前記 i 番目のマルチキャストアドレスとして設定され、コアネットワークトンネル情報が第4の基準点トンネルヘッダーとして設定されることを含み、前記第3のFARルールは、宛先インターフェースが前記 i 番目の第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含み、 m は正の整数であり、 i は m 以下の整数であり、

10

又は、

前記第2のマルチキャスト内部インターフェースは1つであり、前記第3のPDRルールは、送信元インターフェースがコア側として設定され、宛先アドレスが第3のVIDリスト及びブロードキャストアドレスとして設定され、コアネットワークトンネル情報が第4の基準点トンネルヘッダーとして設定されることを含み、前記第3のFARルールは、宛先インターフェースが前記第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含み、

20

又は、

前記第2のマルチキャスト内部インターフェースは m 個であり、 i 番目の第2のマルチキャスト内部インターフェースが前記第3のVIDリスト内の i 番目のVIDに対応し、前記 i 番目のVID及びブロードキャストアドレスが前記マルチキャストデータパケットにおけるマルチキャストアドレスであり、前記第3のPDRルールは、送信元インターフェースがコア側として設定され、宛先アドレスが前記 i 番目のVID及びブロードキャストアドレスとして設定され、コアネットワークトンネル情報が第4の基準点トンネルヘッダーとして設定されることを含み、前記第3のFARルールは、宛先インターフェースが前記 i 番目の第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含み、 m は正の整数であり、 i は m 以下の整数である、ことを特徴とする請求項9に記載の方法。

30

【請求項11】

前記第3のマルチキャストアドレスリストは、前記仮想ネットワークグループ内の全てのマルチキャストグループのマルチキャストアドレスリストであり、

又は、

前記第3のマルチキャストアドレスリストは、前記第1のUPFのローカルマルチキャストグループメンバーの属するマルチキャストグループのマルチキャストアドレスリストと、前記第4の基準点を介して前記第1のUPFに接続されている第2のUPFのローカルマルチキャストグループメンバーの属するマルチキャストグループのマルチキャストアドレスリストとの積集合であり、

40

又は、

前記第3のVIDリストは、前記仮想ネットワークグループ内の全てのVIDのVIDリストであり、

又は、

前記第3のVIDリストは、前記第1のUPFのローカルVIDメンバーの属するVIDリストと、前記第4の基準点を介して前記第1のUPFに接続されている第2のUPFのローカルVIDメンバーの属するVIDリストとの積集合である、ことを特徴とする請求項10に記載の方法。

【請求項12】

前記第1のUPFには、前記マルチキャストグループ内のマルチキャストグループメン

50

バーに対応する第4の packets 検出ルール（PDR）及び第4の転送操作ルール（FAR）が設定されており、

前記第1のマルチキャスト内部インターフェースを介して、前記マルチキャストデータ packets を前記マルチキャストグループ内のそれぞれのマルチキャストグループメンバーがそれぞれ対応する前記第1の基準点又は前記第2の基準点又は第3の基準点又は第4の基準点から、前記マルチキャストグループ内の全てのマルチキャストグループメンバーに送信することは、

前記第4のPDRルールによって、前記マルチキャストデータ packets が前記第1のマルチキャスト内部インターフェースからのマルチキャストデータであることを検出すると、前記第4のFARルールによって、前記マルチキャストデータ packets を前記マルチキャストグループのそれぞれのマルチキャストグループメンバーがそれぞれ対応する前記第1の基準点又は前記第2の基準点又は前記第3の基準点又は前記第4の基準点から、前記マルチキャストグループ内の全てのマルチキャストグループメンバーに送信するステップを含む、ことを特徴とする請求項1又は2に記載の方法。

【請求項13】

前記第1のマルチキャスト内部インターフェースは1つであり、前記第4のPDRルールは、送信元ポートが前記第1のマルチキャスト内部インターフェースとして設定され、宛先アドレスが前記マルチキャストグループメンバーの属する第1のマルチキャストアドレスリストであることを含み、前記第4のFARルールは、外部ヘッダーが前記第1の基準点又は前記第2の基準点を示すトンネル情報を作成し、宛先インターフェースがアクセス側であることを含み、又は、前記第4のFARルールは、外部ヘッダーが前記第3の基準点を示す情報を作成し、宛先インターフェースがコア側であることをさらに含み、又は、前記第4のFARルールは、外部ヘッダーが前記第4の基準点を示すトンネル情報を作成し、宛先インターフェースがコア側であることをさらに含み、

又は、

前記第1のマルチキャスト内部インターフェースはm個であり、i番目の第1のマルチキャスト内部インターフェースが前記第1のマルチキャストアドレスリスト内のi番目のマルチキャストアドレスに対応し、前記i番目のマルチキャストアドレスが前記マルチキャストデータ packets におけるマルチキャストアドレスであり、前記第4のPDRルールは、送信元ポートが前記i番目の第1のマルチキャスト内部インターフェースとして設定され、宛先アドレスが前記i番目のマルチキャストアドレスであることを含み、前記第4のFARルールは、外部ヘッダーが前記第1の基準点又は前記第2の基準点を示すトンネル情報を作成し、宛先インターフェースがアクセス側であることを含み、又は、前記第4のFARルールは、外部ヘッダーが前記第3の基準点を示す情報を作成し、宛先インターフェースがコア側であることをさらに含み、又は、前記第4のFARルールは、外部ヘッダーが前記第4の基準点を示すトンネル情報を作成し、宛先インターフェースがコア側であることをさらに含み、

又は、

前記第1のマルチキャスト内部インターフェースは1つであり、前記第4のPDRルールは、送信元ポートが前記第1のマルチキャスト内部インターフェースとして設定され、宛先アドレスが前記VIDメンバーの属する第1のVIDリスト及びブロードキャストアドレスであることを含み、前記第4のFARルールは、外部ヘッダーが前記第1の基準点又は前記第2の基準点を示すトンネル情報を作成し、宛先インターフェースがアクセス側であることを含み、又は、前記第4のFARルールは、外部ヘッダーが前記第3の基準点を示す情報を作成し、宛先インターフェースがコア側であることをさらに含み、又は、前記第4のFARルールは、外部ヘッダーが前記第4の基準点を示すトンネル情報を作成し、宛先インターフェースがコア側であることをさらに含み、

又は、

前記第1のマルチキャスト内部インターフェースはm個であり、i番目の第1のマルチキャスト内部インターフェースが前記第1のVIDリスト内のi番目のVIDに対応し、

前記 i 番目の V I D 及びブロードキャストアドレスが前記マルチキャストデータパケットにおけるマルチキャストアドレスであり、前記第 4 の P D R ルールは、送信元ポートが前記 i 番目の第 1 のマルチキャスト内部インターフェースとして設定され、宛先アドレスが前記 i 番目の V I D 及びブロードキャストアドレスであることを含み、前記第 4 の F A R ルールは、外部ヘッダーが前記第 1 の基準点又は前記第 2 の基準点を示すトンネル情報を作成し、宛先インターフェースがアクセス側であることを含み、又は、前記第 4 の F A R ルールは、外部ヘッダーが前記第 3 の基準点を示す情報を作成し、宛先インターフェースがコア側であることをさらに含み、又は、前記第 4 の F A R ルールは、外部ヘッダーが前記第 4 の基準点を示すトンネル情報を作成し、宛先インターフェースがコア側であることをさらに含み、

m は正の整数であり、 i は m 以下の整数である、ことを特徴とする請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記第 1 の U P F が第 3 の基準点からのマルチキャストデータを受信する必要がある場合、前記第 1 の U P F には、前記第 1 の U P F と S M F との間のセッションであるグループレベルセッションに対応する第 5 のパケット検出ルール (P D R) 及び第 5 の転送操作ルール (F A R) が設定されており、

前記第 2 のマルチキャスト内部インターフェースを介して、前記マルチキャストデータパケットを前記マルチキャストグループ内の、前記第 1 の U P F におけるそれぞれのローカルマルチキャストグループメンバーがそれぞれ対応する前記第 1 の基準点又は前記第 2 の基準点から、前記マルチキャストグループ内の全てのローカルマルチキャストグループメンバーに送信することは、

前記第 5 の P D R ルールによって、前記マルチキャストデータパケットが前記第 2 のマルチキャスト内部インターフェースのマルチキャストデータであることを検出すると、前記第 5 の F A R ルールによって、前記マルチキャストデータパケットを、前記マルチキャストグループ内の、前記第 1 の U P F におけるそれぞれのローカルマルチキャストグループメンバーがそれぞれ対応する前記第 1 の基準点又は前記第 2 の基準点から、前記マルチキャストグループ内の全てのローカルマルチキャストグループメンバーに送信するステップを含む、ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記第 2 のマルチキャスト内部インターフェースは 1 つであり、前記第 5 の P D R ルールは、送信元ポートが前記第 2 のマルチキャスト内部インターフェースとして設定され、宛先アドレスが第 2 のマルチキャストアドレスリストであることを含み、前記第 5 の F A R ルールは、外部ヘッダーが前記第 1 の基準点又は前記第 2 の基準点を示すトンネル情報を作成し、宛先インターフェースがアクセス側であることを含み、

又は、

前記第 2 のマルチキャスト内部インターフェースは m 個であり、 i 番目の第 2 のマルチキャスト内部インターフェースが前記第 2 のマルチキャストアドレスリスト内の i 番目のマルチキャストアドレスに対応し、前記 i 番目のマルチキャストアドレスが前記マルチキャストデータパケットにおけるマルチキャストアドレスであり、前記第 5 の P D R ルールは、送信元ポートが前記 i 番目の第 2 のマルチキャスト内部インターフェースとして設定され、宛先アドレスが前記 i 番目のマルチキャストアドレスであることを含み、前記第 5 の F A R ルールは、外部ヘッダーが前記第 1 の基準点又は前記第 2 の基準点を示すトンネル情報を作成し、宛先インターフェースがアクセス側であることを含み、 m は正の整数であり、 i は m 以下の整数であり、

又は、

前記第 2 のマルチキャスト内部インターフェースは 1 つであり、前記第 5 の P D R ルールは、送信元ポートが前記第 2 のマルチキャスト内部インターフェースとして設定され、宛先アドレスが第 2 の V I D リスト及びブロードキャストアドレスであることを含み、前記第 5 の F A R ルールは、外部ヘッダーが前記第 1 の基準点又は前記第 2 の基準点を示す

10

20

30

40

50

トンネル情報を作成し、宛先インターフェースがアクセス側であることを含み、
又は、

前記第2のマルチキャスト内部インターフェースは m 個であり、 i 番目の第2のマルチキャスト内部インターフェースが前記第2のVIDリストの i 番目のVIDに対応し、前記 i 番目のVID及びブロードキャストアドレスが前記マルチキャストデータパケットにおけるマルチキャストアドレスであり、前記第5のPDRルールは、送信元ポートが前記 i 番目の第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定され、宛先アドレスが i 番目のVID及びブロードキャストアドレスであることを含み、前記第5のFARルールは、外部ヘッダーが前記第1の基準点又は前記第2の基準点を示すトンネル情報を作成し、宛先インターフェースがアクセス側であることを含み、 m は正の整数であり、 i は m 以下の整数である、ことを特徴とする請求項14に記載の方法。

10

【請求項16】

前記第1のUPFが第4の基準点からのマルチキャストデータを受信する必要がある場合、前記第1のUPFには、前記第1のUPFとセッション管理機能SMFとの間のセッションであるグループレベルセッションに対応する第6のパケット検出ルール(PDR)及び第6の転送操作ルール(FAR)が設定されており、

前記第2のマルチキャスト内部インターフェースを介して、前記マルチキャストデータパケットを前記マルチキャストグループ内の、前記第1のUPFにおけるそれぞれのローカルマルチキャストグループメンバーがそれぞれ対応する前記第1の基準点又は前記第2の基準点から、前記マルチキャストグループ内の全てのローカルマルチキャストグループメンバーに送信することは、

20

前記第6のPDRルールによって、前記マルチキャストデータパケットが前記第2のマルチキャスト内部インターフェースのマルチキャストデータであることを検出すると、前記第6のFARルールによって、前記マルチキャストデータパケットを、前記マルチキャストグループ内の、前記第1のUPFにおけるそれぞれのローカルマルチキャストグループメンバーがそれぞれ対応する前記第1の基準点又は前記第2の基準点から、前記マルチキャストグループ内の全てのローカルマルチキャストグループメンバーに送信するステップを含む、ことを特徴とする請求項1又は2に記載の方法。

【請求項17】

前記第2のマルチキャスト内部インターフェースは1つであり、前記第6のPDRルールは、送信元ポートが前記第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定され、宛先アドレスが第3のマルチキャストアドレスリストであることを含み、前記第6のFARルールは、外部ヘッダーが前記第1の基準点又は前記第2の基準点を示すトンネル情報を作成し、宛先インターフェースがアクセス側であることを含み、

30

又は、

前記第2のマルチキャスト内部インターフェースは m 個であり、 i 番目の第2のマルチキャスト内部インターフェースが前記第3のマルチキャストアドレスリスト内の i 番目のマルチキャストアドレスに対応し、前記 i 番目のマルチキャストアドレスが前記マルチキャストデータパケットにおけるマルチキャストアドレスであり、前記第6のPDRルールは、送信元ポートが前記 i 番目の第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定され、宛先アドレスが前記 i 番目のマルチキャストアドレスであることを含み、前記第6のFARルールは、外部ヘッダーが前記第1の基準点又は前記第2の基準点を示すトンネル情報を作成し、宛先インターフェースがアクセス側であることを含み、 m は正の整数であり、 i は m 以下の整数であり、

40

又は、

前記第2のマルチキャスト内部インターフェースは1つであり、前記第6のPDRルールは、送信元ポートが前記第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定され、宛先アドレスが第3のVIDリスト及びブロードキャストアドレスであることを含み、前記第6のFARルールは、外部ヘッダーが前記第1の基準点又は前記第2の基準点を示すトンネル情報を作成し、宛先インターフェースがアクセス側であることを含み、

50

又は、

前記第2のマルチキャスト内部インターフェースは m 個であり、 i 番目の第2のマルチキャスト内部インターフェースが前記第3のVIDリスト内の i 番目のVIDに対応し、前記 i 番目のVID及びブロードキャストアドレスが前記マルチキャストデータパケットにおけるマルチキャストアドレスであり、前記第6のPDRルールは、送信元ポートが前記 i 番目の第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定され、宛先アドレスが前記 i 番目のVID及びブロードキャストアドレスであることを含み、前記第6のFARルールは、外部ヘッダーが前記第1の基準点又は前記第2の基準点を示すトンネル情報を作成し、宛先インターフェースがアクセス側であることを含み、 m は正の整数であり、 i は m 以下の整数である、ことを特徴とする請求項16に記載の方法。

10

【請求項18】

前記第1のUPFが第4の基準点からのマルチキャストデータを受信する必要がある場合、前記第1のUPFには、前記第1のUPFとSMFとの間のセッションであるグループレベルセッションに対応する第7のパケット検出ルール(PDR)及び第7の転送操作ルール(FAR)が設定されており、

前記マルチキャストデータパケットが前記第4の基準点からのマルチキャストデータである場合、前記マルチキャストデータパケットを前記第3のマルチキャスト内部インターフェースに送信することは、

前記第7のPDRルールによって、前記マルチキャストデータパケットが前記第4の基準点からのマルチキャストデータであることを検出すると、前記第7のFARルールによって、前記マルチキャストデータパケットを前記第3のマルチキャスト内部インターフェースに送信するステップを含む、ことを特徴とする請求項2に記載の方法。

20

【請求項19】

前記第3のマルチキャスト内部インターフェースは1つであり、前記第7のPDRルールは、送信元インターフェースがコア側として設定され、宛先アドレスが第3のマルチキャストアドレスリストとして設定され、コアネットワークトンネル情報が第4の基準点トンネルヘッダーとして設定されることを含み、前記第7のFARルールは、宛先インターフェースが前記第3のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含み、

又は、

前記第3のマルチキャスト内部インターフェースは m 個であり、 i 番目の第3のマルチキャスト内部インターフェースが前記第3のマルチキャストアドレスリスト内の i 番目のマルチキャストアドレスに対応し、前記 i 番目のマルチキャストアドレスが前記マルチキャストデータパケットにおけるマルチキャストアドレスであり、前記第7のPDRルールは、送信元インターフェースがコア側として設定され、宛先アドレスが前記 i 番目のマルチキャストアドレスとして設定され、コアネットワークトンネル情報が第4の基準点トンネルヘッダーとして設定されることを含み、前記第7のFARルールは、宛先インターフェースが前記 i 番目の第3のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含み、 m は正の整数であり、 i は m 以下の整数であり、

30

又は、

前記第3のマルチキャスト内部インターフェースは1つであり、前記第7のPDRルールは、送信元インターフェースがコア側として設定され、宛先アドレスが第3のVIDリスト及びブロードキャストアドレスとして設定され、コアネットワークトンネル情報が第4の基準点トンネルヘッダーとして設定されることを含み、前記第7のFARルールは、宛先インターフェースが前記第3のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含み、

40

又は、

前記第3のマルチキャスト内部インターフェースは m 個であり、 i 番目の第3のマルチキャスト内部インターフェースが前記第3のVIDリスト内の i 番目のVIDに対応し、前記 i 番目のVID及びブロードキャストアドレスが前記マルチキャストデータパケットにおけるマルチキャストアドレスであり、前記第7のPDRルールは、送信元インターフ

50

エースがコア側として設定され、宛先アドレスが前記 i 番目の $V I D$ 及びブロードキャストアドレスとして設定され、コアネットワークトンネル情報が第 4 の基準点トンネルヘッダーとして設定されることを含み、前記第 7 の $F A R$ ルールは、宛先インターフェースが前記 i 番目の第 3 のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含み、 m は正の整数であり、 i は m 以下の整数である、ことを特徴とする請求項 18 に記載の方法。

【請求項 20】

前記第 1 の $U P F$ が第 4 の基準点からのマルチキャストデータを受信する必要がある場合、前記第 1 の $U P F$ には、前記第 1 の $U P F$ とセッション管理機能 $S M F$ との間のセッションであるグループレベルセッションに対応する第 8 のパケット検出ルール ($P D R$) 及び第 8 の転送操作ルール ($F A R$) が設定されており、

10

前記第 3 のマルチキャスト内部インターフェースを介して、前記マルチキャストデータパケットを前記マルチキャストグループ内の、前記第 1 の $U P F$ におけるそれぞれのローカルマルチキャストグループメンバーがそれぞれ対応する前記第 1 の基準点又は前記第 2 の基準点から、前記マルチキャストグループ内の全てのローカルマルチキャストグループメンバーに送信することは、

前記第 8 の $P D R$ ルールによって、前記マルチキャストデータパケットが前記第 3 のマルチキャスト内部インターフェースのマルチキャストデータであることを検出すると、前記第 8 の $F A R$ ルールによって、前記マルチキャストデータパケットを、前記マルチキャストグループ内の、前記第 1 の $U P F$ におけるそれぞれのローカルマルチキャストグループメンバーがそれぞれ対応する前記第 1 の基準点又は前記第 2 の基準点から、前記マルチキャストグループ内の全てのローカルマルチキャストグループメンバーに送信するステップを含む、ことを特徴とする請求項 2 に記載の方法。

20

【請求項 21】

前記第 3 のマルチキャスト内部インターフェースは 1 つであり、前記第 8 の $P D R$ ルールは、送信元ポートが前記第 3 のマルチキャスト内部インターフェースとして設定され、宛先アドレスが第 3 のマルチキャストアドレスリストであることを含み、前記第 8 の $F A R$ ルールは、外部ヘッダーが前記第 1 の基準点又は前記第 2 の基準点を示すトンネル情報を作成し、宛先インターフェースがアクセス側であることを含み、

又は、

30

前記第 3 のマルチキャスト内部インターフェースは m 個であり、 i 番目の第 3 のマルチキャスト内部インターフェースが前記第 3 のマルチキャストアドレスリスト内の i 番目のマルチキャストアドレスに対応し、前記 i 番目のマルチキャストアドレスが前記マルチキャストデータパケットにおけるマルチキャストアドレスであり、前記第 8 の $P D R$ ルールは、送信元ポートが前記 i 番目の第 3 のマルチキャスト内部インターフェースとして設定され、宛先アドレスが前記 i 番目のマルチキャストアドレスであることを含み、前記第 8 の $F A R$ ルールは、外部ヘッダーが前記第 1 の基準点又は前記第 2 の基準点を示すトンネル情報を作成し、宛先インターフェースがアクセス側であることを含み、 m は正の整数であり、 i は m 以下の整数であり、

又は、

40

前記第 3 のマルチキャスト内部インターフェースは 1 つであり、前記第 8 の $P D R$ ルールは、送信元ポートが前記第 3 のマルチキャスト内部インターフェースとして設定され、宛先アドレスが第 3 の $V I D$ リスト及びブロードキャストアドレスであることを含み、前記第 8 の $F A R$ ルールは、外部ヘッダーが前記第 1 の基準点又は前記第 2 の基準点を示すトンネル情報を作成し、宛先インターフェースがアクセス側であることを含み、

又は、

前記第 3 のマルチキャスト内部インターフェースは m 個であり、 i 番目の第 3 のマルチキャスト内部インターフェースが前記第 3 の $V I D$ リスト内の i 番目の $V I D$ に対応し、前記 i 番目の $V I D$ 及びブロードキャストアドレスが前記マルチキャストデータパケットにおけるマルチキャストアドレスであり、前記第 8 の $P D R$ ルールは、送信元ポートが前

50

記 i 番目の第 3 のマルチキャスト内部インターフェースとして設定され、宛先アドレスが前記 i 番目の V I D 及びブロードキャストアドレスであることを含み、前記第 8 の F A R ルールは、外部ヘッダーが前記第 1 の基準点又は前記第 2 の基準点を示すトンネル情報を作成し、宛先インターフェースがアクセス側であることを含み、m は正の整数であり、i は m 以下の整数である、ことを特徴とする請求項 20 に記載の方法。

【請求項 22】

第 1 のユーザプレーン機能 (U P F) に適用される、仮想ネットワークグループのマルチキャストグループのマルチキャスト装置であって、

前記仮想ネットワークグループにおける 1 つのメンバーから送信されたマルチキャストデータパケットを受信する受信モジュールであって、前記マルチキャストデータパケットの宛先アドレスは、マルチキャストアドレスである受信モジュールと、

前記マルチキャストデータパケットを前記第 1 の U P F に提供された少なくとも 2 つのマルチキャスト内部インターフェースのうちの宛先マルチキャスト内部インターフェースに送信し、前記宛先マルチキャスト内部インターフェースを介して、前記マルチキャストデータパケットを前記マルチキャストグループ内の全てのマルチキャストグループメンバー又は全てのローカルマルチキャストグループメンバーに送信する送信モジュールと、を含み、

前記マルチキャストグループは、

前記仮想ネットワークグループ内の通常のマルチキャストグループであるか、又は、

仮想ローカルエリアネットワーク識別子 (V I D) で識別されたグループであり、前記マルチキャストグループメンバーが、V I D メンバーであり、

前記少なくとも 2 つのマルチキャスト内部インターフェースは、第 1 のマルチキャスト内部インターフェースと、第 2 のマルチキャスト内部インターフェースとを含み、

前記送信モジュールにおいて、前記マルチキャストデータパケットを少なくとも 2 つのマルチキャスト内部インターフェースのうちの宛先マルチキャスト内部インターフェースに送信し、前記宛先マルチキャスト内部インターフェースを介して、前記マルチキャストデータパケットを前記マルチキャストグループ内の全てのマルチキャストグループメンバー又は全てのローカルマルチキャストグループメンバーに送信することは、

前記マルチキャストデータパケットが第 1 の基準点又は第 2 の基準点からのマルチキャストデータである場合、前記マルチキャストデータパケットを前記第 1 のマルチキャスト内部インターフェースに送信し、前記第 1 のマルチキャスト内部インターフェースを介して、前記マルチキャストデータパケットを前記マルチキャストグループ内のそれぞれのマルチキャストグループメンバーがそれぞれ対応する前記第 1 の基準点又は前記第 2 の基準点又は第 3 の基準点又は第 4 の基準点から、前記マルチキャストグループ内の全てのマルチキャストグループメンバーに送信することと、

前記マルチキャストデータパケットが前記第 3 の基準点又は前記第 4 の基準点からのマルチキャストデータである場合、前記マルチキャストデータパケットを前記第 2 のマルチキャスト内部インターフェースに送信し、前記第 2 のマルチキャスト内部インターフェースを介して、前記マルチキャストデータパケットを前記マルチキャストグループ内の、前記第 1 の U P F におけるそれぞれのローカルマルチキャストグループメンバーがそれぞれ対応する前記第 1 の基準点又は前記第 2 の基準点から、前記マルチキャストグループ内の全てのローカルマルチキャストグループメンバーに送信することと、を含み、

前記第 1 の基準点は、アクセスネットワークと前記第 1 の U P F との間の基準点であり、前記第 2 の基準点は、前記第 1 の U P F と内部 U P F との間の基準点であり、前記第 3 の基準点は、前記第 1 の U P F とデータネットワークとの間の基準点であり、前記第 4 の基準点は、前記第 1 の U P F と他のプロトコルデータユニット・セッションアンカー・ユーザプレーン機能 (P S A U P F) との間の基準点である、ことを特徴とする仮想ネットワークグループのマルチキャストグループのマルチキャスト装置。

【請求項 23】

ユーザプレーン機能が実行されているコンピュータ機器であって、

プロセッサとメモリとを含み、

前記メモリにはコンピュータプログラムが記憶されており、前記コンピュータプログラムは、前記プロセッサによりロードされて実行され、請求項1～請求項21のいずれか1項に記載の仮想ネットワークグループのマルチキャストグループのマルチキャスト方法を実現する、ことを特徴とするコンピュータ機器。

【請求項24】

プログラムであって、

プロセッサに請求項1～請求項21のいずれか1項に記載の仮想ネットワークグループのマルチキャストグループのマルチキャスト方法を実現させる、ことを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願は、2019年6月17日に提出された、出願番号が201910523828.8であり、出願名称が「仮想ネットワークグループのマルチキャストグループのマルチキャスト方法、装置、機器及びシステム」である中国特許出願の優先権を主張し、その全ての内容は参照により本願に組み込まれる。

【0002】

本願は、通信分野に関し、特に、仮想ネットワークグループのマルチキャストグループのマルチキャスト方法、装置、機器及びシステムに関する。

【背景技術】

【0003】

5Gシステムにイーサネット（Ethernet）通信が導入されている。

ニューラジオ（New Radio、NR）システムのリリース16（Release 16）に、IPとイーサネットとの通信をサポートする5G仮想ネットワークグループ（5G Virtual Network Group、5G VN Group）の定義が導入されている。また、ユーザプレーン機能ネットワークインターフェースをベースとして、5G VN Groupにおいて一対一の通信を実現する方法が提供されている。

しかし、関連技術での5G VN Groupは、1対多の通信の技術案を実現することができない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本願の実施例は、UPFに少なくとも2つのマルチキャスト内部インターフェースを提供することによって、少なくとも2つのマルチキャスト内部インターフェースのうちの宛先マルチキャスト内部インターフェースを利用して、マルチキャストデータパケットをマルチキャストグループ内の全てのメンバー又は全てのローカルメンバーに送信することで、仮想ネットワークグループにおいて1対多の通信の技術案を実現する、仮想ネットワークグループのマルチキャストグループのマルチキャスト方法、装置、機器及びシステムを提供する。その技術案は、以下の通りである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本願の1つの態様によれば、ユーザプレーン機能（User Plane Function、UPF）に適用される仮想ネットワークグループのマルチキャストグループのマルチキャスト方法であって、

前記仮想ネットワークグループにおける1つのメンバーから送信されたマルチキャストデータパケットを受信するステップであって、前記マルチキャストデータパケットの宛先アドレスは、マルチキャストアドレスであるステップと、

前記マルチキャストデータパケットを少なくとも2つのマルチキャスト内部インターフェースのうちの宛先マルチキャスト内部インターフェースに送信し、前記宛先マルチキャスト

10

20

30

40

50

スト内部インターフェースを介して、前記マルチキャストデータパケットを前記マルチキャストグループ内の全てのマルチキャストグループメンバー又は全てのローカルマルチキャストグループメンバーに送信するステップと、を含み、

前記マルチキャストグループは、前記仮想ネットワークグループ内の通常のマルチキャストグループであるか、又は、仮想ローカルエリアネットワーク識別子（Virtual Local Area Network Identify、VID）で識別されたグループであり、前記マルチキャストグループメンバーは、VIDメンバーであり、前記マルチキャストデータパケットは、前記VIDのブロードキャストアドレスで送信されたデータパケットである、

方法が提供される。

【0006】

本願の他の態様によれば、セッション管理機能（Session Management Function、SMF）に適用される仮想ネットワークグループのマルチキャストグループのマルチキャスト方法であって、

少なくとも2つのマルチキャスト内部インターフェースに対応する少なくとも2組のマルチキャストルールを生成するステップと、

前記少なくとも2組のマルチキャストルールから、前記マルチキャストグループに対応する各UPFにおいて必要なマルチキャストルールを決定するステップであって、前記マルチキャストグループは、前記仮想ネットワークグループ内の通常のマルチキャストグループであるか、又は、VID識別子を用いたグループであるステップと、

前記各UPFに対して、必要な前記マルチキャストルールを設定するステップと、を含む、

方法が提供される。

【0007】

本願の他の態様によれば、仮想ネットワークグループのマルチキャストグループのマルチキャスト装置であって、

前記仮想ネットワークグループにおける1つのメンバーから送信されたマルチキャストデータパケットを受信する受信モジュールであって、前記マルチキャストデータパケットの宛先アドレスは、マルチキャストアドレスである受信モジュールと、

前記マルチキャストデータパケットを少なくとも2つのマルチキャスト内部インターフェースのうちの宛先マルチキャスト内部インターフェースに送信し、前記宛先マルチキャスト内部インターフェースを介して、前記マルチキャストデータパケットを前記マルチキャストグループ内の全てのマルチキャストグループメンバー又は全てのローカルマルチキャストグループメンバーに送信する送信モジュールと、を含み、

前記マルチキャストグループは、前記仮想ネットワークグループ内の通常のマルチキャストグループであるか、又は、VID識別子を用いたグループであり、前記マルチキャストグループメンバーは、VIDメンバーであり、前記マルチキャストデータパケットは、前記VIDのブロードキャストアドレスで送信されたデータパケットである、

装置が提供される。

【0008】

本願の他の態様によれば、仮想ネットワークグループのマルチキャストグループのマルチキャスト装置であって、

少なくとも2つのマルチキャスト内部インターフェースに対応する少なくとも2組のマルチキャストルールを生成する生成モジュールと、

前記少なくとも2組のマルチキャストルールから、前記マルチキャストグループに対応する各UPFにおいて必要なマルチキャストルールを決定する決定モジュールであって、前記マルチキャストグループは、前記仮想ネットワークグループ内の通常のマルチキャストグループであるか、又は、VID識別子を用いたグループである決定モジュールと、

前記各UPFに対して、必要な前記マルチキャストルールを設定する設定モジュールと、を含む

装置が提供される。

【0009】

本願の他の態様によれば、ユーザプレーン機能が実行されているコンピュータ機器であって、プロセッサとメモリとを含み、前記メモリにはコンピュータプログラムが記憶されており、前記コンピュータプログラムは、前記プロセッサによりロードされて実行され、以上の態様に記載の仮想ネットワークグループのマルチキャストグループのマルチキャスト方法を実現する、コンピュータ機器が提供される。

【0010】

本願の他の態様によれば、セッション管理機能が実行されているコンピュータ機器であって、プロセッサとメモリとを含み、前記メモリにはコンピュータプログラムが記憶されており、前記コンピュータプログラムは、前記プロセッサによりロードされて実行され、以上の態様に記載の仮想ネットワークグループのマルチキャストグループのマルチキャスト方法を実現する、コンピュータ機器が提供される。

【0011】

本願の他の態様によれば、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体であって、少なくとも1つの命令、少なくとも一部のプログラム、コードセット又は命令セットが記憶されており、前記少なくとも1つの命令、前記少なくとも一部のプログラム、前記コードセット又は命令セットがプロセッサによりロードされて実行され、以上の態様に記載の仮想ネットワークグループのマルチキャストグループのマルチキャスト方法を実現する、記憶媒体が提供される。

【発明の効果】

【0012】

本願の実施例に係る技術案による有益な効果は、少なくとも以下を含む。

少なくとも2つのマルチキャスト内部インターフェースを提供することによって、UPFが仮想ネットワークグループ内の1つのメンバーから送信されたマルチキャストデータパケットを受信すると、マルチキャストデータパケットを少なくとも2つのマルチキャスト内部インターフェースのうちの宛先マルチキャスト内部インターフェースに送信し、宛先マルチキャスト内部インターフェースを介して、マルチキャストデータパケットをマルチキャストグループ内の全てのマルチキャストグループメンバー又は全てのローカルマルチキャストグループメンバーに送信することで、仮想ネットワークグループにおいて1対多のネットワーク通信を実現し、これにより、仮想ネットワークグループにおいてマルチキャスト機能を実現する。

【0013】

以下、本願の実施例の技術案をより明瞭に説明するために、実施例の説明において必要な図面を用いて簡単に説明するが、当然ながら、以下に記載される図面は、単なる本願の一部の実施例であり、当業者であれば、創造的な労力を要することなく、これらの図面に基づいて他の図面に想到し得る。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本願の例示的な一実施例に係る5G通信システムにおけるブロック図である。

【図2】本願の例示的な一実施例に係るN3／N9に基づくマルチキャスト通信の模式図である。

【図3】本願の例示的な一実施例に係るN6に基づくマルチキャスト通信の模式図である。

【図4】本願の例示的な一実施例に係るN19に基づくマルチキャスト通信の模式図である。

【図5】本願の例示的な一実施例に係る仮想ネットワークグループのマルチキャスト方法のフローチャートである。

【図6】本願の例示的な一実施例に係る2つのマルチキャスト内部インターフェースのブロック図である。

【図7】本願の例示的な一実施例に係る仮想ネットワークグループのマルチキャスト方法

のフローチャートである。

【図 8】本願の例示的な一実施例に係る仮想ネットワークグループの模式図である。

【図 9】本願の例示的な一実施例に係る 2 つのマルチキャスト内部インターフェースのルール設定の模式図である。

【図 10】本願の例示的な一実施例に係る仮想ネットワークグループのマルチキャスト方法のフローチャートである。

【図 11】本願の例示的な一実施例に係る 3 つのマルチキャスト内部インターフェースのルール設定の模式図である。

【図 12】本願の例示的な一実施例に係る仮想ネットワークグループのマルチキャスト方法のフローチャートである。

10

【図 13】本願の例示的な一実施例に係る仮想ネットワークグループのマルチキャスト方法のフローチャートである。

【図 14】本願の例示的な一実施例に係る仮想ネットワークグループのマルチキャスト方法のフローチャートである。

【図 15】本願の例示的な一実施例に係る仮想ネットワークグループのマルチキャスト方法のフローチャートである。

【図 16】本願の例示的な一実施例に係る仮想ネットワークグループのマルチキャスト方法のフローチャートである。

【図 17】本願の例示的な一実施例に係る仮想ネットワークグループのマルチキャスト方法のフローチャートである。

20

【図 18】本願の例示的な一実施例に係る仮想ネットワークグループのマルチキャスト方法のフローチャートである。

【図 19】UE の要求する PDU セッション確立のフローチャート（非ローミング及びローカルブレイクアウトローミングシーン用）を示す。

【図 20】UE の要求する PDU セッション確立のフローチャート（ホームルーティングローミングシーン用）を示す。

【図 21】UE 又はネットワークの要求する PDU セッション変更のフローチャート（非ローミングとローカルブレイクアウトローミングシーン用）を示す。

【図 22】UE 又はネットワークの要求する PDU セッション変更のフローチャート（ホームルーティングローミングシーン用）を示す。

30

【図 23】本願の例示的な一実施例に係る仮想ネットワークグループのマルチキャスト装置の構造模式図である。

【図 24】本願の例示的な一実施例に係る仮想ネットワークグループのマルチキャスト装置の構造模式図である。

【図 25】本願の例示的な一実施例に係るコンピュータ機器のブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本願の目的、技術案及び利点をより明瞭にするために、図面を参照しながら、本願の実施形態についてさらに詳細に説明する。

図 1 は、本開示の例示的な一実施例に係る 5 G 通信システムのブロック図を示す。該通信システムは、NR に基づく 5 G システムであってもよく、進化した UMTS 地上無線アクセスネットワーク（Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network、eUTRAN）に基づく 5 G システム、及び 5 G システムの後続進化システムも含む。該通信システムは、ネットワークを構成する際、ネットワーク機能バーチャル化（NFV）及びソフトウェア定義ネットワーク（SDN）などの技術を使用できるように、データ接続及びサービスをサポートするよう定義されている。該通信システムは、主に、ネットワーク機能（Network Function、NF）からなり、分散型の機能を用いて、実際のニーズに応じて構成されている。新しいネットワーク機能の追加及び削減は、ネットワークの全体的な機能に影響を与えない。該通信システムは、ユーザ機器（3GPP による移動端末の命名）（User Equipmen

40

50

t、UE)、(無線)アクセスネットワーク((R)AN)、ユーザプレーン機能(User Plane Function UPF)、データネットワーク(Data Network、DN)及び制御プレーン機能を含む。

【0016】

制御プレーン機能は、アクセス及び移動管理機能(AMF)と、セッション管理機能(SMF)と、制御ポリシー機能(PCF)と、統一データ管理(UDM)とを含む。

UEは、エアインターフェースを介して、RANと通信する。RANとUPFとの間は、第1の基準点N3を介して通信する。2つのUPF同士は、第2の基準点N9を介して通信する。PSA UPFとDNとの間は、第3の基準点N6を介して通信する。

上記UE、RAN、UPF及びDNは、いずれも複数であることができる。UPFが複数である場合、UEのPDUセッションアンカー・ユーザプレーン機能(PSA UPF)であるUPFがいくつか存在する。2つのPDUセッションアンカー・ユーザプレーン機能(PSA UPF)の間は第4の基準点N19を介して通信する(図1において図示されていない)。

【0017】

UEとAMFとの間は、第5の基準点N1を介して通信する。RANとAMFとの間は、第7の基準点N2を介して通信する。UPFとSMFとの間は、第8の基準点N4通信を介して通信する。

図1に示されるネットワークアーキテクチャは、

N1:UEとAMFとの間の基準点、

N2:(R)ANとAMFとの間の基準点、

N3:(R)ANとUPFとの間の基準点、

N4:SMFとUPFとの間の基準点、

N6:PSA UPFとデータネットワークとの間の基準点、

N9:2つのUPF同士の基準点、

N14:2つのAMF同士の基準点、

N19:5G LAN型サービスの2つのPSA UPF同士の基準点(図示しない)、を含む。

図1に示されるネットワークアーキテクチャは、

N_{amf}:AMFにより示されたサービスベースのインターフェース、

N_{smf}:SMFにより示されたサービスベースのインターフェース、

N_{pcf}:PCFにより示されたサービスベースのインターフェース、

N_{udm}:UDMにより示されたサービスベースのインターフェース、を含む。

【0018】

仮想ネットワークグループの通信は、1対1の通信と1対多の通信とを含む。1対1の通信は、仮想ネットワークグループ内の2つのUE同士、又は、1つのUEとDNにおける1つの機器との間でユニキャスト通信を転送することをサポートする。1対多の通信は、マルチキャストデータを1つのUE(又はDNにおける機器)から仮想ネットワークグループ内の複数のUE及びDNにおける機器に転送すること、又は、マルチキャストデータを1つのUE(又はDNにおける機器)から1つのマルチキャストグループ内の全てのUE及びDNにおける機器に転送することをサポートする。

【0019】

仮想ネットワークグループは、複数のマルチキャストグループを有することができる。マルチキャスト通信とは、仮想ネットワークグループ内の1つのメンバー(UE又は機器)から送信されたマルチキャストデータを、対応するマルチキャストグループの各マルチキャストグループメンバーに転送しなければならないことである。上記図1に示される通信システムに基づいて、本願の実施例は、マルチキャスト通信の以下の3種類の通信方式をサポートする。

【0020】

第1．ローカル交換方式（第1の基準点N3又は第2の基準点N9に基づく）、

1つのマルチキャストグループのマルチキャストグループメンバーが同一のPSA UPFに接続された2つのUEを含む場合、2つのUEの間のマルチキャストデータを第3の基準点N6の外に送信してから、外部ルータ又は交換台によりデータを取り戻すことなく、マルチキャストデータを直接PSA UPF内部において交換する。

【0021】

図2を参照すると、UE1がRAN1と通信し、RAN1が中間UPF1と通信し、UE2がRAN2と通信し、RAN2が中間UPF2と通信する。UE1及びUE2はともに同一のPSA UPFに接続されており、UE1がマルチキャストデータパケットを送信するとき、マルチキャストデータパケットを第3の基準点N6の外に送信することなく、直接PSA UPF内部においてマルチキャストデータパケットの交換を行い、これにより、マルチキャストデータパケットをUE2に送信する。

【0022】

第2．第3の基準点N6に基づく方式、

1つのマルチキャストグループのマルチキャストグループメンバーが1つのUEとDNにおける1つの機器とを含む場合、UEと機器との間のマルチキャストデータをN6を介して交換する必要がある。

図3を参照すると、UE1がRAN1と通信し、RAN1がUPF1と通信し、PSA UPF1がDNと通信する。UE1がマルチキャストデータパケットを送信するとき、N6を介して、マルチキャストデータパケットをDNにおける機器3に伝達する必要がある。

【0023】

第3．第4の基準点N19に基づく方式。

1つのマルチキャストグループのマルチキャストグループメンバーが異なるPSA UPFに接続された2つのUEを含む場合、2つのUE同士のマルチキャストデータを第4の基準点N19を介して交換する必要がある、2つのPSA UPF同士にはN19トンネルが確立されている。

図4を参照すると、UE1がRAN1と通信し、RAN1が中間UPF1と通信し、UE4がRAN4と通信し、RAN4が中間UPF4と通信する。UE1及びUE2は、それぞれ異なるPSA UPF（PSA UPF1及びPSA UPF2）に接続されており、2つのPSA UPF同士にはN19トンネルが確立されている。UE1がマルチキャストデータパケットを送信するとき、2つのPSA UPF同士のN19トンネルを介してマルチキャストデータパケットの交換を行う必要がある、これにより、マルチキャストデータパケットをUE4に送信する。

【0024】

図5は、本願の例示的な一実施例に係る仮想ネットワークグループのマルチキャストグループのマルチキャスト方法のフローチャートを示す。該方法は、第1のUPFによって実行されてもよい。該方法は、ステップ501～ステップ503を含む。

【0025】

ステップ501において、第1のUPFが仮想ネットワークグループにおける1つのメンバーから送信されたマルチキャストデータパケットを受信し、マルチキャストデータパケットの宛先アドレスは、マルチキャストアドレスである。

【0026】

マルチキャストデータパケットは、宛先IPアドレス又は宛先MACアドレスにより決定される。例示的には、マルチキャストデータパケットにおける宛先IP/MACアドレスは、マルチキャストアドレスであり、同一の仮想ネットワークグループのマルチキャストアドレスは、複数（例えば、3つ又は5つ）存在してもよく、複数のマルチキャストアドレスは、1つのマルチキャストアドレスリストを構成することができる。1つのマルチキャストデータパケットにおける宛先アドレスは、マルチキャストアドレスリスト内の1つのマルチキャストアドレスであればよい。

【0027】

10

20

30

40

50

ステップ502において、第1のUPFがマルチキャストデータパケットを少なくとも2つのマルチキャスト内部インターフェースのうちの宛先マルチキャスト内部インターフェースに送信する。

PSA UPFには、少なくとも2つのマルチキャスト内部インターフェースが提供されている。図6を参照すると、少なくとも2つのマルチキャスト内部インターフェースは、第1のマルチキャスト内部インターフェースと、第2のマルチキャスト内部インターフェースとを含む。

【0028】

第1のマルチキャスト内部インターフェースは、ローカルマルチキャストグループメンバーによってN3/N9を介して送信されたマルチキャストデータパケットを受信し、N3/N9、N6、N19のうちの少なくとも1つの基準点を介してマルチキャストグループ内の全てのマルチキャストグループメンバー（オプションとしては、送信を行ったメンバー自体を含む）に送信するためのものである。5Gシステムを例にすると、第1のマルチキャスト内部インターフェースは、5G VN BC internal R、又は、他の名称と呼んでもよい。

【0029】

第2のマルチキャスト内部インターフェースは、非ローカルのマルチキャストグループメンバーによってN6/N19を介して送信されたマルチキャストデータパケットを、N3/N9を介してマルチキャストグループのPSA UPFにおける全てのローカルマルチキャストグループメンバーに送信するためのものである。5Gシステムを例にすると、第2のマルチキャスト内部インターフェースは、5G VN BC internal C、又は、他の名称と呼んでもよい。

【0030】

選択的に、ローカルマルチキャストグループメンバーは、該マルチキャストグループ内の、現在のUPFをPDUSセッションアンカーポイントとしたUEを含んでもよい。

【0031】

ステップ503において、第1のUPFがマルチキャストデータパケットを宛先マルチキャスト内部インターフェースを介してマルチキャストグループ内の全てのマルチキャストグループメンバー又は全てのローカルマルチキャストグループメンバーに送信する。

【0032】

以上のように、本実施例に係る方法は、少なくとも2つのマルチキャスト内部インターフェースを提供することによって、UPFが仮想ネットワークグループ内の1つのメンバーから送信されたマルチキャストデータパケットを受信すると、前記マルチキャストアドレスに基づいて、前記マルチキャストデータパケットを受信すべきマルチキャストグループメンバーを算出し、マルチキャストデータパケットを少なくとも2つのマルチキャスト内部インターフェースのうちの宛先マルチキャスト内部インターフェースに送信し、マルチキャストデータパケットを宛先マルチキャスト内部インターフェースを介してマルチキャストグループ内の全てのメンバーに送信することで、仮想ネットワークグループにおいて1対多のネットワーク通信を実現し、これにより、仮想ネットワークグループにおいてマルチキャスト機能を実現する。

【0033】

マルチキャストグループは、以下の2つの形態が存在する。

第1：通常のマルチキャストグループ、

第2：仮想ローカルエリアネットワーク（Virtual Local Area Network、VID）、各VIDは、1つのVIDで表され、1つの「VID及びブロードキャストアドレス」で構成されるVIDブロードキャストを、1つのマルチキャストグループの通信とする。例えば、IPv4のブロードキャストアドレスは、255.255.255.255又は192.168.1.255であり、ブロードキャストMACアドレスは、FF:FF:FF:FF:FF:FFである。

UPFの少なくとも2つのマルチキャスト内部インターフェースは、少なくとも以下の

10

20

30

40

50

第1の実現形態～第3の実現形態が存在する。

第1の実現形態：2つのマルチキャスト内部インターフェース

第1のマルチキャスト内部インターフェース及び第2のマルチキャスト内部インターフェース、

第2の実現形態：3つのマルチキャスト内部インターフェース

第1のマルチキャスト内部インターフェース、第2のマルチキャスト内部インターフェース及び第3のマルチキャスト内部インターフェース、

第3の実現形態：複数のマルチキャスト内部インターフェース

1つの第1のマルチキャスト内部インターフェース及びn個の第2のマルチキャスト内部インターフェース（第2のマルチキャスト内部インターフェースのそれぞれが1つのマルチキャストアドレスに対応し、nがマルチキャストアドレスの数である）；

又は、1つの第1のマルチキャスト内部インターフェース、n個の第2のマルチキャスト内部インターフェース、及びn個の第3のマルチキャスト内部インターフェース（第2のマルチキャスト内部インターフェースのそれぞれが1つのマルチキャストアドレスに対応し、第3のマルチキャスト内部インターフェースのそれぞれが1つのマルチキャストアドレスに対応し、nがマルチキャストアドレスの数である）；

又は、n個の第1のマルチキャスト内部インターフェース、及びn個の第2のマルチキャスト内部インターフェース（第1のマルチキャスト内部インターフェースのそれぞれが1つのマルチキャストアドレスに対応し、第2のマルチキャスト内部インターフェースのそれぞれが1つのマルチキャストアドレスに対応し、nがマルチキャストアドレスの数である）；

又は、n個の第1のマルチキャスト内部インターフェース、n個の第2のマルチキャスト内部インターフェース、及びn個の第3のマルチキャスト内部インターフェース（第1のマルチキャスト内部インターフェースのそれぞれが1つのマルチキャストアドレスに対応し、第2のマルチキャスト内部インターフェースのそれぞれが1つのマルチキャストアドレスに対応し、第3のマルチキャスト内部インターフェースのそれぞれが1つのマルチキャストアドレスに対応し、nがマルチキャストアドレスの数である）。

【0034】

以下の実施例では、単一のPSAUPFを用いる角度から、上記マルチキャスト内部インターフェースについて説明するが、マルチキャストデータパケットの伝達の全プロセスは、複数のPSAUPFに関わる可能性があり、各PSAUPFの処理プロセスが同一又は類似し、複数のPSAUPFの伝達によって、仮想ネットワークグループ全体内のマルチキャスト通信を実現する。本明細書では、各PSAUPFについて1つずつ説明しない。

【0035】

通常のマルチキャストグループに対する第1の実現形態：

図7を参照すると、本願の例示的な一実施例に係る仮想ネットワークグループのマルチキャストグループのマルチキャスト方法のフローチャートを示す。該方法は、第1のUPFによって実行されてもよく、該方法は、ステップ701～ステップ705を含む。

【0036】

ステップ701において、第1のUPFが仮想ネットワークグループにおける1つのメンバーから送信されたマルチキャストデータパケットを受信し、マルチキャストデータパケットの宛先アドレスは、マルチキャストアドレスである。

【0037】

マルチキャストデータパケットを送信したメンバーを、仮想ネットワークグループ内のいずれかのメンバーであり得るメンバーAとする。メンバーAは、マルチキャストグループのマルチキャストグループメンバーであってもよいし、マルチキャストグループのマルチキャストグループメンバーではなくてもよい。同一のメンバーは、1つのマルチキャストグループ又は複数のマルチキャストグループに接続されてもよい。本実施例では、メンバーAがマルチキャストグループに接続されたマルチキャストグループメンバーであるこ

10

20

30

40

50

とを例として説明する。

【0038】

マルチキャストグループメンバーAが複数のマルチキャストグループに接続されており、各マルチキャストグループが1つのマルチキャストアドレスに対応する場合、マルチキャストデータパケットの宛先アドレスは、複数のマルチキャストアドレスのうちの1つのマルチキャストアドレスである。

【0039】

第1のUPFは、マルチキャストグループメンバーAが第1のUPFのローカルマルチキャストグループメンバーである場合、N3又はN9を介してメンバーAのマルチキャストデータパケットを受信し、マルチキャストグループメンバーAが第1のUPFの非ローカル

10

【0040】

ステップ702において、マルチキャストデータパケットが第1の基準点又は第2の基準点からのマルチキャストデータである場合、第1のUPFがマルチキャストデータパケットを第1のマルチキャスト内部インターフェースに送信する。

【0041】

第1のUPFは、ローカルマルチキャストグループメンバーによってN3又はN9を介して送信されたマルチキャストデータパケットを受信すると、該マルチキャストデータパケットを第1のマルチキャスト内部インターフェースに送信する。

20

【0042】

ステップ703において、第1のマルチキャスト内部インターフェースを介して、第1のUPFがマルチキャストデータパケットをマルチキャストグループ内のそれぞれのマルチキャストグループメンバーがそれぞれ対応する第1の基準点又は第2の基準点又は第3の基準点又は第4の基準点から、マルチキャストグループ内の全てのマルチキャストグループメンバーに送信する。

【0043】

図8に示すように、メンバーA、メンバーB、メンバーC及びメンバーDが同一のマルチキャストグループに属することを例としては、第1のマルチキャスト内部インターフェースは、マルチキャストグループメンバーAと同一のPSA UPFに接続されたメンバーであるマルチキャストグループメンバーBが存在する場合、マルチキャストデータパケットをマルチキャストグループメンバーBに対応するN3又はN9を介してマルチキャストグループメンバーBに送信し、DNにおける機器であるマルチキャストグループメンバーCが存在する場合、マルチキャストデータパケットをマルチキャストグループメンバーCに対応するN6を介してマルチキャストグループメンバーCに送信し、マルチキャストグループメンバーAと異なるPSA UPFに接続されたメンバーであるマルチキャストグループメンバーDが存在する場合、マルチキャストデータパケットをマルチキャストグループメンバーDに対応するN19を介してマルチキャストグループメンバーDに送信する。

30

【0044】

なお、本ステップでの「全てのマルチキャストグループメンバー」は、該マルチキャストデータパケットを送信したメンバーを含んでもよいし、含まなくてもよい。

40

【0045】

ステップ704において、マルチキャストデータパケットが第3の基準点又は第4の基準点からのマルチキャストデータである場合、第1のUPFがマルチキャストデータパケットを第2のマルチキャスト内部インターフェースに送信する。

【0046】

第1のUPFは、非ローカルのマルチキャストグループメンバーによってN6又はN19を介して送信されたマルチキャストデータパケットを受信すると、該マルチキャストデータパケットを第2のマルチキャスト内部インターフェースに送信する。

50

【0047】

ステップ705において、第2のマルチキャスト内部インターフェースを介して、第1のUPFがマルチキャストデータパケットを第1のUPFのそれぞれのローカルマルチキャストグループメンバーがそれぞれ対応する第1の基準点又は第2の基準点から、第1のUPFの全てのローカルマルチキャストグループメンバーに送信する。

【0048】

図8に与えられた1つの例のように、マルチキャストグループメンバーCがマルチキャストデータパケットを送信する場合、PSA UPF1は、N6からのマルチキャストデータパケットを受信し、PSA UPF1自体の第2のマルチキャスト内部インターフェースに入れ、第2のマルチキャスト内部インターフェースにより、マルチキャストデータパケットをマルチキャストグループメンバーAに対応するN9を介してマルチキャストグループメンバーAに送信し、マルチキャストデータパケットをマルチキャストグループメンバーBに対応するN9を介してマルチキャストグループメンバーBに送信する。PSA UPF2も、同様に、N6からのマルチキャストデータパケットを受信し、PSA UPF2自体の第2のマルチキャスト内部インターフェースに入れ、次に第2のマルチキャスト内部インターフェースにより、マルチキャストデータパケットをメンバーDに対応するN3を介してメンバーDに送信する。このようにして、マルチキャストグループメンバーCによって送信されたマルチキャストデータパケットを全てのマルチキャストグループメンバーに送信する。

【0049】

図8に与えられた他の例のように、マルチキャストグループメンバーAがマルチキャストデータパケットを送信する場合、PSA UPF1は、N9からのマルチキャストデータパケットを受信し、マルチキャストデータパケットをPSA UPF1自体の第1のマルチキャスト内部インターフェースに入れ、第1のマルチキャスト内部インターフェースを介して、マルチキャストデータパケットをマルチキャストグループメンバーCに対応するN6からマルチキャストグループメンバーCに送信し、第1のマルチキャスト内部インターフェースを介して、マルチキャストデータパケットをマルチキャストグループメンバーBに対応するN9からマルチキャストグループメンバーBに送信し（PSA UPF1は、ネットワーク構成に基づいて、このマルチキャストデータパケットをN9からPSA UPF2に送信してもよい）、PSA UPF2は、N19からのマルチキャストデータパケットを受信し、PSA UPF2の第2のマルチキャスト内部インターフェースに入れ、次に第2のマルチキャスト内部インターフェースにより、マルチキャストデータパケットをN3を介してローカルマルチキャストグループメンバーDに送信する。このようにして、マルチキャストグループメンバーAから送信されたマルチキャストデータパケットを全てのマルチキャストグループメンバーに送信する。

【0050】

以上のように、本実施例に係る方法は、UPFに第1のマルチキャスト内部インターフェースを提供することによって、ローカルマルチキャストグループメンバーのマルチキャストデータパケットを受信すると、ローカルマルチキャストグループメンバーのマルチキャストデータパケットを第1のマルチキャスト内部インターフェースに送信してから、第1のマルチキャスト内部インターフェースを介して、マルチキャストグループ内の全てのマルチキャストグループメンバーに送信する（現在のUPF以外のルートにおいて、マルチキャストグループ内の全てのマルチキャストグループメンバーに送信できるには、続いて、別のUPFの第2のマルチキャスト内部インターフェース又は第3のマルチキャスト内部インターフェースを介する必要がある可能性がある）ことで、マルチキャストグループ内のマルチキャスト通信を実現することができる。

【0051】

本実施例に係る方法は、UPFに第2のマルチキャスト内部インターフェースを提供することによって、非ローカルのマルチキャストグループメンバーのマルチキャストデータパケットを受信すると、非ローカルのマルチキャストグループメンバーのマルチキャスト

データパケットを第2のマルチキャスト内部インターフェースに送信してから、第2のマルチキャスト内部インターフェースを介して、UPFに接続された全てのローカルマルチキャストグループメンバーに送信することで、マルチキャストグループ内のマルチキャスト通信を実現することができ、さらに必要以上のトラフィック転送を回避し、ネットワーク伝送リソースを節約することができる。

【0052】

図7に基づく選択的な実施例では、マルチキャストグループ内のマルチキャストトラフィック転送の実現プロセスは、マルチキャストグループ内の各UPFに対して、UPF内の少なくとも2つのマルチキャスト内部インターフェースを用いることである。各UPFのマルチキャスト内部インターフェースの間に行われたマルチキャストデータパケットの転送を2つのステップにより検出する。

10

【0053】

第1のステップでは、UPFにインストールされたパケット検出(Packet Detection Rule、PDR)ルールは、任意のマルチキャストグループ内のメンバーから(N3又はN9又はN6又はN19を介して)受信したマルチキャストデータパケットを検出し、マルチキャストデータパケットがPDRルールとマッチングすると、UPFにおけるパケット転送(Forwarding Action Rule、FAR)ルールを用いて、マルチキャストデータパケットをUPFのマルチキャスト内部インターフェース、すなわち、マルチキャスト内部インターフェースに対して設けられた宛先インターフェースに転送する。

20

【0054】

第2のステップでは、UPFのマルチキャスト内部インターフェースにインストールされたPDRルールは、マルチキャストデータパケットを検出し、マルチキャストデータパケットがPDRルールとマッチングすると、マルチキャスト内部インターフェースにおける対応するFARルールを用いて、N3又はN6又はN9又はN19を介してマルチキャストデータパケットを全てのマルチキャストグループメンバー又は全てのローカルマルチキャストグループメンバーに転送する。

【0055】

従って、マルチキャストグループ内の各UPFに対してN4ルール(すなわち、PDRルール及びFARルール)が設定されており、PDRルール及びFARルールの例示的な設定は、以下のとおりである。

30

【0056】

第1のPDRルール及び第1のFARルール

UPFが該UEから受信したマルチキャストデータパケットを処理するように、マルチキャストグループの各マルチキャストグループメンバーのN4セッション(すなわち、各メンバーのPDUセッションに対応するN4セッション)に対して、SMFによって、第1のPDRルール及び第1のFARルールが提供されている。

【0057】

マルチキャストグループ内の各UPFに対して、UPFには、各ローカルマルチキャストグループメンバーに対応する第1のPDRルール及び第1のFARルールが設定されている。図9に示すように、UPFは、第1のPDRルールによって、マルチキャストデータパケットが第1の基準点N3又は第2の基準点N9からのマルチキャストデータであることを検出すると、第1のFARルールによって、マルチキャストデータパケットを第1のマルチキャスト内部インターフェースに送信する。

40

【0058】

第1のPDRルールは、トラフィックを検出するために、送信元インターフェースがアクセス側として設定され、宛先アドレスがマルチキャストグループメンバーの属する第1のマルチキャストアドレスリストとして設定され、コアネットワークトンネル情報がPDUセッションの第1の基準点又は第2の基準点のトンネルヘッダー(N3又はN9インターフェースに対応するアップリンクIPアドレス及びアップリンクGTP-U TEID

50

情報を含む)として設定され、GTP-U TEIDがGPRSトンネルプロトコル端点識別子(GPRS Tunnel Protocol Tunnel Endpoint Identifier)の略称であることを含む。

第1のFARルールは、トラフィックを転送するために、宛先インターフェースが第1のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることである。

【0059】

第2のPDRルール及び第2のFARルール

UPFがN6を介して受信したマルチキャストデータパケットを処理するように、必要としているUPFに対して、SMFによって、グループレベルセッションに対応する第2のPDRルール及び第2のFARルールが設定されている。グループレベルセッションは、マルチキャストグループ内の各マルチキャストグループメンバーが共有するセッションであり、グループレベルセッションは、UPFとSMFとの間のセッション、すなわち、グループレベルN4セッションである。

【0060】

マルチキャストグループ内の、必要としているUPFに対して、UPFには、グループレベルセッションに対応する第2のPDRルール及び第2のFARルールが設定されている。図9に示すように、第2のPDRルールによって、マルチキャストデータパケットが第3の基準点N6からのマルチキャストデータであることを検出すると、第2のFARルールによって、マルチキャストデータパケットを第2のマルチキャスト内部インターフェースに送信する。

【0061】

第2のPDRルールは、トラフィックを検出するために、送信元インターフェースがコア側として設定され、宛先アドレスが第2のマルチキャストアドレスリストとして設定されることを含む。ここで、第2のマルチキャストアドレスリストは、ローカルマルチキャストグループメンバーが第3の基準点N6を介して接続された他のマルチキャストグループメンバーに対応するマルチキャストアドレスリストである。

第2のFARルールは、トラフィックを転送するために、宛先インターフェースが第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含む。

【0062】

第3のPDRルール及び第3のFARルール

UPFがN19を介して受信したマルチキャストデータパケットを処理するように、必要としているUPFに対して、SMFによって、グループレベルセッションに対応する第3のPDRルール及び第3のFARルールが設定されている。

【0063】

マルチキャストグループ内の、必要としているUPFに対して、UPFには、グループレベルセッションに対応する第3のPDRルール及び第3のFARルールが設定されている。図9に示すように、第3のPDRルールによって、マルチキャストデータパケットが第4の基準点N19からのマルチキャストデータであることを検出すると、第3のFARルールによって、マルチキャストデータパケットを第3のマルチキャスト内部インターフェースに送信する。

【0064】

第3のPDRルールは、トラフィックを検出するために、送信元インターフェースがコア側として設定され、宛先アドレスが第3のマルチキャストアドレスリストとして設定され、コアネットワークトンネル情報が第4の基準点トンネルヘッダー(N19インターフェースに対応する受信IPアドレスと、受信GTP-U TEID情報とを含む)として設定されることを含む。ここで、第3のマルチキャストアドレスリストは、ローカルマルチキャストグループメンバーが第4の基準点N19を介して接続された他のマルチキャストグループメンバーに対応するマルチキャストアドレスリストである。

第3のFARルールは、トラフィックを転送するために、宛先インターフェースが第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含む。

【0065】

第4のPDRルール及び第4のFARルール

UPFが該UEから受信したマルチキャストデータパケットを処理するように、マルチキャストグループの各マルチキャストグループメンバーのN4セッション（すなわち、各メンバーのPDUセッションに対応するN4セッション）に対して、SMFによって、第4のPDRルール及び第4のFARルールが提供されている。

【0066】

マルチキャストグループ内の、必要としているUPFに対して、UPFには、各ローカルマルチキャストグループメンバーに対応する第4のPDRルール及び第4のFARルールが設定されている。図9に示すように、UPFは、第4のPDRルールによって、マルチキャストデータパケットが第1のマルチキャスト内部インターフェースからのマルチキャストデータであることを検出すると、第4のFARルールによって、マルチキャストデータパケットをマルチキャストグループのそれぞれのマルチキャストグループメンバーがそれぞれ対応する第1の基準点又は第2の基準点又は第3の基準点又は第4の基準点から、マルチキャストグループ内の全てのマルチキャストグループメンバーに送信する。

【0067】

第4のPDRルールは、トラフィックを検出するために、送信元ポートが第1のマルチキャスト内部インターフェースとして設定され、宛先アドレスがマルチキャストグループメンバーの属する第1のマルチキャストアドレスリストであることを含む。

【0068】

第4のFARルールは、トラフィックを転送するために、ローカルマルチキャストグループメンバーに対応して、外部ヘッダーが第1の基準点N3又は第2の基準点N9を示すトンネル情報（N3又はN9インターフェースに対応するダウンリンクIPアドレス及びダウンリンクGTP-U TEID情報を含む）を作成し、宛先インターフェースがアクセス側であることを含み、又は、DNにおける機器に対応して、外部ヘッダーが第3の基準点N6を示す情報を作成し、宛先インターフェースがコア側であることをさらに含み、又は、N19トンネルに接続されたメンバーに対応して、外部ヘッダーが第4の基準点N19を示すトンネル情報（N19インターフェースに対応する相手先PSA UPFのIPアドレス及びGTP-U TEID情報を含む）を作成し、宛先インターフェースがコア側であることをさらに含む。

【0069】

第5のPDRルール及び第5のFARルール

UPFがN6から受信したマルチキャストデータパケットを処理するように、マルチキャストグループ内の、必要としているUPFに対して、SMFによって、グループレベルセッションに対応する第5のPDRルール及び第5のFARルールが設定されている。

【0070】

UPFには、グループレベルセッションに対応する第5のPDRルール及び第5のFARルールが設定されている。図9に示すように、UPFは、第5のPDRルールによって、マルチキャストデータパケットが第2のマルチキャスト内部インターフェースのマルチキャストデータであることを検出すると、第5のFARルールによって、マルチキャストデータパケットを、UPFのそれぞれのローカルマルチキャストグループメンバーがそれぞれ対応する第1の基準点N3又は第2の基準点N9から、UPFの全てのローカルマルチキャストグループメンバーに送信する。

【0071】

第5のPDRルールは、トラフィックを検出するために、送信元ポートが第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定され、宛先アドレスが第2のマルチキャストアドレスリストであることを含む。ここで、第2のマルチキャストアドレスリストは、ローカルマルチキャストグループメンバーが第3の基準点N6を介して接続された他のマルチキャストグループメンバーに対応するマルチキャストアドレスリストである。

【0072】

第5のFARルールは、トラフィックを転送するために、外部ヘッダーが第1の基準点N3又は第2の基準点N9を示すトンネル情報（N3又はN9インターフェースに対応するダウンリンクIPアドレス及びダウンリンクGTP-U TEID情報を含む）を作成し、宛先インターフェースがアクセス側であることを含む。

【0073】

第6のPDRルール及び第6のFARルール

UPFがN19から受信したマルチキャストデータパケットを処理するように、マルチキャストグループ内の、必要としているUPFに対して、SMFによって、グループレベルセッションに対応する第6のPDRルール及び第6のFARルールが設定されている。

【0074】

UPFには、グループレベルセッションに対応する第6のPDRルール及び第6のFARルールが設定されている。図9に示すように、UPFは、第6のPDRルールによって、マルチキャストデータパケットが第2のマルチキャスト内部インターフェースのマルチキャストデータであることを検出すると、第6のFARルールによって、マルチキャストデータパケットを、UPFのそれぞれのローカルマルチキャストグループメンバーがそれぞれ対応する第1の基準点N3又は第2の基準点N9から、UPFの全てのローカルマルチキャストグループメンバーに送信する。

【0075】

第6のPDRルールは、トラフィックを検出するために、送信元ポートが第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定され、宛先アドレスが第3のマルチキャストアドレスリストであることを含む。ここで、第3のマルチキャストアドレスリストは、ローカルマルチキャストグループメンバーが第4の基準点N19を介して接続された他のマルチキャストグループメンバーに対応するマルチキャストアドレスリストである。

【0076】

第6のFARルールは、トラフィックを転送するために、外部ヘッダーが第1の基準点N3又は第2の基準点N9を示すトンネル情報（N3又はN9インターフェースに対応するダウンリンクIPアドレス及びダウンリンクGTP-U TEID情報を含む）を作成し、宛先インターフェースがアクセス側であることを含む。

【0077】

通常のマルチキャストグループに対する第2の実現形態：

図10を参照すると、本願の例示的な一実施例に係る仮想ネットワークグループのマルチキャストグループのマルチキャスト方法のフローチャートを示す。該方法は、第1のUPFによって実行されてもよく、該方法は、ステップ1001～ステップ1007を含む。

【0078】

ステップ1001において、第1のUPFが仮想ネットワークグループにおける1つのメンバーから送信されたマルチキャストデータパケットを受信し、マルチキャストデータパケットの宛先アドレスは、マルチキャストアドレスである。

【0079】

マルチキャストデータパケットを送信したメンバーを、仮想ネットワークグループ内のいずれかのメンバーであり得るメンバーAとする。メンバーAは、マルチキャストグループのマルチキャストグループメンバーであってもよいし、マルチキャストグループのマルチキャストグループメンバーではなくてもよい。同一のメンバーは、1つのマルチキャストグループ又は複数のマルチキャストグループに接続されてもよい。本実施例では、メンバーAがマルチキャストグループに接続されたマルチキャストグループメンバーであることを例として説明する。

【0080】

マルチキャストグループメンバーAが複数のマルチキャストグループに接続されており、各マルチキャストグループが1つのマルチキャストアドレスに対応する場合、マルチキャストデータパケットの宛先アドレスは、複数のマルチキャストアドレスのうちの1つのマルチキャストアドレスである。

10

20

30

40

50

【0081】

第1のUPFは、マルチキャストグループメンバーAが第1のUPFのローカルマルチキャストグループメンバーである場合、N3又はN9を介してマルチキャストグループメンバーAのマルチキャストデータパケットを受信し、マルチキャストグループメンバーAが第1のUPFの非ローカルのマルチキャストグループメンバーである場合、N6又はN19を介してマルチキャストグループメンバーAのマルチキャストデータパケットを受信する。

【0082】

ステップ1002において、マルチキャストデータパケットが第1の基準点又は第2の基準点からのマルチキャストデータである場合、第1のUPFがマルチキャストデータパケットを第1のマルチキャスト内部インターフェースに送信する。

10

【0083】

第1のUPFは、ローカルマルチキャストグループメンバーによってN3又はN9を介して送信されたマルチキャストデータパケットを受信すると、該マルチキャストデータパケットを第1のマルチキャスト内部インターフェースに送信する。

【0084】

ステップ1003において、第1のマルチキャスト内部インターフェースを介して、第1のUPFがマルチキャストデータパケットをマルチキャストグループ内のそれぞれのマルチキャストグループメンバーがそれぞれ対応する第1の基準点又は第2の基準点又は第3の基準点又は第4の基準点から、マルチキャストグループ内の全てのマルチキャストグループメンバーに送信する。

20

【0085】

図8に示すように、マルチキャストグループメンバーBとマルチキャストグループメンバーAとが同一のPSA UPFに接続されたメンバーである場合、第1のマルチキャスト内部インターフェースは、マルチキャストデータパケットをマルチキャストグループメンバーBに対応するN3又はN9を介してマルチキャストグループメンバーBに送信し、マルチキャストグループメンバーCがDNにおける機器である場合、第1のマルチキャスト内部インターフェースは、マルチキャストデータパケットをマルチキャストグループメンバーCに対応するN6を介してメンバーCに送信し、マルチキャストグループメンバーDとマルチキャストグループメンバーAとが異なるPSA UPFに接続されたメンバーである場合、第1のマルチキャスト内部インターフェースは、マルチキャストデータパケットをマルチキャストグループメンバーDが接続されたPSA UPF2に、マルチキャストグループメンバーDに対応するN19を介して送信し、PSA UPF2は、マルチキャストデータパケットを第2のマルチキャスト内部インターフェースに送信し、第2のマルチキャスト内部インターフェースは、N3をマルチキャストグループメンバーDに送信する。

30

なお、本ステップでの「全てのマルチキャストグループメンバー」は、該マルチキャストデータパケットを送信したメンバーを含んでもよいし、含まなくてもよい。

【0086】

ステップ1004において、マルチキャストデータパケットが第3の基準点からのマルチキャストデータである場合、第1のUPFがマルチキャストデータパケットを第2のマルチキャスト内部インターフェースに送信する。

40

第1のUPFは、非ローカルのマルチキャストグループメンバーによってN6を介して送信されたマルチキャストデータパケットを受信すると、該マルチキャストデータパケットを第2のマルチキャスト内部インターフェースに送信する。

【0087】

ステップ1005において、第2のマルチキャスト内部インターフェースを介して、第1のUPFがマルチキャストデータパケットをマルチキャストグループの第1のUPFにおけるそれぞれのローカルマルチキャストグループメンバーがそれぞれ対応する第1の基準点又は第2の基準点から、第1のUPFの全てのローカルマルチキャストグループメン

50

バーに送信する。

【0088】

図8に与えられた1つの例のように、マルチキャストグループメンバーCがマルチキャストデータパケットを送信する場合、PSA UPF1は、N6からのマルチキャストデータパケットを受信し、PSA UPF1自体の第2のマルチキャスト内部インターフェースに入れ、次に第2のマルチキャスト内部インターフェースにより、マルチキャストデータパケットをマルチキャストグループメンバーAに対応するN9を介してマルチキャストグループメンバーAに送信し、マルチキャストグループメンバーBに対応するN9を介してマルチキャストグループメンバーBに送信する。PSA UPF2も、同様に、N6からのマルチキャストデータパケットを受信し、PSA UPF2の第2のマルチキャスト内部インターフェースに入れ、次にPSA UPF2自体の第2のマルチキャスト内部インターフェースにより、マルチキャストデータパケットをマルチキャストグループメンバーDに対応するN3を介してマルチキャストグループメンバーDに送信する。このようにして、マルチキャストグループメンバーCによって送信されたマルチキャストデータパケットを全てのマルチキャストグループメンバーに送信する。

10

【0089】

ステップ1006において、マルチキャストデータパケットが第4の基準点からのマルチキャストデータである場合、第1のUPFがマルチキャストデータパケットを第3のマルチキャスト内部インターフェースに送信する。

UPFは、非ローカルのマルチキャストグループメンバーによってN19を介して送信されたマルチキャストデータパケットを受信すると、該マルチキャストデータパケットを第3のマルチキャスト内部インターフェースに送信する。

20

【0090】

ステップ1007において、第3のマルチキャスト内部インターフェースを介して、第1のUPFがマルチキャストデータパケットを第1のUPFのそれぞれのローカルマルチキャストグループメンバーがそれぞれ対応する第1の基準点又は第2の基準点から、第1のUPFの全てのローカルマルチキャストグループメンバーに送信する。

【0091】

図8に与えられた他の例のように、マルチキャストグループメンバーAがマルチキャストデータパケットを送信する場合、PSA UPF1は、N9からのマルチキャストデータパケットを受信し、PSA UPF1自体の第1のマルチキャスト内部インターフェースに入れ、第1のマルチキャスト内部インターフェースを介して、マルチキャストデータパケットをマルチキャストグループメンバーBに対応するN9インターフェースからマルチキャストグループメンバーBに送信し（PSA UPF1は、ネットワーク構成に基づいて、このデータをN9インターフェースからマルチキャストグループメンバーA自体に送信してもよい）、N6インターフェースからDNのマルチキャストグループメンバーCに送信し、N19インターフェースからPSA UPF2に送信する。PSA UPF2は、N19からのマルチキャストデータパケットを受信し、PSA UPF2自体の第3のマルチキャスト内部インターフェースに入れ、次に第3のマルチキャスト内部インターフェースにより、このマルチキャストデータパケットをN3インターフェースを介してローカルマルチキャストグループメンバーDに送信する。このようにして、マルチキャストグループメンバーAから送信されたマルチキャストデータパケットを全てのマルチキャストグループメンバーに送信する。

30

【0092】

以上のように、本実施例に係る方法は、UPFに第1のマルチキャスト内部インターフェースを提供することによって、ローカルマルチキャストグループメンバーのマルチキャストデータパケットを受信すると、ローカルマルチキャストグループメンバーのマルチキャストデータパケットを第1のマルチキャスト内部インターフェースに送信してから、第1のマルチキャスト内部インターフェースを介してマルチキャストグループ内の全てのマルチキャストグループメンバーに送信することで、マルチキャストグループのマルチキャスト

40

50

スト通信を実現することができる。

【0093】

本実施例に係る方法は、UPFに第2のマルチキャスト内部インターフェースを提供することによって、N6からの非ローカルのマルチキャストグループメンバーのマルチキャストデータパケットを受信すると、非ローカルのマルチキャストグループメンバーのマルチキャストデータパケットを第2のマルチキャスト内部インターフェースに送信してから、第2のマルチキャスト内部インターフェースを介して、マルチキャストグループの現在のUPFにおける全てのローカルマルチキャストグループメンバーに送信することで、マルチキャストグループのマルチキャスト通信を実現することができ、さらに必要以上のトラフィック転送を回避し、ネットワーク伝送リソースを節約することができる。

10

【0094】

本実施例に係る方法は、UPFに第3のマルチキャスト内部インターフェースを提供することによって、N19からの非ローカルのマルチキャストグループメンバーのマルチキャストデータパケットを受信すると、非ローカルのマルチキャストグループメンバーのマルチキャストデータパケットを第3のマルチキャスト内部インターフェースに送信してから、第3のマルチキャスト内部インターフェースを介して、マルチキャストグループの現在のUPFにおける全てのローカルマルチキャストグループメンバーに送信することで、マルチキャストグループ内のマルチキャスト通信を実現することができ、さらに必要以上のトラフィック転送を回避し、ネットワーク伝送リソースを節約することができる。

20

【0095】

図10に基づく選択的な実施例では、マルチキャストグループ内のマルチキャストトラフィック転送の実現プロセスは、マルチキャストグループ内の各UPFに対して、UPF内の少なくとも2つのマルチキャスト内部インターフェースを用いることである。各UPFのマルチキャスト内部インターフェースの間に行なわれたマルチキャストデータパケットの転送を2つのステップにより検出する。

【0096】

第1のステップでは、UPFにインストールされたPDRルールは、任意のマルチキャストグループ内のメンバーから（N3又はN9又はN6又はN19を介して）受信したマルチキャストデータパケットを検出し、マルチキャストデータパケットがPDRルールとマッチングすると、UPFにおけるFARルールを用いて、マルチキャストデータパケットをUPFのマルチキャスト内部インターフェース、すなわち、マルチキャスト内部インターフェースに対して設けられた宛先インターフェースに転送する。

30

【0097】

第2のステップでは、UPFのマルチキャスト内部インターフェースにインストールされたPDRルールは、マルチキャストデータパケットを検出し、マルチキャストデータパケットがPDRルールとマッチングすると、マルチキャスト内部インターフェースにおけるFARルールを用いて、N3又はN6又はN9又はN19を介してマルチキャストデータパケットをマルチキャストグループ内の全てのマルチキャストグループメンバー又は全てのローカルマルチキャストグループメンバーに転送する。

【0098】

従って、マルチキャストグループ内の各UPFに対してN4ルール（すなわち、PDRルール及びFARルール）が設定されており、PDRルール及びFARルールの例示的な設定は、以下のとおりである。

40

【0099】

第1のPDRルール及び第1のFARルール

UPFが該UEから受信したマルチキャストデータパケットを処理するように、マルチキャストグループの各マルチキャストグループメンバーのN4セッション（すなわち、各メンバーのPDUセッションに対応するN4セッション）に対して、SMFによって、第1のPDRルール及び第1のFARルールが提供されている。

【0100】

50

マルチキャストグループ内の各UPFに対して、UPFには、各ローカルマルチキャストグループメンバーに対応する第1のPDRルール及び第1のFARルールが設定されている。図9に示すように、UPFは、第1のPDRルールによって、マルチキャストデータパケットが第1の基準点N3又は第2の基準点N9からのマルチキャストデータであることを検出すると、第1のFARルールによって、マルチキャストデータパケットを第1のマルチキャスト内部インターフェースに送信する。

【0101】

第1のPDRルールは、トラフィックを検出するために、送信元インターフェースがアクセス側として設定され、宛先アドレスがマルチキャストグループメンバーの属する第1のマルチキャストアドレスリストとして設定され、コアネットワークトンネル情報がPDUセッションの第1の基準点又は第2の基準点のトンネルヘッダー（N3又はN9インターフェースに対応するアップリンクIPアドレス及びアップリンクGTP-U TEID情報を含む）として設定されることを含む。

第1のFARルールは、トラフィックを転送するために、宛先インターフェースが第1のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含む。

マルチキャストデータパケットにおけるマルチキャストアドレスは、第1のマルチキャストアドレスリスト内の1つのマルチキャストアドレスである。

【0102】

第2のPDRルール及び第2のFARルール

UPFがN6を介して受信したマルチキャストデータパケットを処理するように、必要としているUPFに対して、SMFによって、グループレベルセッションに対応する第2のPDRルール及び第2のFARルールが設定されている。グループレベルセッションは、マルチキャストグループ内の各マルチキャストグループメンバーが共有するセッションであり、グループレベルセッションは、UPFとSMFとの間のセッション、すなわち、グループレベルN4セッションである。

【0103】

マルチキャストグループ内の、必要としているUPFに対して、UPFには、グループレベルセッションに対応する第2のPDRルール及び第2のFARルールが設定されている。図9に示すように、第2のPDRルールによって、マルチキャストデータパケットが第3の基準点N6からのマルチキャストデータであることを検出すると、第2のFARルールによって、マルチキャストデータパケットを第2のマルチキャスト内部インターフェースに送信する。

【0104】

第2のPDRルールは、トラフィックを検出するために、送信元インターフェースがコア側として設定され、宛先アドレスが第2のマルチキャストアドレスリストとして設定されることを含む。ここで、第2のマルチキャストアドレスリストは、ローカルマルチキャストグループメンバーが第3の基準点N6を介して接続された他のマルチキャストグループメンバーに対応するマルチキャストアドレスリストである。

第2のFARルールは、トラフィックを転送するために、宛先インターフェースが第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含む。

【0105】

第7のPDRルール及び第7のFARルール

UPFがN19を介して受信したマルチキャストデータパケットを処理するように、必要としているUPFに対して、SMFによって、グループレベルセッションに対応する第7のPDRルール及び第7のFARルールが設定されている。

【0106】

マルチキャストグループ内の、必要としているUPFに対して、UPFにはグループレベルセッションに対応する第7のPDRルール及び第7のFARルールが設定されている。図11に示すように、第7のPDRルールによって、マルチキャストデータパケットが第4の基準点N19からのマルチキャストデータであることを検出すると、第7のFAR

10

20

30

40

50

ルールによって、マルチキャストデータパケットを第3のマルチキャスト内部インターフェースに送信する。

【0107】

第7のPDRルールは、トラフィックを検出するために、送信元インターフェースがコア側として設定され、宛先アドレスが第3のマルチキャストアドレスリストとして設定され、コアネットワークトンネル情報が第4の基準点トンネルヘッダー（N19インターフェースに対応するIPアドレス及びGTP-U TEID情報を含む）として設定されることを含む。ここで、第3のマルチキャストアドレスリストは、ローカルマルチキャストグループメンバーが第4の基準点N19を介して接続された他のマルチキャストグループメンバーに対応するマルチキャストアドレスリストである。

10

第7のFARルールは、トラフィックを転送するために、宛先インターフェースが第3のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含む。

第4のPDRルール及び第4のFARルール

【0108】

UPFが該UEから受信したマルチキャストデータパケットを処理するように、マルチキャストグループの各マルチキャストグループメンバーのN4セッション（すなわち、各メンバーのPDUセッションに対応するN4セッション）に対して、SMFによって、第4のPDRルール及び第4のFARルールが提供されている。

【0109】

マルチキャストグループ内の、必要としているUPFに対して、UPFには、各ローカルマルチキャストグループメンバーに対応する第4のPDRルール及び第4のFARルールが設定されている。図9に示すように、UPFは、第4のPDRルールによって、マルチキャストデータパケットが第1のマルチキャスト内部インターフェースからのマルチキャストデータであることを検出すると、第4のFARルールによって、マルチキャストデータパケットをマルチキャストグループのそれぞれのマルチキャストグループメンバーがそれぞれ対応する第1の基準点又は第2の基準点又は第3の基準点又は第4の基準点から、マルチキャストグループ内の全てのマルチキャストグループメンバーに送信する。

20

【0110】

第4のPDRルールは、トラフィックを検出するために、送信元ポートが第1のマルチキャスト内部インターフェースとして設定され、宛先アドレスがマルチキャストグループメンバーの属する第1のマルチキャストアドレスリストであることを含む。

30

【0111】

第4のFARルールは、トラフィックを転送するために、ローカルマルチキャストグループメンバーに対応して、外部ヘッダーが第1の基準点N3又は第2の基準点N9を示すトンネル情報（N3又はN9インターフェースに対応するダウンリンクIPアドレス及びダウンリンクGTP-U TEID情報を含む）を作成し、宛先インターフェースがアクセス側であることを含み、又は、DNにおける機器に対応して、外部ヘッダーが第3の基準点N6を示す情報を作成し、宛先インターフェースがコア側であることをさらに含み、又は、N19トンネルに接続されたメンバーに対応して、外部ヘッダーが第4の基準点N19を示すトンネル情報（N19インターフェースに対応するIPアドレス及びGTP-U TEID情報を含む）を作成し、宛先インターフェースがコア側であることをさらに含む。

40

【0112】

第5のPDRルール及び第5のFARルール

UPFがN6から受信したマルチキャストデータパケットを処理するように、マルチキャストグループ内の、必要としているUPFに対して、SMFによって、グループレベルセッションに対応する第5のPDRルール及び第5のFARルールが設定されている。

【0113】

UPFには、グループレベルセッションに対応する第5のPDRルール及び第5のFARルールが設定されている。図9に示すように、UPFは、第5のPDRルールによって

50

、マルチキャストデータパケットが第2のマルチキャスト内部インターフェースのマルチキャストデータであることを検出すると、第5のFARルールによって、マルチキャストデータパケットを、UPFのそれぞれのローカルマルチキャストグループメンバーがそれぞれ対応する第1の基準点N3又は第2の基準点N9から、UPFの全てのローカルマルチキャストグループメンバーに送信する。

【0114】

第5のPDRルールは、トラフィックを検出するために、送信元ポートが第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定され、宛先アドレスが第2のマルチキャストアドレスリストであることを含む。ここで、第2のマルチキャストアドレスリストは、ローカルマルチキャストグループメンバーが第3の基準点N6を介して接続された他のマルチキャストグループメンバーに対応するマルチキャストアドレスリストである。

10

【0115】

第5のFARルールは、トラフィックを転送するために、外部ヘッダーが第1の基準点N3又は第2の基準点N9を示すトンネル情報（N3又はN9インターフェースに対応するダウンリンクIPアドレス及びダウンリンクGTP-U TEID情報を含む）を作成し、宛先インターフェースがアクセス側であることを含む。

【0116】

第8のPDRルール及び第8のFARルール

UPFがN19から受信したマルチキャストデータパケットを処理するように、マルチキャストグループ内の、必要としているUPFに対して、SMFによって、グループレベルセッションに対応する第8のPDRルール及び第8のFARルールが設定されている。

20

【0117】

UPFには、グループレベルセッションに対応する第8のPDRルール及び第8のFARルールが設定されている。図11に示すように、UPFは、第8のPDRルールによって、マルチキャストデータパケットが第3のマルチキャスト内部インターフェースのマルチキャストデータであることを検出すると、第8のFARルールによって、マルチキャストデータパケットを、UPFのそれぞれのローカルマルチキャストグループメンバーがそれぞれ対応する第1の基準点N3又は第2の基準点N9から、UPFの全てのローカルマルチキャストグループメンバーに送信する。

【0118】

第8のPDRルールは、トラフィックを検出するために、送信元ポートが第3のマルチキャスト内部インターフェースとして設定され、宛先アドレスが第3のマルチキャストアドレスリストであることを含む。ここで、第3のマルチキャストアドレスリストは、ローカルマルチキャストグループメンバーが第4の基準点N19を介して接続された他のマルチキャストグループメンバーに対応するマルチキャストアドレスリストである。

30

【0119】

第8のFARルールは、トラフィックを転送するために、外部ヘッダーが第1の基準点N3又は第2の基準点N9を示すトンネル情報（N3又はN9インターフェースに対応するダウンリンクIPアドレス及びダウンリンクGTP-U TEID情報を含む）を作成し、宛先インターフェースがアクセス側であることを含む。

40

【0120】

1つの実施例では、第1のマルチキャストアドレスリストは、マルチキャストグループメンバーの属するマルチキャストグループ内の全てのマルチキャストアドレスである。

【0121】

1つの実施例では、第2のマルチキャストアドレスリストは、第1のUPFの全てのローカルマルチキャストグループメンバーの属するマルチキャストグループのマルチキャストアドレスリストの和集合である。

【0122】

1つの実施例では、第3のマルチキャストアドレスリストは、第1のUPFのローカルマルチキャストグループメンバーの属するマルチキャストグループのマルチキャストアド

50

レスリストと、第4の基準点を介して第1のUPFに接続されている第2のUPFのローカルマルチキャストグループメンバーの属するマルチキャストグループのマルチキャストアドレスリストとの積集合である。

【0123】

通常のマルチキャストグループに対する第3の実現形態：

上記PDRルール及び上記FARルールのマルチキャストアドレスリスト（第1のマルチキャストアドレスリスト、第2のマルチキャストアドレスリスト、第3のマルチキャストアドレスリスト）は、複数のマルチキャストアドレス、例えば、3つのマルチキャストアドレス又は5つのマルチキャストアドレスを含む。

【0124】

マルチキャストアドレスリスト内のマルチキャストアドレスがm個である場合、上記第1のマルチキャスト内部インターフェース、第2のマルチキャスト内部インターフェース、第3のマルチキャスト内部インターフェースのうちの少なくとも1つのインターフェースは、m個のマルチキャスト内部インターフェースとして実現されてもよく、マルチキャスト内部インターフェースのそれぞれが1つのマルチキャストアドレスに対応する。ただし、mは正の整数であり、iはm以下の整数である。

【0125】

第1のマルチキャスト内部インターフェースがm個の第1のマルチキャスト内部インターフェースとして実現される場合、i番目の第1のマルチキャスト内部インターフェースが第1のマルチキャストアドレスリスト内のi番目のマルチキャストアドレスに対応するとともに、マルチキャストデータパケットにおけるマルチキャストアドレスがi番目のマルチキャストアドレスとされる。

【0126】

第1のPDRルールは、送信元インターフェースがアクセス側として設定され、宛先アドレスが第1のマルチキャストアドレスリスト内のi番目のマルチキャストアドレスとして設定され、コアネットワークトンネル情報がPDUセッションの第1の基準点又は第2の基準点のトンネルヘッダーとして設定されることを含み、第1のFARルールは、宛先インターフェースがi番目の第1のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含む。

【0127】

第4のPDRルールは、送信元ポートがi番目の第1のマルチキャスト内部インターフェースとして設定され、宛先アドレスが第1のマルチキャストアドレスリスト内のi番目のマルチキャストアドレスであることを含み、第4のFARルールは、外部ヘッダーが第1の基準点又は第2の基準点を示すトンネル情報を作成し、宛先インターフェースがアクセス側であることを含み、又は、第4のFARルールは、外部ヘッダーが第3の基準点を示す情報を作成し、宛先インターフェースがコア側であることをさらに含み、又は、第4のFARルールは、外部ヘッダーが第4の基準点を示すトンネル情報を作成し、宛先インターフェースがコア側であることをさらに含む。

【0128】

第2のマルチキャスト内部インターフェースがm個の第2のマルチキャスト内部インターフェースとして実現される場合、i番目の第2のマルチキャスト内部インターフェースが第2のマルチキャストアドレスリスト内のi番目のマルチキャストアドレスに対応するとともに、マルチキャストデータパケットにおけるマルチキャストアドレスがi番目のマルチキャストアドレスとされる。

【0129】

第2のPDRルールは、送信元インターフェースがコア側として設定され、宛先アドレスがi番目のマルチキャストアドレスとして設定されることを含み、第2のFARルールは、宛先インターフェースがi番目の第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含む。

【0130】

10

20

30

40

50

第5のPDRルールは、送信元ポートが*i*番目の第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定され、宛先アドレスが第2のマルチキャストアドレスリスト内の*i*番目のマルチキャストアドレスであることを含み、第5のFARルールは、外部ヘッダーが第1の基準点又は第2の基準点を示すトンネル情報を作成し、宛先インターフェースがアクセス側であることを含む。

【0131】

第3のPDRルールは、送信元インターフェースがコア側として設定され、宛先アドレスが第3のマルチキャストアドレスリスト内の*i*番目のマルチキャストアドレスとして設定され、コアネットワークトンネル情報が第4の基準点トンネルヘッダーとして設定されることを含み、第3のFARルールは、宛先インターフェースが*i*番目の第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含み、*m*は正の整数であり、*i*は*m*以下の整数である。

【0132】

第6のPDRルールは、送信元ポートが*i*番目の第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定され、宛先アドレスが第3のマルチキャストアドレスリスト内の*i*番目のマルチキャストアドレスであることを含み、第5のFARルールは、外部ヘッダーが第1の基準点又は第2の基準点を示すトンネル情報を作成し、宛先インターフェースがアクセス側であることを含む。

【0133】

第3のマルチキャスト内部インターフェースが*m*個の第3のマルチキャスト内部インターフェースとして実現される場合、*i*番目の第3のマルチキャスト内部インターフェースが第3のマルチキャストアドレスリスト内の*i*番目のマルチキャストアドレスに対応するとともに、マルチキャストデータパケットにおけるマルチキャストアドレスが*i*番目のマルチキャストアドレスとされる。

【0134】

第7のPDRルールは、送信元インターフェースがコア側として設定され、宛先アドレスが第3のマルチキャストアドレスリスト内の*i*番目のマルチキャストアドレスとして設定され、コアネットワークトンネル情報が第4の基準点トンネルヘッダーとして設定されることを含み、第7のFARルールは、宛先インターフェースが*i*番目の第3のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含む。

【0135】

第8のPDRルールは、送信元ポートが*i*番目の第3のマルチキャスト内部インターフェースとして設定され、宛先アドレスが*i*番目のマルチキャストアドレスであることを含み、第8のFARルールは、外部ヘッダーが第1の基準点又は第2の基準点を示すトンネル情報を作成し、宛先インターフェースがアクセス側であることを含む。

【0136】

少なくとも2つのマルチキャスト内部インターフェースが第1のマルチキャスト内部インターフェースと*m*個の第2のマルチキャスト内部インターフェースとを含むことを例にすると、第2のマルチキャスト内部インターフェースのそれぞれは、1つのマルチキャストアドレスに対応し、*m*は、マルチキャストアドレスの数である。

【0137】

マルチキャストデータパケットが第1の基準点又は第2の基準点からのマルチキャストデータである場合、第1のUPFは、マルチキャストデータパケットを第1のマルチキャスト内部インターフェースに送信し、第1のマルチキャスト内部インターフェースを介して、マルチキャストデータパケットをマルチキャストグループ内のそれぞれのマルチキャストグループメンバーがそれぞれ対応する第1の基準点又は第2の基準点又は第3の基準点又は第4の基準点から、マルチキャストグループ内の全てのマルチキャストグループメンバーに送信する。

【0138】

マルチキャストデータパケットが第3の基準点又は第4の基準点からのマルチキャスト

10

20

30

40

50

データであり、且つマルチキャストデータパケットのマルチキャストアドレスが i 番目のマルチキャストアドレスである場合、第 1 の U P F は、マルチキャストデータパケットを i 番目のマルチキャストアドレスに対応する第 2 のマルチキャスト内部インターフェースに送信し、マルチキャストデータパケットを i 番目のマルチキャストアドレスに対応する第 2 のマルチキャスト内部インターフェースを介してマルチキャストグループの第 1 の U P F におけるそれぞれのローカルマルチキャストグループメンバーがそれぞれ対応する第 1 の基準点又は第 2 の基準点から、第 1 の U P F の全てのローカルマルチキャストグループメンバーに送信する。

【 0 1 3 9 】

m 個の第 1 のマルチキャスト内部インターフェースの実施例、又は、 m 個の第 3 のマルチキャスト内部インターフェースの実施例は、当業者が上記実施例に基づいて想到しやすい内容であるため、1 つ 1 つ説明しない。

【 0 1 4 0 】

V I D に対する第 1 の実現形態：

図 1 2 を参照すると、本願の例示的な一実施例に係る仮想ネットワークグループの V I D のマルチキャスト方法のフローチャートを示す。該方法は、第 1 の U P F によって実行されてもよく、該方法は、ステップ 1 2 0 1 ～ステップ 1 2 0 5 を含む。

【 0 1 4 1 】

ステップ 1 2 0 1 において、第 1 の U P F が仮想ネットワークグループにおける 1 つのメンバーから送信されたマルチキャストデータパケットを受信し、マルチキャストデータパケットの宛先アドレスは、V I D 及びブロードキャストアドレスである。

マルチキャストデータパケットを送信したメンバーを、仮想ネットワークグループ内のいずれかのメンバーであり得るメンバー A とする。同一のメンバーは、1 つの V I D 又は複数の V I D に接続されてもよい。

【 0 1 4 2 】

メンバー A が複数の V I D に接続されており、各 V I D が 1 つ又は複数のブロードキャストアドレスに対応する場合、各マルチキャストデータパケットの宛先アドレスは、複数のブロードキャストアドレスのうちの 1 つのブロードキャストアドレスである。

第 1 の U P F は、メンバー A が第 1 の U P F のローカル V I D メンバーである場合、N 3 又は N 9 を介してメンバー A のマルチキャストデータパケットを受信し、メンバー A が第 1 の U P F の非ローカル V I D メンバーである場合、N 6 又は N 1 9 を介してメンバー A のマルチキャストデータパケットを受信する。

【 0 1 4 3 】

ステップ 1 2 0 2 において、マルチキャストデータパケットが第 1 の基準点又は第 2 の基準点からのマルチキャストデータである場合、第 1 の U P F がマルチキャストデータパケットを第 1 のマルチキャスト内部インターフェースに送信する。

U P F は、ローカル V I D メンバーによって N 3 又は N 9 を介して送信されたマルチキャストデータパケットを受信すると、該マルチキャストデータパケットを第 1 のマルチキャスト内部インターフェースに送信する。

【 0 1 4 4 】

ステップ 1 2 0 3 において、第 1 のマルチキャスト内部インターフェースを介して、第 1 の U P F がマルチキャストデータパケットを V I D 内のそれぞれの V I D メンバーがそれぞれ対応する第 1 の基準点又は第 2 の基準点又は第 3 の基準点又は第 4 の基準点から、V I D の全ての V I D メンバーに送信する。

【 0 1 4 5 】

図 8 に示すように、メンバー A、メンバー B、メンバー C 及びメンバー D が同一の V I D に属することを例として、第 1 のマルチキャスト内部インターフェースは、V I D メンバー A と同一の P S A U P F に接続されたメンバーである V I D メンバー B が存在する場合、マルチキャストデータパケットを V I D メンバー B に対応する N 3 又は N 9 を介して V I D メンバー B に送信し、D N における機器である V I D メンバー C が存在する場合

10

20

30

40

50

、マルチキャストデータパケットをV I DメンバーCに対応するN 6を介してV I DメンバーCに送信し、V I DメンバーAと異なるP S A U P Fに接続されたメンバーであるV I DメンバーDが存在する場合、マルチキャストデータパケットをV I DメンバーDに対応するN 19を介してV I DメンバーDに送信する。

なお、本ステップでの「全てのV I Dメンバー」は、該マルチキャストデータパケットを送信したメンバーを含んでもよいし、含まなくてもよい。

【0146】

ステップ1204において、マルチキャストデータパケットが第3の基準点又は第4の基準点からのマルチキャストデータである場合、第1のU P Fがマルチキャストデータパケットを第2のマルチキャスト内部インターフェースに送信する。

【0147】

第1のU P Fは、非ローカルのマルチキャストグループメンバーによってN 6又はN 19を介して送信されたマルチキャストデータパケットを受信すると、該マルチキャストデータパケットを第2のマルチキャスト内部インターフェースに送信する。

【0148】

ステップ1205において、第2のマルチキャスト内部インターフェースを介して、マルチキャストデータパケットを第1のU P FのそれぞれのローカルV I Dメンバーがそれぞれ対応する第1の基準点又は第2の基準点から、第1のU P Fの全てのローカルV I Dメンバーに送信する。

【0149】

図8に与えられた1つの例のように、V I DメンバーCがマルチキャストデータパケットを送信する場合、P S A U P F 1は、N 6からのマルチキャストデータパケットを受信し、P S A U P F 1自体の第2のマルチキャスト内部インターフェースに入れ、マルチキャストデータパケットを第2のマルチキャスト内部インターフェースにより、V I DメンバーAに対応するN 9を介してV I DメンバーAに送信し、マルチキャストデータパケットをV I DメンバーBに対応するN 9を介してV I DメンバーBに送信する。P S A U P F 2も、同様に、N 6からのマルチキャストデータパケットを受信し、P S A U P F 2自体の第2のマルチキャスト内部インターフェースに入れ、次にマルチキャストデータパケットを第2のマルチキャスト内部インターフェースにより、メンバーDに対応するN 3を介してメンバーDに送信する。このようにして、V I DメンバーCによって送信されたマルチキャストデータパケットを全てのV I Dメンバーに送信する。

【0150】

図8に与えられた他の例のように、V I DメンバーAがマルチキャストデータパケットを送信する場合、P S A U P F 1は、N 9からのマルチキャストデータパケットを受信し、マルチキャストデータパケットをP S A U P F 1自体の第1のマルチキャスト内部インターフェースに入れ、マルチキャストデータパケットを第1のマルチキャスト内部インターフェースにより、V I DメンバーCに対応するN 6を介してV I DメンバーCに送信し、マルチキャストデータパケットを第1のマルチキャスト内部インターフェースにより、V I DメンバーBに対応するN 9を介してV I DメンバーBに送信し（P S A U P F 1は、ネットワーク構成に基づいて、このマルチキャストデータパケットをN 9を介してP S A U P F 2に送信してもよい）、P S A U P F 2は、N 19からのマルチキャストデータパケットを受信し、P S A U P F 2の第2のマルチキャスト内部インターフェースに入れ、次にマルチキャストデータパケットを第2のマルチキャスト内部インターフェースにより、N 3を介してローカルV I DメンバーDに送信する。このようにして、V I DメンバーAから送信されたマルチキャストデータパケットを全てのV I Dメンバーに送信する。

【0151】

以上のように、本実施例に係る方法は、U P Fに第1のマルチキャスト内部インターフェースを提供することによって、ローカルV I Dメンバーのマルチキャストデータパケットを受信すると、ローカルV I Dメンバーのマルチキャストデータパケットを第1のマル

10

20

30

40

50

チキャスト内部インターフェースに送信してから、第1のマルチキャスト内部インターフェースを介してV I Dの全てのV I Dメンバーに送信する（現在のU P F以外のルートにおいて、マルチキャストグループ内の全てのマルチキャストグループメンバーに送信するには、続いて、別のU P Fの第2のマルチキャスト内部インターフェース又は第3のマルチキャスト内部インターフェースを介する必要がある可能性がある）ことで、V I D内のマルチキャスト通信を実現することができる。

【0152】

本実施例に係る方法は、U P Fに第2のマルチキャスト内部インターフェースを提供することによって、非ローカルV I Dメンバーのマルチキャストデータパケットを受信すると、非ローカルV I Dメンバーのマルチキャストデータパケットを第2のマルチキャスト内部インターフェースに送信してから、U P Fに接続された全てのローカルV I Dメンバーに、第2のマルチキャスト内部インターフェースを介して送信することで、V I D内のマルチキャスト通信を実現することができ、さらに必要以上のトラフィック転送を回避し、ネットワーク伝送リソースを節約することができる。

【0153】

図12に基づく選択的な実施例では、V I D内のマルチキャストトラフィック転送の実現プロセスは、V I D内の各U P Fに対して、U P F内の少なくとも2つのマルチキャスト内部インターフェースを用いることである。各U P Fのマルチキャスト内部インターフェースの間に行なわれたマルチキャストデータパケットの転送を2つのステップにより検出する。

【0154】

第1のステップでは、U P FにインストールされたP D Rルールは、任意のV I D内のメンバーから（N 3又はN 9又はN 6又はN 19を介して）受信したマルチキャストデータパケットを検出し、マルチキャストデータパケットがP D Rルールとマッチングすると、U P FにおけるF A Rルールを用いて、マルチキャストデータパケットをU P Fのマルチキャスト内部インターフェース、すなわち、マルチキャスト内部インターフェースに対して設けられた宛先インターフェースに転送する。

【0155】

第2のステップでは、U P Fのマルチキャスト内部インターフェースにインストールされたP D Rルールは、マルチキャストデータパケットを検出し、マルチキャストデータパケットがP D Rルールとマッチングすると、マルチキャスト内部インターフェースにおける対応するF A Rルールを用いて、N 3又はN 6又はN 9又はN 19を介してマルチキャストデータパケットをV I D内の全てのメンバーに転送する。

【0156】

従って、V I D内の各U P Fに対して、N 4ルール（すなわち、P D Rルール及びF A Rルール）が設定されており、P D Rルール及びF A Rルールの例示的な設定は、以下のとおりである。

【0157】

第1のP D Rルール及び第1のF A Rルール

U P Fが該U Eから受信したマルチキャストデータパケットを処理するように、V I D内の各V I DメンバーのN 4セッション（すなわち、各メンバーのP D Uセッションに対応するN 4セッション）に対して、S M Fによって、第1のP D Rルール及び第1のF A Rルールが提供されている。

【0158】

V I D内の各U P Fに対して、U P Fには、ローカルV I Dメンバーに対応する第1のP D Rルール及び第1のF A Rルールが設定されている。図9に示すように、U P Fは、第1のP D Rルールによって、マルチキャストデータパケットが第1の基準点N 3又は第2の基準点N 9からのマルチキャストデータであることを検出すると、第1のF A Rルールによって、マルチキャストデータパケットを第1のマルチキャスト内部インターフェースに送信する。

【0159】

第1のPDRルールは、トラフィックを検出するために、送信元インターフェースがアクセス側として設定され、宛先アドレスがVIDメンバーの属する第1のVIDリスト及びブロードキャストアドレスとして設定され、コアネットワークトンネル情報がPDUセッションの第1の基準点N3又は第2の基準点N9のトンネルヘッダー（N3又はN9インターフェースに対応するアップリンクIPアドレス及びアップリンクGTP-U TEID情報を含む）として設定されることを含む。

第1のFARルールは、トラフィックを転送するために、宛先インターフェースが第1のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含む。

【0160】

マルチキャストデータパケットにおけるマルチキャストアドレスは、VIDメンバーの属する第1のVIDリスト内の1つのVIDと、ブロードキャストアドレスとである。

【0161】

第2のPDRルール及び第2のFARルール

UPFがN6を介して受信したマルチキャストデータパケットを処理するように、必要としているUPFに対して、SMFによって、グループレベルセッションに対応する第2のPDRルール及び第2のFARルールが設定されている。グループレベルセッションは、VID内の各VIDメンバーが共有するセッションであり、グループレベルセッションは、UPFとSMFとの間のセッション、すなわち、グループレベルN4セッションである。

【0162】

VID内の、必要としているUPFに対して、UPFには、グループレベルセッションに対応する第2のPDRルール及び第2のFARルールが設定されている。図9に示すように、第2のPDRルールによって、マルチキャストデータパケットが第3の基準点N6からのマルチキャストデータであることを検出すると、第2のFARルールによって、マルチキャストデータパケットを第2のマルチキャスト内部インターフェースに送信する。

【0163】

第2のPDRルールは、トラフィックを検出するために、送信元インターフェースがコア側として設定され、宛先アドレスが第2のVIDリスト及びブロードキャストアドレスとして設定されることを含み、第2のVIDリストは、ローカルVIDメンバーが第3の基準点N6を介して接続された他のVIDメンバーに対応するVIDリストである。

第2のFARルールは、トラフィックを転送するために、宛先インターフェースが第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含む。

【0164】

第2のVIDリストは、仮想ネットワークグループ内の全てのVIDのVIDリストであるか、又は、第1のUPFのローカルでの全てのVIDメンバーの属するVIDリストの和集合である。

【0165】

第3のPDRルール及び第3のFARルール

UPFがN19を介して受信したマルチキャストデータパケットを処理するように、必要としているUPFに対して、SMFによって、グループレベルセッションに対応する第3のPDRルール及び第3のFARルールが設定されている。

【0166】

VID内の、必要としているUPFに対して、UPFには、グループレベルセッションに対応する第3のPDRルール及び第3のFARルールが設定されている。図9に示すように、第3のPDRルールによって、マルチキャストデータパケットが第4の基準点N19からのマルチキャストデータであることを検出すると、第3のFARルールによって、マルチキャストデータパケットを第3のマルチキャスト内部インターフェースに送信する。

【0167】

第3のPDRルールは、トラフィックを検出するために、送信元インターフェースがコ

10

20

30

40

50

ア側として設定され、宛先アドレスが第3のV I Dリスト及びブロードキャストアドレスとして設定され、コアネットワークトンネル情報が第4の基準点トンネルヘッダー（N 1 9 インターフェースに対応する受信I Pアドレスと、受信G T P - U T E I D情報とを含む）として設定されることを含み、第3のV I Dリストは、ローカルマルチキャストグループメンバーが第4の基準点N 1 9を介して接続された他のV I Dメンバーに対応するV I D Dリストである。

第3のF A Rルールは、トラフィックを転送するために、宛先インターフェースが第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含む。

【0168】

第4のP D Rルール及び第4のF A Rルール

U P Fが該U Eから受信したマルチキャストデータパケットを処理するように、V I Dの各V I DメンバーのN 4セッション（すなわち、各メンバーのP D Uセッションに対応するN 4セッション）に対して、S M Fによって、第4のP D Rルール及び第4のF A Rルールが提供されている。

【0169】

V I D内の、必要としているU P Fに対して、U P Fには、ローカルV I Dメンバーに対応する第4のP D Rルール及び第4のF A Rルールが設定されている。図9に示すように、U P Fは、第4のP D Rルールによって、マルチキャストデータパケットが第1のマルチキャスト内部インターフェースからのマルチキャストデータであることを検出すると、第4のF A Rルールによって、マルチキャストデータパケットをV I DのそれぞれのV I Dメンバーがそれぞれ対応する第1の基準点又は第2の基準点又は第3の基準点又は第4の基準点から、V I Dの全てのV I Dメンバーに送信する。

【0170】

第4のP D Rルールは、トラフィックを検出するために、送信元ポートが第1のマルチキャスト内部インターフェースとして設定され、宛先アドレスがV I Dメンバーの属する第1のV I Dリスト及びブロードキャストアドレスであることを含む。

【0171】

第4のF A Rルールは、トラフィックを転送するために、ローカルマルチキャストグループメンバーに対応して、外部ヘッダーが第1の基準点N 3又は第2の基準点N 9を示すトンネル情報（N 3又はN 9インターフェースに対応するダウンリンクI Pアドレス及びダウンリンクG T P - U T E I D情報を含む）を作成し、宛先インターフェースがアクセス側であることを含み、又は、D Nにおける機器に対応して、外部ヘッダーが第3の基準点N 6を示す情報を作成し、宛先インターフェースがコア側であることをさらに含み、又は、N 1 9トンネルに接続されたメンバーに対応して、外部ヘッダーが第4の基準点N 1 9を示すトンネル情報（N 1 9インターフェースに対応する相手先P S A U P FのI Pアドレス及びG T P - U T E I D情報を含む）を作成し、宛先インターフェースがコア側であることをさらに含む。

【0172】

第5のP D Rルール及び第5のF A Rルール

U P FがN 6又はN 1 9から受信されたマルチキャストデータパケットを処理するように、V I D内の、必要としているU P Fに対して、S M Fによって、グループレベルセッションに対応する第5のP D Rルール及び第5のF A Rルールが設定されている。

【0173】

U P Fには、グループレベルセッションに対応する第5のP D Rルール及び第5のF A Rルールが設定されている。図9に示すように、U P Fは、第5のP D Rルールによって、マルチキャストデータパケットが第2のマルチキャスト内部インターフェースのマルチキャストデータであることを検出すると、第5のF A Rルールによって、マルチキャストデータパケットを、U P Fのそれぞれのローカルマルチキャストグループメンバーがそれぞれ対応する第1の基準点N 3又は第2の基準点N 9から、U P Fの全てのローカルV I Dメンバーに送信する。

10

20

30

40

50

【0174】

第5のPDRルールは、トラフィックを検出するために、送信元ポートが第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定され、宛先アドレスがVIDの第2のVIDリスト及びブロードキャストアドレスであることを含む

【0175】

第5のFARルールは、トラフィックを転送するために、外部ヘッダーが第1の基準点N3又は第2の基準点N9を示すトンネル情報（N3又はN9インターフェースに対応するダウンリンクIPアドレス及びダウンリンクGTP-U TEID情報を含む）を作成し、宛先インターフェースがアクセス側であることを含む。

【0176】

第6のPDRルール及び第6のFARルール

UPFがN19から受信したマルチキャストデータパケットを処理するように、VID内の、必要としているUPFに対して、SMFによって、グループレベルセッションに対応する第6のPDRルール及び第6のFARルールが設定されている。

【0177】

UPFには、グループレベルセッションに対応する第6のPDRルール及び第6のFARルールが設定されている。図9に示すように、UPFは、第6のPDRルールによって、マルチキャストデータパケットが第2のマルチキャスト内部インターフェースのマルチキャストデータであることを検出すると、第6のFARルールによって、マルチキャストデータパケットを、UPFのそれぞれのローカルVIDメンバーがそれぞれ対応する第1の基準点N3又は第2の基準点N9から、UPFの全てのローカルVIDメンバーに送信する。

【0178】

第6のPDRルールは、トラフィックを検出するために、送信元ポートが第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定され、宛先アドレスが第3のVIDリスト及びブロードキャストアドレスであることを含む。ここで、第3のVIDリストは、ローカルVIDメンバーが第4の基準点N19を介して接続された他のVIDメンバーに対応するマルチキャストアドレスリストである。

【0179】

第6のFARルールは、トラフィックを転送するために、外部ヘッダーが第1の基準点N3又は第2の基準点N9を示すトンネル情報（N3又はN9インターフェースに対応するダウンリンクIPアドレス及びダウンリンクGTP-U TEID情報を含む）を作成し、宛先インターフェースがアクセス側であることを含む。

【0180】

VIDに対する第2の実現形態：

図13を参照すると、本願の例示的な一実施例に係る仮想ネットワークグループのVIDのマルチキャスト方法のフローチャートを示す。該方法は、第1のUPFによって実行されてもよく、該方法は、ステップ1301～ステップ1307を含む。

【0181】

ステップ1301において、第1のUPFが仮想ネットワークグループにおける1つのメンバーから送信されたマルチキャストデータパケットを受信し、マルチキャストデータパケットの宛先アドレスは、VIDのブロードキャストアドレスである。

マルチキャストデータパケットを送信したメンバーを、仮想ネットワークグループ内のいずれかのメンバーであり得るメンバーAとする。メンバーAは、VIDのVIDメンバーであってもよいし、VIDのVIDメンバーではなくてもよい。同一のメンバーは、1つのVID又は複数のVIDに接続されてもよい。本実施例では、メンバーAがVIDに接続されたVIDメンバーであることを例として説明する。

VIDメンバーAが複数のVIDに接続されており、各VIDが1つのブロードキャストアドレスに対応する場合、マルチキャストデータパケットの宛先アドレスは、複数のブロードキャストアドレスのうちの1つのブロードキャストアドレスである。

10

20

30

40

50

V I DメンバーAが第1のU P FのローカルV I Dメンバーである場合、U P Fは、N 3又はN 9を介してV I DメンバーAのマルチキャストデータパケットを受信し、V I DメンバーAが第1のU P Fの非ローカルのマルチキャストグループメンバーである場合、第1のU P Fは、N 6又はN 1 9を介してV I DメンバーAのマルチキャストデータパケットを受信する。

【0182】

ステップ1302において、マルチキャストデータパケットが第1の基準点又は第2の基準点からのマルチキャストデータである場合、第1のU P Fがマルチキャストデータパケットを第1のマルチキャスト内部インターフェースに送信する。

第1のU P FがローカルマルチキャストグループメンバーによってN 3又はN 9を介して送信されたマルチキャストデータパケットを受信すると、該マルチキャストデータパケットを第1のマルチキャスト内部インターフェースに送信する。

【0183】

ステップ1303において、第1のマルチキャスト内部インターフェースを介して、第1のU P FがマルチキャストデータパケットをV I D内のそれぞれのV I Dメンバーがそれぞれ対応する第1の基準点又は第2の基準点又は第3の基準点又は第4の基準点から、V I Dの全てのV I Dメンバーに送信する。

【0184】

図8に示すように、V I DメンバーBとV I DメンバーAとが同一のP S A U P Fに接続されたメンバーである場合、第1のマルチキャスト内部インターフェースは、マルチキャストデータパケットをV I DメンバーBに対応するN 3又はN 9を介してV I DメンバーBに送信し、V I DメンバーCがD Nにおける機器である場合、第1のマルチキャスト内部インターフェースは、マルチキャストデータパケットをV I DメンバーCに対応するN 6を介してメンバーCに送信し、V I DメンバーDとV I DメンバーAとが異なるP S A U P Fに接続されたメンバーである場合、第1のマルチキャスト内部インターフェースは、マルチキャストデータパケットを、V I DメンバーDが接続されたP S A U P F 2にV I DメンバーDに対応するN 1 9を介して送信し、P S A U P F 2は、マルチキャストデータパケットを第3のマルチキャスト内部インターフェースに送信し、第3のマルチキャスト内部インターフェースは、N 3をV I DメンバーDに送信する。

なお、本ステップでの「全てのV I Dメンバー」は、該マルチキャストデータパケットを送信したメンバーを含んでもよいし、含まなくてもよい。

【0185】

ステップ1304において、マルチキャストデータパケットが第3の基準点からのマルチキャストデータである場合、第1のU P Fがマルチキャストデータパケットを第2のマルチキャスト内部インターフェースに送信する。

第1のU P Fは、非ローカルのマルチキャストグループメンバーによってN 6を介して送信されたマルチキャストデータパケットを受信すると、該マルチキャストデータパケットを第2のマルチキャスト内部インターフェースに送信する。

【0186】

ステップ1305において、第2のマルチキャスト内部インターフェースを介して、第1のU P FがマルチキャストデータパケットをV I Dの第1のU P FにおけるそれぞれのローカルV I Dメンバーがそれぞれ対応する第1の基準点又は第2の基準点から、第1のU P Fの全てのローカルV I Dメンバーに送信する。

【0187】

図8に与えられた1つの例のように、V I DメンバーCがマルチキャストデータパケットを送信する場合、P S A U P F 1は、N 6からのマルチキャストデータパケットを受信し、P S A U P F 1自体の第2のマルチキャスト内部インターフェースに入れ、次にマルチキャストデータパケットを第2のマルチキャスト内部インターフェースにより、V I DメンバーAに対応するN 9を介してV I DメンバーAに送信し、V I DメンバーBに対応するN 9を介してV I DメンバーBに送信する。P S A U P F 2も、同様に、N 6

10

20

30

40

50

からのマルチキャストデータパケットを受信し、P S A U P F 2の第2のマルチキャスト内部インターフェースに入れ、次にP S A U P F 2自体のマルチキャストデータパケットを第2のマルチキャスト内部インターフェースにより、V I DメンバーDに対応するN 3を介してV I DメンバーDに送信する。このようにして、V I DメンバーCによって送信されたマルチキャストデータパケットを全てのV I Dメンバーに送信する。

【0188】

ステップ1306において、マルチキャストデータパケットが第4の基準点からのマルチキャストデータである場合、第1のU P Fがマルチキャストデータパケットを第3のマルチキャスト内部インターフェースに送信する。

第1のU P Fは、非ローカルV I DメンバーによってN 19を介して送信されたマルチキャストデータパケットを受信すると、該マルチキャストデータパケットを第3のマルチキャスト内部インターフェースに送信する。

10

【0189】

ステップ1307において、第3のマルチキャスト内部インターフェースを介して、第1のU P FがマルチキャストデータパケットをU P FのそれぞれのローカルV I Dメンバーがそれぞれ対応する第1の基準点又は第2の基準点から、第1のU P Fの全てのローカルV I Dメンバーに送信する。

【0190】

図8に与えられた他の例のように、V I DメンバーAがマルチキャストデータパケットを送信する場合、P S A U P F 1は、N 9からのマルチキャストデータパケットを受信し、P S A U P F 1自体の第1のマルチキャスト内部インターフェースに入れ、第1のマルチキャスト内部インターフェースを介して、マルチキャストデータパケットをV I DメンバーBに対応するN 9インターフェースからV I DメンバーBに送信し（P S A U P F 1は、ネットワーク構成に基づいて、このデータをN 9インターフェースを介してV I DメンバーA自体に送信してもよい）、N 6インターフェースからD NのV I DメンバーCに送信し、N 19インターフェースからP S A U P F 2に送信する。P S A U P F 2は、N 19からのマルチキャストデータパケットを受信し、P S A U P F 2自体の第3のマルチキャスト内部インターフェースに入れ、次に、このマルチキャストデータパケットを第3のマルチキャスト内部インターフェースにより、N 3インターフェースを介してローカルV I DメンバーDに送信する。このようにして、V I DメンバーAから送信されたマルチキャストデータパケットを全てのV I Dメンバーに送信する。

20

30

【0191】

以上のように、本実施例に係る方法は、U P Fに第1のマルチキャスト内部インターフェースを提供することによって、ローカルV I Dメンバーのマルチキャストデータパケットを受信すると、ローカルV I Dメンバーのマルチキャストデータパケットを第1のマルチキャスト内部インターフェースに送信してから、第1のマルチキャスト内部インターフェースを介してV I Dの全てのV I Dメンバーに送信することで、V I D内のマルチキャスト通信を実現することができる。

【0192】

本実施例に係る方法は、U P Fに第2のマルチキャスト内部インターフェースを提供することによって、N 6からの非ローカルV I Dメンバーのマルチキャストデータパケットを受信すると、非ローカルV I Dメンバーのマルチキャストデータパケットを第2のマルチキャスト内部インターフェースに送信してから、第2のマルチキャスト内部インターフェースを介して、V I Dの現在のU P Fにおける全てのローカルV I Dメンバーに送信することで、V I D内のマルチキャスト通信を実現することができ、さらに必要以上のトラフィック転送を回避し、ネットワーク伝送リソースを節約することができる。

40

【0193】

本実施例に係る方法は、U P Fに第3のマルチキャスト内部インターフェースを提供することによって、N 19からの非ローカルV I Dメンバーのマルチキャストデータパケットを受信すると、非ローカルV I Dメンバーのマルチキャストデータパケットを第3のマ

50

マルチキャスト内部インターフェースに送信してから、第3のマルチキャスト内部インターフェースを介して、V I Dの現在のU P Fにおける全てのローカルV I Dメンバーに送信することで、V I D内のマルチキャスト通信を実現することができ、さらに必要以上のトラフィック転送を回避し、ネットワーク伝送リソースを節約することができる。

【0194】

図13に基づく選択的な実施例では、V I D内のマルチキャストトラフィック転送の実現プロセスは、V I D内の各U P Fに対して、U P F内の少なくとも2つのマルチキャスト内部インターフェースを用いることである。各U P Fのマルチキャスト内部インターフェースの間に行なわれたマルチキャストデータパケットの転送を2つのステップにより検出する。

【0195】

第1のステップでは、U P FにインストールされたP D Rルールは、任意のV I D内のメンバーから（N 3又はN 9又はN 6又はN 1 9を介して）受信したマルチキャストデータパケットを検出し、マルチキャストデータパケットがP D Rルールとマッチングすると、U P FにおけるF A Rルールを用いて、マルチキャストデータパケットをU P Fのマルチキャスト内部インターフェース、すなわち、マルチキャスト内部インターフェースに対して設けられた宛先インターフェースに転送する。

【0196】

第2のステップでは、U P Fのマルチキャスト内部インターフェースにインストールされたP D Rルールは、マルチキャストデータパケットを検出し、マルチキャストデータパケットがP D Rルールとマッチングすると、マルチキャスト内部インターフェースにおけるF A Rルールを用いて、N 3又はN 6又はN 9又はN 1 9を介してマルチキャストデータパケットをV I DのV I Dメンバーに転送する。

【0197】

従って、V I D内の各U P Fに対して、N 4ルール（すなわち、P D Rルール及びF A Rルール）が設定されており、P D Rルール及びF A Rルールの例示的な設定は、以下のとおりである。

【0198】

第1のP D Rルール及び第1のF A Rルール

U P Fが該U Eから受信したマルチキャストデータパケットを処理するように、V I D内の各V I DメンバーのN 4セッション（すなわち、各メンバーのP D Uセッションに対応するN 4セッション）に対して、S M Fによって、第1のP D Rルール及び第1のF A Rルールが提供されている。

【0199】

V I D内の各U P Fに対して、U P Fには、ローカルV I Dメンバーに対応する第1のP D Rルール及び第1のF A Rルールが設定されている。図9に示すように、U P Fは、第1のP D Rルールによって、マルチキャストデータパケットが第1の基準点N 3又は第2の基準点N 9からのマルチキャストデータであることを検出すると、第1のF A Rルールによって、マルチキャストデータパケットを第1のマルチキャスト内部インターフェースに送信する。

【0200】

第1のP D Rルールは、トラフィックを検出するために、送信元インターフェースがアクセス側として設定され、宛先アドレスがV I Dメンバーの属する第1のV I Dリスト及びブロードキャストアドレスとして設定され、コアネットワークトンネル情報がP D Uセッションの第1の基準点又は第2の基準点のトンネルヘッダー（N 3又はN 9インターフェースに対応するアップリンクI Pアドレス及びアップリンクG T P－U T E I D情報を含む）として設定されることを含む。

第1のF A Rルールは、トラフィックを転送するために、宛先インターフェースが第1のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含む。

【0201】

10

20

30

40

50

マルチキャストデータパケットにおけるマルチキャストアドレスは、V I Dの属するV I Dリスト内の1つのV I D及びブロードキャストアドレスのうちの1つのブロードキャストアドレスである。

【0202】

第2のPDRルール及び第2のFARルール

UPFがN6を介して受信したマルチキャストデータパケットを処理するように、必要としているUPFに対して、SMFによって、グループレベルセッションに対応する第2のPDRルール及び第2のFARルールが設定されている。グループレベルセッションは、V I D内の各V I Dメンバーが共有するセッションであり、グループレベルセッションは、UPFとSMFとの間のセッション、すなわち、グループレベルN4セッションである。

10

【0203】

V I D内の、必要としているUPFに対して、UPFには、グループレベルセッションに対応する第2のPDRルール及び第2のFARルールが設定されている。図9に示すように、第2のPDRルールによって、マルチキャストデータパケットが第3の基準点N6からのマルチキャストデータであることを検出すると、第2のFARルールによって、マルチキャストデータパケットを第2のマルチキャスト内部インターフェースに送信する。

【0204】

第2のPDRルールは、トラフィックを検出するために、送信元インターフェースがコア側として設定され、宛先アドレスがV I Dの第2のV I Dリスト及びブロードキャストアドレスとして設定されることを含む。

20

第2のFARルールは、トラフィックを転送するために、宛先インターフェースが第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含む。

第2のマルチキャストアドレスリストは、仮想ネットワークグループ内の全てのV I DのV I Dリスト及びブロードキャストアドレスであるか、又は、第1のUPFのローカルでの全てのV I Dメンバーの属するV I Dリスト及びブロードキャストアドレス和集合である。

【0205】

第7のPDRルール及び第7のFARルール

UPFがN19を介して受信したマルチキャストデータパケットを処理するように、必要としているUPFに対して、SMFによって、グループレベルセッションに対応する第7のPDRルール及び第7のFARルールが設定されている。

30

【0206】

V I D内の、必要としているUPFに対して、UPFには、グループレベルセッションに対応する第7のPDRルール及び第7のFARルールが設定されている。図11に示すように、第7のPDRルールによって、マルチキャストデータパケットが第4の基準点N19からのマルチキャストデータであることを検出すると、第7のFARルールによって、マルチキャストデータパケットを第3のマルチキャスト内部インターフェースに送信する。

【0207】

第3のPDRルールは、トラフィックを検出するために、送信元インターフェースがコア側として設定され、宛先アドレスが第3のV I Dリスト及びブロードキャストアドレスであり、コアネットワークトンネル情報が第4の基準点トンネルヘッダー（N19インターフェースに対応するIPアドレス及びGTP-U T E I D情報を含む）として設定されることを含む。

40

第3のFARルールは、トラフィックを転送するために、宛先インターフェースが第3のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含む。

【0208】

第4のPDRルール及び第4のFARルール

UPFが該UEから受信したマルチキャストデータパケットを処理するように、V I D

50

の各V I DメンバーのN 4セッション（すなわち、各メンバーのP D Uセッションに対応するN 4セッション）に対して、S M Fによって、第4のP D Rルール及び第4のF A Rルールが提供されている。

【0209】

V I D内の、必要としているU P Fに対して、U P Fには、ローカルV I Dメンバーに対応する第4のP D Rルール及び第4のF A Rルールが設定されている。図11に示すように、U P Fは、第4のP D Rルールによって、マルチキャストデータパケットが第1のマルチキャスト内部インターフェースからのマルチキャストデータであることを検出すると、第4のF A Rルールによって、マルチキャストデータパケットをV I DのそれぞれのV I Dメンバーがそれぞれ対応する第1の基準点又は第2の基準点又は第3の基準点又は第4の基準点から、V I Dの全てのV I Dメンバーに送信する。

10

【0210】

第4のP D Rルールは、トラフィックを検出するために、送信元ポートが第1のマルチキャスト内部インターフェースとして設定され、宛先アドレスがV I Dメンバーの属する第1のV I Dリスト及びブロードキャストアドレスであることを含む。

【0211】

第4のF A Rルールは、トラフィックを転送するために、ローカルV I Dメンバーに対応して、外部ヘッダーが第1の基準点N 3又は第2の基準点N 9を示すトンネル情報（N 3又はN 9インターフェースに対応するダウンリンクI Pアドレス及びダウンリンクG T P - U T E I D情報を含む）を作成し、宛先インターフェースがアクセス側であることを含む、又は、D Nにおける機器に対応して、外部ヘッダーが第3の基準点N 6を示す情報を作成し、宛先インターフェースがコア側であることをさらに含む、又は、N 19トンネルに接続されたメンバーに対応して、外部ヘッダーが第4の基準点N 19を示すトンネル情報（N 19インターフェースに対応するI Pアドレス及びG T P - U T E I D情報を含む）を作成し、宛先インターフェースがコア側であることをさらに含む。

20

【0212】

第5のP D Rルール及び第5のF A Rルール

U P FがN 6から受信したマルチキャストデータパケットを処理するように、V I D内の、必要としているU P Fに対して、S M Fによって、グループレベルセッションに対応する第5のP D Rルール及び第5のF A Rルールが設定されている。

30

【0213】

U P Fには、グループレベルセッションに対応する第5のP D Rルール及び第5のF A Rルールが設定されている。図11に示すように、U P Fは、第5のP D Rルールによって、マルチキャストデータパケットが第2のマルチキャスト内部インターフェースのマルチキャストデータであることを検出すると、第5のF A Rルールによって、マルチキャストデータパケットを、U P Fのそれぞれのローカルマルチキャストグループメンバーがそれぞれ対応する第1の基準点N 3又は第2の基準点N 9から、U P Fの全てのローカルV I Dメンバーに送信する。

【0214】

第5のP D Rルールは、トラフィックを検出するために、送信元ポートが第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定され、宛先アドレスがV I Dの第2のV I Dリスト及びブロードキャストアドレスであることを含む。

40

【0215】

第5のF A Rルールは、トラフィックを転送するために、外部ヘッダーが第1の基準点N 3又は第2の基準点N 9を示すトンネル情報（N 3又はN 9インターフェースに対応するダウンリンクI Pアドレス及びダウンリンクG T P - U T E I D情報を含む）を作成し、宛先インターフェースがアクセス側であることを含む。

【0216】

第8のP D Rルール及び第8のF A Rルール

U P FがN 19から受信したマルチキャストデータパケットを処理するように、V I D

50

内の、必要としているUPFに対して、SMFによって、グループレベルセッションに対応する第8のPDRルール及び第8のFARルールが設定されている。

【0217】

UPFには、グループレベルセッションに対応する第8のPDRルール及び第8のFARルールが設定されている。図9に示すように、UPFは、第8のPDRルールによって、マルチキャストデータパケットが第3のマルチキャスト内部インターフェースのマルチキャストデータであることを検出すると、第8のFARルールによって、マルチキャストデータパケットを、UPFのそれぞれのローカルVIDメンバーがそれぞれ対応する第1の基準点N3又は第2の基準点N9から、UPFの全てのローカルVIDメンバーに送信する。

10

【0218】

第8のPDRルールは、トラフィックを検出するために、送信元ポートが第3のマルチキャスト内部インターフェースとして設定され、宛先アドレスが第3のVIDリストであることを含み、第3のVIDリストは、ローカルVIDメンバーが第4の基準点N19を介して接続された他のVIDメンバーに対応するVIDリストである。

【0219】

第8のFARルールは、トラフィックを転送するために、外部ヘッダーが第1の基準点N3又は第2の基準点N9を示すトンネル情報（N3又はN9インターフェースに対応するダウンリンクIPアドレス及びダウンリンクGTP-U TEID情報を含む）を作成し、宛先インターフェースがアクセス側であることを含む。

20

1つの実施例では、第1のVIDリストは、VIDメンバーの属する全てのVIDである。

【0220】

1つの実施例では、第2のVIDリストは、仮想ネットワークグループ内の全てのVIDのVIDリストであるか、又は、第1のUPFの全てのローカルVIDメンバーの属するVIDリストの和集合である。

【0221】

1つの実施例では、第3のVIDリストは、仮想ネットワークグループ内の全てのVIDのVIDリストであるか、又は、第1のUPFのローカルVIDメンバーの属するVIDリストと、第4の基準点を介して第1のUPFに接続されている第2のUPFのローカルVIDメンバーの属するVIDリストとの積集合である。

30

【0222】

VIDに対する第3の実現形態：

上記PDRルール及び上記FARルールのVIDリスト及びブロードキャストアドレス（第1のVIDリスト及びブロードキャストアドレス、第2のVIDリスト及びブロードキャストアドレス、第3のVIDリスト及びブロードキャストアドレス）は、複数のVIDのブロードキャストアドレス、例えば、3つのブロードキャストアドレス又は5つのブロードキャストアドレスを含む。

【0223】

VIDリスト及びブロードキャストアドレス中のブロードキャストアドレスがm個である場合、上記第1のマルチキャスト内部インターフェース、第2のマルチキャスト内部インターフェース、第3のマルチキャスト内部インターフェースのうちの少なくとも1つのインターフェースは、m個のマルチキャスト内部インターフェースとして実現されてもよく、各マルチキャスト内部インターフェースが1つのVIDのブロードキャストアドレスに対応する。ただし、mは正の整数であり、iはm以下の整数である

40

【0224】

第1のマルチキャスト内部インターフェースがm個の第1のマルチキャスト内部インターフェースとして実現される場合、i番目の第1のマルチキャスト内部インターフェースがi番目のVIDに対応するとともに、マルチキャストデータパケットにおけるマルチキャストアドレスが第1のVIDリスト内のi番目のVID及びブロードキャストアドレス

50

とされる。

【0225】

第1のPDRルールは、送信元インターフェースがアクセス側として設定され、宛先アドレスが第1のVIDリスト内の*i*番目のVID及びブロードキャストアドレスとして設定され、コアネットワークトンネル情報がPDUセッションの第1の基準点又は第2の基準点のトンネルヘッダーとして設定されることを含み、第1のFARルールは、宛先インターフェースが*i*番目の第1のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含む。

【0226】

第4のPDRルールは、送信元ポートが*i*番目の第1のマルチキャスト内部インターフェースとして設定され、宛先アドレスが第1のVIDリスト内の*i*番目のVID及びブロードキャストアドレスであることを含み、第4のFARルールは、外部ヘッダーが第1の基準点又は第2の基準点を示すトンネル情報を作成し、宛先インターフェースがアクセス側であることを含み、又は、外部ヘッダーが第3の基準点を示す情報を作成し、宛先インターフェースがコア側であることをさらに含み、又は、外部ヘッダーが第4の基準点を示すトンネル情報を作成し、宛先インターフェースがコア側であることをさらに含む。

【0227】

第2のマルチキャスト内部インターフェースが*m*個の第2のマルチキャスト内部インターフェースとして実現される場合、*i*番目の第2のマルチキャスト内部インターフェースが第2のVIDリスト内の*i*番目のVIDに対応するとともに、マルチキャストデータパケットにおけるマルチキャストアドレスが第2のVIDリスト内の*i*番目のVID及びブロードキャストアドレスとされる。

【0228】

第2のPDRルールは、送信元インターフェースがコア側として設定され、宛先アドレスが第2のVIDリスト内の*i*番目のVID及びブロードキャストアドレスとして設定されることを含み、第2のFARルールは、宛先インターフェースが*i*番目の第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含む。

【0229】

第5のPDRルールは、送信元ポートが*i*番目の第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定され、宛先アドレスが第2のVIDリスト内の*i*番目のVID及びブロードキャストアドレスであることを含み、第5のFARルールは、外部ヘッダーが第1の基準点又は第2の基準点を示すトンネル情報を作成し、宛先インターフェースがアクセス側であることを含む。

【0230】

第3のPDRルールは、送信元インターフェースがコア側として設定され、宛先アドレスが第3のVIDリスト内の*i*番目のVID及びブロードキャストアドレスとして設定され、コアネットワークトンネル情報が第4の基準点トンネルヘッダーとして設定されることを含み、第3のFARルールは、宛先インターフェースが*i*番目の第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含み、*m*は正の整数であり、*i*は*m*以下の整数である。

【0231】

第6のPDRルールは、送信元ポートが*i*番目の第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定され、宛先アドレスが第3のVIDリスト内の*i*番目のVID及びブロードキャストアドレスであることを含み、第6のFARルールは、外部ヘッダーが第1の基準点又は第2の基準点を示すトンネル情報を作成し、宛先インターフェースがアクセス側であることを含む。

【0232】

第3のマルチキャスト内部インターフェースが*m*個の第3のマルチキャスト内部インターフェースとして実現される場合、*i*番目の第3のマルチキャスト内部インターフェースが第3のVIDリスト内の*i*番目のVIDに対応するとともに、マルチキャストデータパ

10

20

30

40

50

ケットにおけるマルチキャストアドレスが第3のVIDリスト内のi番目のVID及びブロードキャストアドレスとされる。

【0233】

第7のPDRルールは、送信元インターフェースがコア側として設定され、宛先アドレスが第3のVIDリスト内のi番目のVID及びブロードキャストアドレスとして設定され、コアネットワークトンネル情報が第4の基準点トンネルヘッダーとして設定されることを含み、第7のFARルールは、宛先インターフェースがi番目の第3のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含む。

【0234】

第8のPDRルールは、送信元ポートがi番目の第3のマルチキャスト内部インターフェースとして設定され、宛先アドレスが第3のVIDリスト内のi番目のVID及びブロードキャストアドレスであることを含み、第8のFARルールは、外部ヘッダーが第1の基準点又は第2の基準点を示すトンネル情報を作成し、宛先インターフェースがアクセス側であることを含む。

【0235】

少なくとも2つのマルチキャスト内部インターフェースが第1のマルチキャスト内部インターフェースとm個の第2のマルチキャスト内部インターフェースとを含むことを例にすると、第2のマルチキャスト内部インターフェースのそれぞれが1つのVIDに対応し、mがブロードキャストアドレスの数であり、

【0236】

マルチキャストデータパケットが第1の基準点又は第2の基準点からのマルチキャストデータである場合、UPFは、マルチキャストデータパケットを第1のマルチキャスト内部インターフェースに送信し、第1のマルチキャスト内部インターフェースを介して、マルチキャストデータパケットをVID内のそれぞれのVIDメンバーがそれぞれ対応する第1の基準点又は第2の基準点又は第3の基準点又は第4の基準点から、VIDの全てのVIDメンバーに送信する。

【0237】

マルチキャストデータパケットが第3の基準点又は第4の基準点からのマルチキャストデータであり、且つマルチキャストデータパケットのブロードキャストアドレスがi番目のブロードキャストアドレスである場合、UPFは、マルチキャストデータパケットをi番目のVIDに対応する第2のマルチキャスト内部インターフェースに送信し、第2のマルチキャスト内部インターフェースを介して、i番目のVIDに対応するマルチキャストデータパケットをVIDのUPFにおけるそれぞれのローカルVIDメンバーがそれぞれ対応する第1の基準点又は第2の基準点から、UPFの全てのローカルVIDメンバーに送信する。

【0238】

m個の第1のマルチキャスト内部インターフェースの実施例、又は、m個の第3のマルチキャスト内部インターフェースの実施例は、当業者が上記実施例に基づいて想到しやすい内容であるため、1つ1つ説明しない。

【0239】

PDRルール及びFARルールの設定プロセス

上記PDRルール及びFARルールは、対応するUPFに対して、SWFによって設定されている。図14は、本願の例示的な一実施例に係る仮想ネットワークグループのマルチキャストグループのマルチキャスト方法のフローチャートを示す。該方法は、SMFにより実行されてもよく、該方法は、ステップ1402、ステップ1404及びステップ1406を含む。

ステップ1402において、SMFが少なくとも2つのマルチキャスト内部インターフェースに対応する少なくとも2組のマルチキャストルールを生成する。

【0240】

ステップ1404において、少なくとも2組のマルチキャストルールから、マルチキャスト

10

20

30

40

50

ストグループに対応する各UPFにおいて必要なマルチキャストルールを決定し、マルチキャストグループは、仮想ネットワークグループ内の通常のマルチキャストグループであるか、又は、VID識別子を用いたグループである。

ステップ1406において、SMFが各UPFに対して、必要なマルチキャストルールを設定する。

上記実施例に基づいて分かるように、少なくとも2つのマルチキャスト内部インターフェースは、複数の実現形態が存在する。

【0241】

少なくとも2つのマルチキャスト内部インターフェースが第1のマルチキャスト内部インターフェースを含む場合、少なくとも2組のマルチキャストルールは、各マルチキャストグループメンバーの第1のマルチキャスト内部インターフェースに対応する第1組のマルチキャストルールを含み、図15に示すように、上記ステップ1402、ステップ1404及びステップ1406は、ステップ1402a、ステップ1404a、及びステップ1406aとして実現されてもよい、

【0242】

ステップ1402aにおいて、SMFが各マルチキャストグループメンバーの第1のマルチキャスト内部インターフェースに対応する第1組のマルチキャストルールを生成する。

ステップ1404aにおいて、各マルチキャストグループメンバーの属するUPFを、第1組のマルチキャストルールを必要とするUPFとして決定する。

【0243】

ステップ1406aにおいて、各マルチキャストグループメンバーがPDUセッションを確立するプロセスにおいて、SMFが各マルチキャストグループメンバーの属するUPFに対して、第1組のマルチキャストルールを設定する。

第1組のマルチキャストルールは、上記実施例に記載された第1のPDRルールと第1のFARルール、及び第4のPDRルールと第4のFARルールを含む。

【0244】

少なくとも2つのマルチキャスト内部インターフェースが第2のマルチキャスト内部インターフェースを含む場合、少なくとも2組のマルチキャストルールは、第2のマルチキャスト内部インターフェースに対応する各マルチキャストグループのグループレベルの第2組のマルチキャストルールを含み、第2組のマルチキャストルールは、第3の基準点N6からのマルチキャストデータパケットを転送するためのものであり、図16に示すように、上記ステップ1402、ステップ1404及びステップ1406は、ステップ1402b、ステップ1404b、及びステップ1406bとして実現されてもよい。

【0245】

ステップ1402bにおいて、SMFが第2のマルチキャスト内部インターフェースに対応する各マルチキャストグループのグループレベルの第2組のマルチキャストルールを生成する。

第2組のマルチキャストルールは、第3の基準点からのマルチキャストデータパケットを転送するためのものである。

【0246】

ステップ1404bにおいて、マルチキャストグループに対応する各UPFのうちの第1のUPFに対して、第1のUPFにおけるローカルマルチキャストグループメンバーの属するマルチキャストグループのマルチキャストアドレスリストの和集合に基づいて、和集合に対応する全てのグループレベルの第2組のマルチキャストルールを、第1のUPFにおいて必要なマルチキャストルールとして決定する。

【0247】

第1のUPFにおけるUEが増加又は減少した場合、SMFは、第1のUPFにおけるローカルマルチキャストグループメンバーの属するマルチキャストグループのマルチキャストアドレスリストの和集合を算出する。SMFは、マルチキャストアドレスリストの和集合に対応する全てのグループレベルの第2組のマルチキャストルールを、第1のUPF

10

20

30

40

50

において必要なマルチキャストルールとして決定する。

【0248】

ステップ1406bにおいて、マルチキャストアドレスリストの和集合が変化された場合、SMFが第1のUPFに対して和集合に対応する全てのグループレベルの第2組のマルチキャストルールを設定する。

【0249】

該和集合が変化された（UEが追加され又はUEが削除された）場合、SMFは、第1のUPFに対してマルチキャストアドレスリストの和集合に対応する全てのグループレベルの第2組のマルチキャストルールを設定する。

第2組のマルチキャストルールは、第2のPDRルールと第2のFARルール、及び第5のPDRルールと第5のFARルールを含む。

【0250】

なお、仮想ネットワークグループ内のメンバーが複数である可能性があるため、選択されたUPFも複数である可能性があるたり、複数のUPFの間が1つのN6 GTP-Uトンネルを共有したほうがよい。

【0251】

少なくとも2つのマルチキャスト内部インターフェースが第2のマルチキャスト内部インターフェースを含む場合、少なくとも2組のマルチキャストルールは、第2のマルチキャスト内部インターフェースに対応する各マルチキャストグループのグループレベルの第3組のマルチキャストルールを含み、第3組のマルチキャストルールは、第4の基準点N19からのマルチキャストデータパケットを転送するためのものであり、図17に示すように、上記ステップ1402、ステップ1404及びステップ1406は、ステップ1402c、ステップ1404c1、ステップ1404c2及びステップ1406cとして実現されてもよい。

【0252】

ステップ1402cにおいて、SMFが第2のマルチキャスト内部インターフェースに対応する各マルチキャストグループのグループレベルの第3組のマルチキャストルールを生成する。

第3組のマルチキャストルールは、第4の基準点N19からのマルチキャストデータパケットを転送するためのものである。

【0253】

ステップ1404c1において、マルチキャストグループに対応する各UPFのうちの第1のUPFに対して、第1のUPFにおけるローカルマルチキャストグループメンバーに対応するマルチキャストアドレスリストと、第2のUPFにおけるローカルマルチキャストグループメンバーに対応するマルチキャストアドレスリストとの積集合を決定する。

【0254】

ステップ1404c2において、積集合に対応する全てのグループレベルの第3組のマルチキャストルールを、第1のUPF及び第2のUPFにおいて必要なマルチキャストルールとして決定し、第2のUPFは、マルチキャストグループに対応する各UPFのうち、第1のUPF以外のUPFである。

【0255】

ステップ1406cにおいて、積集合が変化された場合、SMFが第1のUPF及び第2のUPFのそれぞれに対して、積集合に対応する全てのグループレベルの第3組のマルチキャストルールを設定する。

【0256】

該積集合が変化された（UEが追加されたり、又は、UEが削除されたりした）場合、SMFは、第1のUPF及び第2のUPFのそれぞれに対して、積集合に対応する全てのグループレベルの第3組のマルチキャストルールを設定する。

第3組のマルチキャストルールは、第3のPDRルールと第3のFARルール、及び第6のPDRルールと第6のFARルールを含む。

10

20

30

40

50

【0257】

少なくとも2つのマルチキャスト内部インターフェースが第3のマルチキャスト内部インターフェースを含む場合、少なくとも2組のマルチキャストルールは、第3のマルチキャスト内部インターフェースに対応する各マルチキャストグループのグループレベルの第4組のマルチキャストルールを含み、第4組のマルチキャストルールは、第4の基準点N19からのマルチキャストデータパケットを転送するためのものである。図18に示すように、上記ステップ1402、ステップ1404及びステップ1406は、ステップ1402d、ステップ1404d1、ステップ1404d2及びステップ1406dとして実現されてもよい。

【0258】

ステップ1402dにおいて、SMFが第3のマルチキャスト内部インターフェースに対応する各マルチキャストグループのグループレベルの第4組のマルチキャストルールを生成する。

第4組のマルチキャストルールは、第4の基準点N19からのマルチキャストデータパケットを転送するためのものであり、

【0259】

ステップ1404d1において、マルチキャストグループに対応する各UPFのうちの第1のUPFに対して、第1のUPFにおけるローカルマルチキャストグループメンバーに対応するマルチキャストアドレスリストと、第2のUPFにおけるローカルマルチキャストグループメンバーに対応するマルチキャストアドレスリストとの積集合を決定する。

【0260】

ステップ1404d2において、積集合に対応する全てのグループレベルの第4組のマルチキャストルールを、第1のUPF及び第2のUPFにおいて必要なマルチキャストルールとして決定し、第2のUPFは、マルチキャストグループに対応する各UPFのうち、第1のUPF以外のUPFであり、

【0261】

ステップ1406dにおいて、積集合が変化された場合、SMFが第1のUPF及び第2のUPFのそれぞれに対して、積集合に対応する全てのグループレベルの第4組のマルチキャストルールを設定する。

【0262】

該積集合が変化された（UEが追加されたり、又は、UEが削除されたりした）場合、SMFが第1のUPF及び第2のUPFのそれぞれに対して、積集合に対応する全てのグループレベルの第4組のマルチキャストルールを設定する。

第4組のマルチキャストルールは、第7のPDRルール及び第7のFARルール、並びに第8のPDRルール及び第8のFARルールを含む。

【0263】

なお、N6、N19により受信されたマルチキャストデータパケットをマルチキャスト内部インターフェースに送信し、マルチキャスト内部インターフェースから送信されたデータをN6、N19のPDR、FARに転送するのは、仮想ネットワークグループの用いたグループレベルの4つのN4セッションであり、すなわち、各UEから独立したN4セッションであり（1つのUEが1つのPDUセッションを確立すると、1つのPDUセッションレベルのN4セッションが生じる）、つまり、この4つのN4セッションは、全ての仮想ネットワークグループメンバーが共有するN4セッションである（機能は、この4つのセッションが仮想ネットワークグループ内の全てのメンバーにより用いられることに相当するが、各メンバーに対して個別に定義する必要がない）。

【0264】

1つの例示的な例では、図19は、UEの要求するPDUセッション確立のフローチャート（非ローミングとローカルブレイクアウトローミングシーン用）を示す。この図19についての詳細な説明は、3GPPにおける規格23.502での図面4.3.2.2.2の説明を参照することができ、本明細書では繰り返し説明しない。

10

20

30

40

50

【0265】

図15に示す設定プロセスに対して、仮想ネットワークグループ内の各UEは、いずれも、1つのPDUセッションを確立する必要がある。仮想ネットワークグループ内の各UEに対して、SMFは、ステップ10aのN4セッションプロセスにおいて「すなわち、SMFによりUPFに送信されたN4セッションの確立／変更要求において」、第1組のマルチキャストルール（第1のPDRルール、第1のFARルール、第4のPDRルール及び第4のFARルール）をUPFに設定することができる。

【0266】

図16に示す設定プロセスに対して、SMFは、ステップ8の「UPF選択プロセス」において、グループレベルのN6インターフェースに関連する第2組のマルチキャストルール（第2のPDRルール、第2のFARルール、第5のPDRルール及び第5のFARルール）を対応するUPFに配信することができる。

10

【0267】

図17に示す設定プロセスに対して、SMFは、ステップ8の「UPF選択プロセス」において、グループレベルのN19インターフェースに関連する第3組のマルチキャストルール（第3のPDRルール、第3のFARルール、第6のPDRルール及び第6のFARルール）を対応するUPFに配信することができる。

【0268】

図18に示す設定プロセスに対して、SMFは、ステップ8の「UPF選択プロセス」において、グループレベルのN19インターフェースに関連する第4組のマルチキャストルール（第7のPDRルール、第7のFARルール、第8のPDRルール及び第8のFARルール）を対応するUPFに配信することができる。

20

【0269】

1つの例示的な例では、図20は、UEの要求するPDUセッション確立のフローチャート（ホームルーティングローミングシーン用）を示す。図15又は図16又は図17又は図18に示す設定プロセスは、ステップ4の「UPF選択プロセス」及びステップ5の「N4セッション作成要求」において実行されるものではなく、図20におけるステップ10の「UPF選択プロセス」及びステップ12aの「N4セッション作成要求」において実行されるものである。この図18についての詳細な説明は、3GPPにおける規格23.502での図面4.3.2.2.2～1の説明を参照することができ、本明細書では繰り返し説明しない。

30

【0270】

上記第1の実現形態及び第2の実現形態では、PDRルール及びFARルールは、マルチキャストアドレスリストを含む。マルチキャストアドレスリストが変化された（増加されたり、変更されたり、又は、削除されたりした）場合、対応するPDRルール及びFARルールを全て変更する必要がある。

【0271】

第1組のマルチキャストルールは、第1のマルチキャストアドレスリストを含み、第1のマルチキャストアドレスリスト内のマルチキャストアドレスが追加、変更、又は削除された場合、マルチキャストグループ内の各マルチキャストグループメンバーに対応するUPFに対して第1のマルチキャストアドレスリストを更新する。

40

【0272】

第2組のマルチキャストルールは、第2のマルチキャストアドレスリストを含み、第2のマルチキャストアドレスリスト内のマルチキャストアドレスが追加、変更、又は削除された場合、第2組のマルチキャストルールを必要とするUPFを再決定し、第2組のマルチキャストルールを必要とするUPFに対して第2のマルチキャストアドレスリストを更新する。

【0273】

第3組のマルチキャストルールは、第3のマルチキャストアドレスリストを含み、第3のマルチキャストアドレスリスト内のマルチキャストアドレスが追加、変更、又は削除さ

50

れた場合、第3組のマルチキャストルールを必要とするUPFを再決定し、第3組のマルチキャストルールを必要とするUPFに対して第3のマルチキャストアドレスリストを更新する。

【0274】

第4組のマルチキャストルールは、第3のマルチキャストアドレスリストを含み、第3のマルチキャストアドレスリスト内のマルチキャストアドレスが追加、変更、又は削除された場合、第4組のマルチキャストルールを必要とするUPFを再決定し、第4組のマルチキャストルールを必要とするUPFに対して第3のマルチキャストアドレスリストを更新する。

又は、

【0275】

第1組のマルチキャストルールは、第1のVIDリストを含み、第1のVIDリスト内のマルチキャストアドレスが追加、変更、又は削除された場合、マルチキャストグループ内の各マルチキャストグループメンバーに対応するUPFに対して第1のVIDリストを更新する。

【0276】

第2組のマルチキャストルールは、第2のVIDリストを含み、第2のVIDリスト内のマルチキャストアドレスが追加、変更、又は削除された場合、第2組のマルチキャストルールを必要とするUPFを再決定し、第2組のマルチキャストルールを必要とするUPFに対して第2のVIDリストを更新する。

【0277】

第3組のマルチキャストルールは、第3のVIDリストを含み、第3のVIDリスト内のマルチキャストアドレスが追加、変更、又は削除された場合、第3組のマルチキャストルールを必要とするUPFを再決定し、第3組のマルチキャストルールを必要とするUPFに対して第3のVIDリストを更新する。

【0278】

第4組のマルチキャストルールは、第3のVIDリストを含み、第3のVIDリスト内のマルチキャストアドレスが追加、変更、又は削除された場合、第4組のマルチキャストルールを必要とするUPFを再決定し、第4組のマルチキャストルールを必要とするUPFに対して第3のVIDリストを更新する。

【0279】

図21は、UE又はネットワークの要求するPDUセッション変更のフローチャート（非ローミング及びローカルブレイクアウトローミングシーン用）を示す。SMFがマルチキャストアドレスリストを変更するプロセスは、ステップ2aの「N4セッション作成／変更要求」、ステップ8aの「N4セッション変更要求」及びステップ12a「N4セッション変更要求」のうちのいずれものステップにおいて実行されてもよい。図21についての詳細な説明は、3GPPにおける規格23.502での図面4.3.2.2.2の説明を参照することができ、本明細書では繰り返し説明しない。

【0280】

図22は、UE又はネットワークの要求するPDUセッション変更のフローチャート（ホームルーティングローミングシーン用）を示す。SMFがマルチキャストアドレスリストを変更するプロセスは、H-SMFとH-UPFとの間のステップ16aの「N4セッション変更要求」において実行されてもよい。図22についての詳細な説明は、3GPPにおける規格23.502での図面4.3.2.2.2～1の説明を参照することができ、本明細書では繰り返し説明しない。

【0281】

UEが1つのUPFから別のUPFに移動するシーンに対して、

1つのマルチキャストグループメンバーが1つのUPFから別のUPFに移動されると、マルチキャストグループメンバーに対応する第1組のマルチキャストルールを別のUPFにおいて新たに確立又はリダイレクトされたPDUセッションにおいて実行する。

10

20

30

40

50

【0282】

選択的な一実施例では、上記方法は、

1つのマルチキャストグループメンバーが第1のUPFから第3のUPFに移動されると、第3のUPFにおけるローカルマルチキャストグループメンバーの属するマルチキャストグループのマルチキャストアドレスリストの和集合を算出し、和集合に対応する全てのグループレベルの第2組のマルチキャストルールを、第3のUPFにおいて必要なマルチキャストルールとして決定するステップを、さらに含む。

【0283】

選択的な一実施例では、上記方法は、

1つのマルチキャストグループメンバーが第1のUPFから移動した第4のUPFである場合、第4のUPFにおけるローカルマルチキャストグループメンバーに対応するマルチキャストアドレスリストと、第5のUPFにおけるローカルマルチキャストグループメンバーに対応するマルチキャストアドレスリストとの積集合を算出するステップと、積集合に対応する全てのグループレベルの第3組のマルチキャストルールを、第4のUPF及び第5のUPFにおいて必要なマルチキャストルールとして決定するステップであって、第5のUPFは、マルチキャストグループに対応する各UPFのうち、第4のUPF以外のUPFであるステップと、

積集合が変化された場合、第4のUPF及び第5のUPFのそれぞれに対して、積集合に対応する全てのグループレベルの第3組のマルチキャストルールを設定するステップとを、さらに含む。

【0284】

選択的な一実施例では、上記方法は、

1つのマルチキャストグループメンバーが第1のUPFから第6のUPFに移動されると、第6のUPFにおけるローカルマルチキャストグループメンバーに対応するマルチキャストアドレスリストと、第7のUPFにおけるローカルマルチキャストグループメンバーに対応するマルチキャストアドレスリストとの積集合を算出するステップと、積集合に対応する全てのグループレベルの第4組のマルチキャストルールを、第6のUPF及び第7のUPFにおいて必要なマルチキャストルールとして決定するステップであって、第7のUPFは、マルチキャストグループに対応する各UPFのうち、第6のUPF以外のUPFであるステップと、

積集合が変化された場合、第6のUPF及び第7のUPFのそれぞれに対して、積集合に対応する全てのグループレベルの第4組のマルチキャストルールを設定するステップとを、さらに含む。

【0285】

上記4つのステップの実行順序について限定せず、各ステップを互いに独立して実行することができるが、本願の実施例では、これについて限定しない。

【0286】

以下は、本願の実施例の装置の実施例であり、装置の実施例で詳しく説明されていない詳細については、上記方法の実施例を参照することができる。

【0287】

図23は、本願の例示的な一実施例に係る仮想ネットワークグループのマルチキャストグループのマルチキャスト装置のブロック図を示す。該装置は、第1のUPFの一部として実現されてもよい。該装置は、

仮想ネットワークグループにおける1つのメンバーから送信されたマルチキャストデータパケットを受信する受信モジュール2220であって、マルチキャストデータパケットの宛先アドレスは、マルチキャストアドレスである受信モジュール2220と、

マルチキャストデータパケットを少なくとも2つのマルチキャスト内部インターフェースのうちの宛先マルチキャスト内部インターフェースに送信し、マルチキャストデータパケットを宛先マルチキャスト内部インターフェースを介して仮想ネットワークグループ内の全てのメンバー又は全てのローカルマルチキャストグループメンバーに送信する送信モ

10

20

30

40

50

ジュール 2 2 4 0 とを含む。マルチキャストグループは、仮想ネットワークグループ内の通常のマルチキャストグループであるか、又は、仮想ローカルエリアネットワーク識別子 (V I D) で識別されたグループであり、マルチキャストグループメンバーは、V I D メンバーであり、マルチキャストデータパケットは、V I D のブロードキャストアドレスで送信されたデータパケットである。

【 0 2 8 8 】

選択的な一実施例では、少なくとも 2 つのマルチキャスト内部インターフェースは、第 1 のマルチキャスト内部インターフェースと、第 2 のマルチキャスト内部インターフェースとを含み、

送信モジュール 2 2 4 0 は、マルチキャストデータパケットが第 1 の基準点又は第 2 の基準点からのマルチキャストデータである場合、マルチキャストデータパケットを第 1 のマルチキャスト内部インターフェースに送信し、第 1 のマルチキャスト内部インターフェースを介して、マルチキャストデータパケットをマルチキャストグループ内のそれぞれのマルチキャストグループメンバーがそれぞれ対応する第 1 の基準点又は第 2 の基準点又は第 3 の基準点又は第 4 の基準点から、マルチキャストグループ内の全てのマルチキャストグループメンバーに送信するためのものである。

【 0 2 8 9 】

送信モジュール 2 2 4 0 は、マルチキャストデータパケットが第 3 の基準点又は第 4 の基準点からのマルチキャストデータである場合、マルチキャストデータパケットを第 2 のマルチキャスト内部インターフェースに送信し、第 2 のマルチキャスト内部インターフェースを介して、マルチキャストデータパケットをマルチキャストグループ内の、第 1 の U P F におけるそれぞれのローカルマルチキャストグループメンバーがそれぞれ対応する第 1 の基準点又は第 2 の基準点から、マルチキャストグループ内の全てのローカルマルチキャストグループメンバーに送信するためのものである。

【 0 2 9 0 】

第 1 の基準点は、アクセスネットワークと第 1 の U P F との間の基準点であり、第 2 の基準点は、第 1 の U P F と内部 U P F との間の基準点であり、第 3 の基準点は、第 1 の U P F とデータネットワークとの間の基準点であり、第 4 の基準点は、第 1 の U P F と他の P S A U P F との間の基準点である。

【 0 2 9 1 】

選択的な一実施例では、少なくとも 2 つのマルチキャスト内部インターフェースは、第 1 のマルチキャスト内部インターフェースと、第 2 のマルチキャスト内部インターフェースと、第 3 のマルチキャスト内部インターフェースとを含み、

送信モジュール 2 2 4 0 は、マルチキャストデータパケットが第 1 の基準点又は第 2 の基準点からのマルチキャストデータである場合、マルチキャストデータパケットを第 1 のマルチキャスト内部インターフェースに送信し、第 1 のマルチキャスト内部インターフェースを介して、マルチキャストデータパケットをマルチキャストグループ内のそれぞれのマルチキャストグループメンバーがそれぞれ対応する第 1 の基準点又は第 2 の基準点又は第 3 の基準点又は第 4 の基準点から、マルチキャストグループ内の全てのマルチキャストグループメンバーに送信するためのものである。

【 0 2 9 2 】

送信モジュール 2 2 4 0 は、マルチキャストデータパケットが第 3 の基準点からのマルチキャストデータである場合、マルチキャストデータパケットを第 2 のマルチキャスト内部インターフェースに送信し、第 2 のマルチキャスト内部インターフェースを介して、マルチキャストデータパケットをマルチキャストグループ内の、第 1 の U P F におけるそれぞれのローカルマルチキャストグループメンバーがそれぞれ対応する第 1 の基準点又は第 2 の基準点から、マルチキャストグループ内の全てのローカルマルチキャストグループメンバーに送信するためのものである。

【 0 2 9 3 】

送信モジュール 2 2 4 0 は、マルチキャストデータパケットが第 4 の基準点からのマル

10

20

30

40

50

チキャストデータである場合、マルチキャストデータパケットを第3のマルチキャスト内部インターフェースに送信し、第3のマルチキャスト内部インターフェースを介して、マルチキャストデータパケットをマルチキャストグループ内の、第1のUPFにおけるそれぞれのローカルマルチキャストグループメンバーがそれぞれ対応する第1の基準点又は第2の基準点から、マルチキャストグループ内の全てのローカルマルチキャストグループメンバーに送信するためのものである。

【0294】

第1の基準点は、アクセスネットワークと第1のUPFとの間の基準点であり、第2の基準点は、第1のUPFと内部UPFとの間の基準点であり、第3の基準点は、第1のUPFとデータネットワークとの間の基準点であり、第4の基準点は、第1のUPFと他のPSA UPFとの間の基準点である。

10

【0295】

選択的な一実施例では、UPFには、マルチキャストグループ内のマルチキャストグループメンバーに対応する第1のPDRルール及び第1のFARルールが設定されている。

【0296】

送信モジュール2240は、第1のPDRルールによって、マルチキャストデータパケットが第1の基準点又は第2の基準点からのマルチキャストデータであることを検出すると、第1のFARルールによって、マルチキャストデータパケットを第1のマルチキャスト内部インターフェースに送信するためのものである。

【0297】

20

選択的な一実施例では、第1のマルチキャスト内部インターフェースは1つであり、第1のPDRルールは、送信元インターフェースがアクセス側として設定され、宛先アドレスがマルチキャストグループメンバーの属する第1のマルチキャストアドレスリストとして設定され、コアネットワークトンネル情報がプロトコルデータユニット(PDU)セッションの第1の基準点又は第2の基準点のトンネルヘッダーとして設定されることを含み、第1のFARルールは、宛先インターフェースが第1のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含み、

又は、

第1のマルチキャスト内部インターフェースはm個であり、i番目の第1のマルチキャスト内部インターフェースが第1のマルチキャストアドレスリスト内のi番目のマルチキャストアドレスに対応し、i番目のマルチキャストアドレスがマルチキャストデータパケットにおけるマルチキャストアドレスであり、第1のPDRルールは、送信元インターフェースがアクセス側として設定され、宛先アドレスがi番目のマルチキャストアドレスとして設定され、コアネットワークトンネル情報がPDUセッションの第1の基準点又は第2の基準点のトンネルヘッダーとして設定されることを含み、第1のFARルールは、宛先インターフェースがi番目の第1のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含み、mは正の整数であり、iはm以下の整数であり、

30

又は、

第1のマルチキャスト内部インターフェースは1つであり、第1のPDRルールは、送信元インターフェースがアクセス側として設定され、宛先アドレスがVIDメンバーの属する第1のVIDリスト及びブロードキャストアドレスとして設定され、コアネットワークトンネル情報がPDUセッションの第1の基準点又は第2の基準点のトンネルヘッダーとして設定されることを含み、第1のFARルールは、宛先インターフェースが第1のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含み、

40

又は、

第1のマルチキャスト内部インターフェースはm個であり、i番目の第1のマルチキャスト内部インターフェースが第1のVIDリスト内のi番目のVIDに対応し、i番目のVID及びブロードキャストアドレスがマルチキャストデータパケットにおけるマルチキャストアドレスであり、第1のPDRルールは、送信元インターフェースがアクセス側として設定され、宛先アドレスがi番目のVID及びブロードキャストアドレスとして設定

50

され、コアネットワークトンネル情報がPDUセッションの第1の基準点又は第2の基準点のトンネルヘッダーとして設定されることを含み、第1のFARルールは、宛先インターフェースがi番目の第1のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含み、mは正の整数であり、iはm以下の整数である。

【0298】

選択的な一実施例では、マルチキャストデータパケットにおけるマルチキャストアドレスは、第1のマルチキャストアドレスリスト内の1つのマルチキャストアドレスであるか、又は、第1のVIDリスト内の1つのVIDである。

【0299】

選択的な一実施例では、UPFが第3の基準点からのマルチキャストデータを受信する必要がある場合、UPFには、UPFとSMFとの間のセッションであるグループレベルセッションに対応する第2のPDRルール及び第2のFARルールが設定されている。

【0300】

送信モジュール2240は、第2のPDRルールによって、マルチキャストデータパケットが第3の基準点からのマルチキャストデータであることを検出すると、第2のFARルールによって、マルチキャストデータパケットを第2のマルチキャスト内部インターフェースに送信するためのものである。

【0301】

選択的な一実施例では、第2のマルチキャスト内部インターフェースは1つであり、第2のPDRルールは、送信元インターフェースがコア側として設定され、宛先アドレスが第2のマルチキャストアドレスリストとして設定されることを含み、第2のFARルールは、宛先インターフェースが第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含み、

又は、

第2のマルチキャスト内部インターフェースはm個であり、i番目の第2のマルチキャスト内部インターフェースが第2のマルチキャストアドレスリスト内のi番目のマルチキャストアドレスに対応し、i番目のマルチキャストアドレスがマルチキャストデータパケットにおけるマルチキャストアドレスであり、第2のPDRルールは、送信元インターフェースがコア側として設定され、宛先アドレスがi番目のマルチキャストアドレスとして設定されることを含み、第2のFARルールは、宛先インターフェースがi番目の第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含み、mは正の整数であり、iはm以下の整数であり、

又は、

第2のマルチキャスト内部インターフェースは1つであり、第2のPDRルールは、送信元インターフェースがコア側として設定され、宛先アドレスがVIDメンバーの属する第2のVIDリスト及びブロードキャストアドレスとして設定されることを含み、第2のFARルールは、宛先インターフェースが第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含み、

又は、

第2のマルチキャスト内部インターフェースはm個であり、i番目の第2のマルチキャスト内部インターフェースが第2のVIDリスト内のi番目のVIDに対応し、i番目のVID及びブロードキャストアドレスがマルチキャストデータパケットにおけるマルチキャストアドレスであり、第2のPDRルールは、送信元インターフェースがコア側として設定され、宛先アドレスがi番目のVID及びブロードキャストアドレスとして設定されることを含み、第2のFARルールは、宛先インターフェースがi番目の第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含み、mは正の整数であり、iはm以下の整数である。

【0302】

選択的な一実施例では、第2のマルチキャストアドレスリストは、仮想ネットワークグループ内の全てのマルチキャストグループのマルチキャストアドレスリストであるか、又

10

20

30

40

50

は、第1のUPFの全てのローカルマルチキャストグループメンバーの属するマルチキャストグループのマルチキャストアドレスリストの和集合であるか、又は、第2のVIDリストは、仮想ネットワークグループ内の全てのVIDのVIDリストであるか、又は、第1のUPFの全てのローカルVIDメンバーの属するVIDリストの和集合である。

【0303】

選択的な一実施例では、第1のUPFが第4の基準点からのマルチキャストデータを受信する必要がある場合、第1のUPFには、第1のUPFとSMFとの間のセッションであるグループレベルセッションに対応する第3のPDRルール及び第3のFARルールが設定されている。

【0304】

送信モジュール2240は、第3のPDRルールによって、マルチキャストデータパケットが第4の基準点からのマルチキャストデータであることを検出すると、第3のFARルールによって、マルチキャストデータパケットを第2のマルチキャスト内部インターフェースに送信するためのものである。

【0305】

選択的な一実施例では、第2のマルチキャスト内部インターフェースは1つであり、第3のPDRルールは、送信元インターフェースがコア側として設定され、宛先アドレスが第3のマルチキャストアドレスリストとして設定され、コアネットワークトンネル情報が第4の基準点トンネルヘッダーとして設定されることを含み、第3のFARルールは、宛先インターフェースが第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含み、

又は、

第2のマルチキャスト内部インターフェースは m 個であり、 i 番目の第2のマルチキャスト内部インターフェースが第3のマルチキャストアドレスリスト内の i 番目のマルチキャストアドレスに対応し、 i 番目のマルチキャストアドレスがマルチキャストデータパケットにおけるマルチキャストアドレスであり、第3のPDRルールは、送信元インターフェースがコア側として設定され、宛先アドレスが i 番目のマルチキャストアドレスとして設定され、コアネットワークトンネル情報が第4の基準点トンネルヘッダーとして設定されることを含み、第3のFARルールは、宛先インターフェースが i 番目の第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含み、 m は正の整数であり、 i は m 以下の整数であり、

又は、

第2のマルチキャスト内部インターフェースは1つであり、第3のPDRルールは、送信元インターフェースがコア側として設定され、宛先アドレスがVIDメンバーの属する第3のVIDリスト及びブロードキャストアドレスとして設定され、コアネットワークトンネル情報が第4の基準点トンネルヘッダーとして設定されることを含み、第3のFARルールは、宛先インターフェースが第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含み、

又は、

第2のマルチキャスト内部インターフェースは m 個であり、 i 番目の第2のマルチキャスト内部インターフェースが第3のVIDリスト及びブロードキャストアドレスのうちの i 番目のVID及びブロードキャストアドレスに対応し、 i 番目のVID及びブロードキャストアドレスがマルチキャストデータパケットにおけるマルチキャストアドレスであり、第3のPDRルールは、送信元インターフェースがコア側として設定され、宛先アドレスが i 番目のVID及びブロードキャストアドレスとして設定され、コアネットワークトンネル情報が第4の基準点トンネルヘッダーとして設定されることを含み、第3のFARルールは、宛先インターフェースが i 番目の第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含み、 m は正の整数であり、 i は m 以下の整数である。

【0306】

選択的な一実施例では、第3のマルチキャストアドレスリストは、仮想ネットワークグ

10

20

30

40

50

ループ内の全てのマルチキャストグループのマルチキャストアドレスリストであるか、又は、第1のUPFのローカルマルチキャストグループメンバーの属するマルチキャストグループのマルチキャストアドレスリストと、第4の基準点を介して第1のUPFに接続されている第2のUPFのローカルマルチキャストグループメンバーの属するマルチキャストグループのマルチキャストアドレスリストとの積集合であるか、又は、第3のVIDリストは、仮想ネットワークグループ内の全てのVIDのVIDリストであるか、又は、第1のUPFのローカルVIDメンバーの属するVIDリストと、第4の基準点を介して第1のUPFに接続されている第2のUPFのローカルVIDメンバーの属するVIDリストとの積集合である。

【0307】

選択的な一実施例では、第1のUPFには、マルチキャストグループ内のマルチキャストグループメンバーに対応する第4のPDRルール及び第4のFARルールが設定されている。

【0308】

送信モジュール2240は、第4のPDRルールによって、マルチキャストデータパケットが第1のマルチキャスト内部インターフェースからのマルチキャストデータであることを検出すると、第4のFARルールによって、マルチキャストデータパケットをマルチキャストグループのそれぞれのマルチキャストグループメンバーがそれぞれ対応する第1の基準点又は第2の基準点又は第3の基準点又は第4の基準点から、マルチキャストグループ内の全てのマルチキャストグループメンバーに送信するためのものである。

【0309】

選択的な一実施例では、第1のマルチキャスト内部インターフェースは1つであり、第4のPDRルールは、送信元ポートが第1のマルチキャスト内部インターフェースとして設定され、宛先アドレスがマルチキャストグループメンバーの属する第1のマルチキャストアドレスリストであることを含み、第4のFARルールは、外部ヘッダーが第1の基準点又は第2の基準点を示すトンネル情報を作成し、宛先インターフェースがアクセス側であることを含み、又は、第4のFARルールは、外部ヘッダーが第3の基準点を示す情報を作成し、宛先インターフェースがコア側であることをさらに含み、又は、第4のFARルールは、外部ヘッダーが第4の基準点を示すトンネル情報を作成し、宛先インターフェースがコア側であることをさらに含み、

又は、

第1のマルチキャスト内部インターフェースはm個であり、i番目の第1のマルチキャスト内部インターフェースが第1のマルチキャストアドレスリスト内のi番目のマルチキャストアドレスに対応し、i番目のマルチキャストアドレスがマルチキャストデータパケットにおけるマルチキャストアドレスであり、第4のPDRルールは、送信元ポートがi番目の第1のマルチキャスト内部インターフェースとして設定され、宛先アドレスがi番目のマルチキャストアドレスであることを含み、第4のFARルールは、外部ヘッダーが第1の基準点又は第2の基準点を示すトンネル情報を作成し、宛先インターフェースがアクセス側であることを含み、又は、第4のFARルールは、外部ヘッダーが第3の基準点を示す情報を作成し、宛先インターフェースがコア側であることをさらに含み、又は、第4のFARルールは、外部ヘッダーが第4の基準点を示すトンネル情報を作成し、宛先インターフェースがコア側であることをさらに含み、

又は、

第1のマルチキャスト内部インターフェースは1つであり、第4のPDRルールは、送信元ポートが第1のマルチキャスト内部インターフェースとして設定され、宛先アドレスがVIDメンバーの属する第1のVIDリスト及びブロードキャストアドレスであることを含み、第4のFARルールは、外部ヘッダーが第1の基準点又は第2の基準点を示すトンネル情報を作成し、宛先インターフェースがアクセス側であることを含み、又は、第4のFARルールは、外部ヘッダーが第3の基準点を示す情報を作成し、宛先インターフェースがコア側であることをさらに含み、又は、第4のFARルールは、外部ヘッダーが第

10

20

30

40

50

4の基準点を示すトンネル情報を作成し、宛先インターフェースがコア側であることをさらに含み、

又は、

第1のマルチキャスト内部インターフェースは m 個であり、 i 番目の第1のマルチキャスト内部インターフェースが第1のVIDリスト内の i 番目のVIDに対応し、 i 番目のVID及びブロードキャストアドレスがマルチキャストデータパケットにおけるマルチキャストアドレスであり、第4のPDRルールは、送信元ポートが i 番目の第1のマルチキャスト内部インターフェースとして設定され、宛先アドレスが i 番目のVID及びブロードキャストアドレスであることを含み、第4のFARルールは、外部ヘッダーが第1の基準点又は第2の基準点を示すトンネル情報を作成し、宛先インターフェースがアクセス側であることを含み、又は、第4のFARルールは、外部ヘッダーが第3の基準点を示す情報を作成し、宛先インターフェースがコア側であることをさらに含み、又は、第4のFARルールは、外部ヘッダーが第4の基準点を示すトンネル情報を作成し、宛先インターフェースがコア側であることをさらに含み、

m は正の整数であり、 i は m 以下の整数である。

【0310】

選択的な一実施例では、第1のUPFが第3の基準点からのマルチキャストデータを受信する必要がある場合、第1のUPFには、第1のUPFとSMFとの間のセッションであるグループレベルセッションに対応する第5のPDRルール及び第5のFARルールが設定されている。

【0311】

送信モジュール2240は、第5のPDRルールによって、マルチキャストデータパケットが第2のマルチキャスト内部インターフェースのマルチキャストデータであることを検出すると、第5のFARルールによって、マルチキャストデータパケットを、マルチキャストグループ内の、第1のUPFにおけるそれぞれのローカルマルチキャストグループメンバーがそれぞれ対応する第1の基準点又は第2の基準点から、マルチキャストグループ内の全てのローカルマルチキャストグループメンバーに送信するためのものである。

【0312】

選択的な一実施例では、第2のマルチキャスト内部インターフェースは1つであり、第5のPDRルールは、送信元ポートが第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定され、宛先アドレスがVIDの第2のマルチキャストアドレスリストであることを含み、第5のFARルールは、外部ヘッダーが第1の基準点又は第2の基準点を示すトンネル情報を作成し、宛先インターフェースがアクセス側であることを含み、

又は、第2のマルチキャスト内部インターフェースは m 個であり、 i 番目の第2のマルチキャスト内部インターフェースが第2のマルチキャストアドレスリスト内の i 番目のマルチキャストアドレスに対応し、 i 番目のマルチキャストアドレスがマルチキャストデータパケットにおけるマルチキャストアドレスであり、第5のPDRルールは、送信元ポートが i 番目の第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定され、宛先アドレスが i 番目のマルチキャストアドレスであることを含み、第5のFARルールは、外部ヘッダーが第1の基準点又は第2の基準点を示すトンネル情報を作成し、宛先インターフェースがアクセス側であることを含み、 m は正の整数であり、 i は m 以下の整数であり、

又は、第2のマルチキャスト内部インターフェースは1つであり、第5のPDRルールは、送信元ポートが第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定され、宛先アドレスがVIDメンバーの属するVIDの第2のVIDリスト及びブロードキャストアドレスであることを含み、第5のFARルールは、外部ヘッダーが第1の基準点又は第2の基準点を示すトンネル情報を作成し、宛先インターフェースがアクセス側であることを含み、

又は、第2のマルチキャスト内部インターフェースは m 個であり、 i 番目の第2のマルチキャスト内部インターフェースが第2のVIDリスト及びブロードキャストアドレスの i 番目のVID及びブロードキャストアドレスに対応し、 i 番目のVID及びブロードキ

10

20

30

40

50

キャストアドレスがマルチキャストデータパケットにおけるマルチキャストアドレスであり、第5のPDRルールは、送信元ポートが*i*番目の第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定され、宛先アドレスが*i*番目のVID及びブロードキャストアドレスであることを含み、第5のFARルールは、外部ヘッダーが第1の基準点又は第2の基準点を示すトンネル情報を作成し、宛先インターフェースがアクセス側であることを含み、*m*は正の整数であり、*i*は*m*以下の整数である。

【0313】

選択的な一実施例では、第1のUPFが第4の基準点からのマルチキャストデータを受信する必要がある場合、第1のUPFには、第1のUPFとSMFとの間のセッションであるグループレベルセッションに対応する第6のPDRルール及び第6のFARルールが設定されている。

10

【0314】

送信モジュール2240は、第6のPDRルールによって、マルチキャストデータパケットが第2のマルチキャスト内部インターフェースのマルチキャストデータであることを検出すると、第6のFARルールによって、マルチキャストデータパケットを、マルチキャストグループ内の、第1のUPFにおけるそれぞれのローカルマルチキャストグループメンバーがそれぞれ対応する第1の基準点又は第2の基準点から、マルチキャストグループ内の全てのローカルマルチキャストグループメンバーに送信するためのものである。

【0315】

選択的な一実施例では、第2のマルチキャスト内部インターフェースは1つであり、第6のPDRルールは、送信元ポートが第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定され、宛先アドレスが第3のマルチキャストアドレスリストであることを含み、第6のFARルールは、外部ヘッダーが第1の基準点又は第2の基準点を示すトンネル情報を作成し、宛先インターフェースがアクセス側であることを含み、

20

又は、

第2のマルチキャスト内部インターフェースは*m*個であり、*i*番目の第2のマルチキャスト内部インターフェースが第3のマルチキャストアドレスリスト内の*i*番目のマルチキャストアドレスに対応し、*i*番目のマルチキャストアドレスがマルチキャストデータパケットにおけるマルチキャストアドレスであり、第6のPDRルールは、送信元ポートが*i*番目の第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定され、宛先アドレスが*i*番目のマルチキャストアドレスであることを含み、第6のFARルールは、外部ヘッダーが第1の基準点又は第2の基準点を示すトンネル情報を作成し、宛先インターフェースがアクセス側であることを含み、*m*は正の整数であり、*i*は*m*以下の整数であり、

30

又は、

第2のマルチキャスト内部インターフェースは1つであり、第6のPDRルールは、送信元ポートが第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定され、宛先アドレスがVIDメンバーの属する第3のVIDリスト及びブロードキャストアドレスであることを含み、第6のFARルールは、外部ヘッダーが第1の基準点又は第2の基準点を示すトンネル情報を作成し、宛先インターフェースがアクセス側であることを含み、

40

又は、

第2のマルチキャスト内部インターフェースは*m*個であり、*i*番目の第2のマルチキャスト内部インターフェースが第3のVIDリスト内の*i*番目のVIDに対応し、*i*番目のVID及びブロードキャストアドレスがマルチキャストデータパケットにおけるマルチキャストアドレスであり、第6のPDRルールは、送信元ポートが*i*番目の第2のマルチキャスト内部インターフェースとして設定され、宛先アドレスが*i*番目のVID及びブロードキャストアドレスであることを含み、第6のFARルールは、外部ヘッダーが第1の基準点又は第2の基準点を示すトンネル情報を作成し、宛先インターフェースがアクセス側であることを含み、*m*は正の整数であり、*i*は*m*以下の整数である。

【0316】

選択的な一実施例では、第1のUPFが第4の基準点からのマルチキャストデータを受

50

信する必要がある場合、第1のUPFには、第1のUPFとSMFとの間のセッションであるグループレベルセッションに対応する第7のPDRルール及び第7のFARルールが設定されており、

送信モジュール2240は、第7のPDRルールによって、マルチキャストデータパケットが第4の基準点からのマルチキャストデータであることを検出すると、第7のFARルールによって、マルチキャストデータパケットを第3のマルチキャスト内部インターフェースに送信するためのものである。

【0317】

選択的な一実施例では、第3のマルチキャスト内部インターフェースは1つであり、第7のPDRルールは、送信元インターフェースがコア側として設定され、宛先アドレスが第3のマルチキャストアドレスリストとして設定され、コアネットワークトンネル情報が第4の基準点トンネルヘッダーとして設定されることを含み、第7のFARルールは、宛先インターフェースが第3のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含み、

又は、第3のマルチキャスト内部インターフェースはm個であり、i番目の第3のマルチキャスト内部インターフェースが第3のマルチキャストアドレスリスト内のi番目のマルチキャストアドレスに対応し、i番目のマルチキャストアドレスがマルチキャストデータパケットにおけるマルチキャストアドレスであり、第7のPDRルールは、送信元インターフェースがコア側として設定され、宛先アドレスがi番目のマルチキャストアドレスとして設定され、コアネットワークトンネル情報が第4の基準点トンネルヘッダーとして設定されることを含み、第7のFARルールは、宛先インターフェースがi番目の第3のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含み、mは正の整数であり、iはm以下の整数であり、

又は、第3のマルチキャスト内部インターフェースは1つであり、第7のPDRルールは、送信元インターフェースがコア側として設定され、宛先アドレスがVIDメンバーの属するVIDの第3のVIDリスト及びブロードキャストアドレスとして設定され、コアネットワークトンネル情報が第4の基準点トンネルヘッダーとして設定されることを含み、第7のFARルールは、宛先インターフェースが第3のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含み、

又は、第3のマルチキャスト内部インターフェースはm個であり、i番目の第3のマルチキャスト内部インターフェースが第3のVIDリスト及びブロードキャストアドレスのうちのi番目のVID及びブロードキャストアドレスに対応し、i番目のVID及びブロードキャストアドレスがマルチキャストデータパケットにおけるマルチキャストアドレスであり、第7のPDRルールは、送信元インターフェースがコア側として設定され、宛先アドレスがi番目のVID及びブロードキャストアドレスとして設定され、コアネットワークトンネル情報が第4の基準点トンネルヘッダーとして設定されることを含み、第7のFARルールは、宛先インターフェースがi番目の第3のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含み、mは正の整数であり、iはm以下の整数である。

【0318】

選択的な一実施例では、第1のUPFが第4の基準点からのマルチキャストデータを受信する必要がある場合、第1のUPFには、第1のUPFとSMFとの間のセッションであるグループレベルセッションに対応する第8のPDRルール及び第8のFARルールが設定されている。

【0319】

送信モジュール2240は、第8のPDRルールによって、マルチキャストデータパケットが第3のマルチキャスト内部インターフェースのマルチキャストデータであることを検出すると、第8のFARルールによって、マルチキャストデータパケットを、マルチキャストグループ内の、第1のUPFにおけるそれぞれのローカルマルチキャストグループメンバーがそれぞれ対応する第1の基準点又は第2の基準点から、マルチキャストグループ内の全てのローカルマルチキャストグループメンバーに送信するためのものである。

【0320】

選択的な一実施例では、第3のマルチキャスト内部インターフェースは1つであり、第7のPDRルールは、送信元インターフェースがコア側として設定され、宛先アドレスが第3のマルチキャストアドレスリストとして設定され、コアネットワークトンネル情報が第4の基準点トンネルヘッダーとして設定されることを含み、第7のFARルールは、宛先インターフェースが第3のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含み、

又は、

第3のマルチキャスト内部インターフェースは m 個であり、 i 番目の第3のマルチキャスト内部インターフェースが第3のマルチキャストアドレスリスト内の i 番目のマルチキャストアドレスに対応し、 i 番目のマルチキャストアドレスがマルチキャストデータパケットにおけるマルチキャストアドレスであり、第7のPDRルールは、送信元インターフェースがコア側として設定され、宛先アドレスが i 番目のマルチキャストアドレスとして設定され、コアネットワークトンネル情報が第4の基準点トンネルヘッダーとして設定されることを含み、第7のFARルールは、宛先インターフェースが i 番目の第3のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含み、 m は正の整数であり、 i は m 以下の整数であり、

又は、

第3のマルチキャスト内部インターフェースは1つであり、第7のPDRルールは、送信元インターフェースがコア側として設定され、宛先アドレスがVIDメンバーの属する第3のVIDリスト及びブロードキャストアドレスとして設定され、コアネットワークトンネル情報が第4の基準点トンネルヘッダーとして設定されることを含み、第7のFARルールは、宛先インターフェースが第3のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含み、

又は、

第3のマルチキャスト内部インターフェースは m 個であり、 i 番目の第3のマルチキャスト内部インターフェースが第3のVIDリスト内の i 番目のVIDに対応し、 i 番目のVID及びブロードキャストアドレスがマルチキャストデータパケットにおけるマルチキャストアドレスであり、第7のPDRルールは、送信元インターフェースがコア側として設定され、宛先アドレスが i 番目のVID及びブロードキャストアドレスとして設定され、コアネットワークトンネル情報が第4の基準点トンネルヘッダーとして設定されることを含み、第7のFARルールは、宛先インターフェースが i 番目の第3のマルチキャスト内部インターフェースとして設定されることを含み、 m は正の整数であり、 i は m 以下の整数である。

【0321】

図23は、本願の例示的な一実施例に係る仮想ネットワークグループのマルチキャスト装置のブロック図を示す。該装置は、セッション管理機能SMFの一部として実現されてもよい。該装置は、

少なくとも2つのマルチキャスト内部インターフェースに対応する少なくとも2組のマルチキャストルールを生成する生成モジュール2320と、

少なくとも2組のマルチキャストルールから、マルチキャストグループに対応する各UPFにおいて必要なマルチキャストルールを決定するグループ決定モジュール2330であって、マルチキャストグループは、仮想ネットワークグループ内の通常のマルチキャストグループであるか、又は、VID識別子を用いたグループである決定モジュール2330と、

各UPFに対して、必要なマルチキャストルールを設定する設定モジュール2340とを含み、

選択的な一実施例では、少なくとも2つのマルチキャスト内部インターフェースは、第1のマルチキャスト内部インターフェースを含み、少なくとも2組のマルチキャストルールは、各マルチキャストグループメンバーの第1のマルチキャスト内部インターフェース

10

20

30

40

50

に対応する第1組のマルチキャストルールを含み、

決定モジュール2330は、各マルチキャストグループメンバーの属するUPFを、第1組のマルチキャストルールを必要とするUPFとして決定するためのものである。

【0322】

設定モジュール2340は、各マルチキャストグループメンバーがプロトコルデータユニット(PDU)セッションを確立するプロセスにおいて、各マルチキャストグループメンバーの属するUPFに対して第1組のマルチキャストルールを設定するためのものである。

選択的な一実施例では、第1組のマルチキャストルールは、

第1のPDRルールと第1のFARルール、

及び、第4のPDRルールと第4のFARルールを含む。

【0323】

選択的な一実施例では、少なくとも2つのマルチキャスト内部インターフェースは、第2のマルチキャスト内部インターフェースを含み、マルチキャストルールは、第2のマルチキャスト内部インターフェースに対応するグループレベルの第2組のマルチキャストルールを含み、第2組のマルチキャストルールは、第3の基準点からのマルチキャストデータパケットを転送するためのものである。

【0324】

決定モジュール2330は、マルチキャストグループに対応する各UPFのうちの第1のUPFに対して、第1のUPFにおけるローカルマルチキャストグループメンバーの属するマルチキャストグループのマルチキャストアドレスリストの和集合に基づいて、和集合に対応する全てのグループレベルの第2組のマルチキャストルールを、第1のUPFにおいて必要なマルチキャストルールとして決定するためのものである。

【0325】

設定モジュール2340は、和集合が変化された場合、第1のUPFに対してマルチキャストアドレスリストの和集合に対応する全てのグループレベルの第2組のマルチキャストルールを設定するためのものである。

選択的な一実施例では、第2組のマルチキャストルールは、

第2のPDRルールと第2のFARルール、

及び、第5のPDRルールと第5のFARルールを含む。

【0326】

選択的な一実施例では、少なくとも2つのマルチキャスト内部インターフェースは、第2のマルチキャスト内部インターフェースを含み、マルチキャストルールは、第2のマルチキャスト内部インターフェースに対応するグループレベルの第3組のマルチキャストルールを含み、第3組のマルチキャストルールは、第4の基準点からのマルチキャストデータパケットを転送するためのものである。

【0327】

決定モジュール2330は、マルチキャストグループに対応する各UPFのうちの第1のUPFに対して、第1のUPFにおけるローカルマルチキャストグループメンバーに対応するマルチキャストアドレスリストと、第2のUPFにおけるローカルマルチキャストグループメンバーに対応するマルチキャストアドレスリストとの積集合を決定し、積集合に対応する全てのグループレベルの第3組のマルチキャストルールを、第1のUPF及び第2のUPFにおいて必要なマルチキャストルールとして決定するためのものであり、第2のUPFは、マルチキャストグループに対応する各UPFのうち、第1のUPF以外のUPFである。

【0328】

設定モジュール2340は、積集合が変化された場合、第1のUPF及び第2のUPFのそれぞれに対して、積集合に対応する全てのグループレベルの第3組のマルチキャストルールを設定するためのものである。

選択的な一実施例では、第3組のマルチキャストルールは、

10

20

30

40

50

第3のPDRルールと第3のFARルール、
及び、第6のPDRルールと第6のFARルールを含む。

【0329】

選択的な一実施例では、少なくとも2つのマルチキャスト内部インターフェースは、第3のマルチキャスト内部インターフェースを含み、マルチキャストルールは、第3のマルチキャスト内部インターフェースに対応するグループレベルの第4組のマルチキャストルールを含み、第4組のマルチキャストルールは、第4の基準点からのマルチキャストデータパケットを転送するためのものである。

【0330】

決定モジュール2330は、マルチキャストグループに対応する各UPFのうちの第1のUPFに対して、第1のUPFにおけるローカルマルチキャストグループメンバーに対応するマルチキャストアドレスリストと、第2のUPFにおけるローカルマルチキャストグループメンバーに対応するマルチキャストアドレスリストとの積集合を決定し、積集合に対応する全てのグループレベルの第4組のマルチキャストルールを、第1のUPF及び第2のUPFにおいて必要なマルチキャストルールとして決定するためのものであり、第2のUPFは、マルチキャストグループに対応する各UPFのうち、第1のUPF以外のUPFである。

【0331】

設定モジュール2340は、積集合が変化された場合、第1のUPF及び第2のUPFのそれぞれに対して、積集合に対応する全てのグループレベルの第4組のマルチキャストルールを設定するためのものである。

選択的な一実施例では、第4組のマルチキャストルールは、

第7のPDRルールと第7のFARルール、

及び、第8のPDRルールと第8のFARルールを含む。

選択的な一実施例では、第1組のマルチキャストルールは、第1のマルチキャストアドレスリストを含み、

【0332】

設定モジュール2340は、第1のマルチキャストアドレスリスト内のマルチキャストアドレスが追加、変更、又は削除された場合、マルチキャストグループ内の各マルチキャストグループメンバーに対応するUPFに対して第1のマルチキャストアドレスリストを更新するためのものである。

選択的な一実施例では、第2組のマルチキャストルールは、第2のマルチキャストアドレスリストを含み、

【0333】

設定モジュール2340は、第2のマルチキャストアドレスリスト内のマルチキャストアドレスが追加、変更、又は削除された場合、第2組のマルチキャストルールを必要とするUPFを再決定し、第2組のマルチキャストルールを必要とするUPFに対して第2のマルチキャストアドレスリストを更新するためのものである。

【0334】

選択的な一実施例では、第3組のマルチキャストルールは、第3のマルチキャストアドレスリストを含み、

設定モジュール2340は、第3のマルチキャストアドレスリスト内のマルチキャストアドレスが追加、変更、又は削除された場合、第3組のマルチキャストルールを必要とするUPFを再決定し、第3組のマルチキャストルールを必要とするUPFに対して第3のマルチキャストアドレスリストを更新するためのものである。

【0335】

選択的な一実施例では、第4組のマルチキャストルールは、第3のマルチキャストアドレスリストを含み、

設定モジュール2340は、第3のマルチキャストアドレスリスト内のマルチキャストアドレスが追加、変更、又は削除された場合、第4組のマルチキャストルールを必要とす

10

20

30

40

50

るUPFを再決定し、第4組のマルチキャストルールを必要とするUPFに対して第3のマルチキャストアドレスリストを更新する。

【0336】

選択的な一実施例では、第1組のマルチキャストルールは、第1のVIDリストを含み、設定モジュール2340は、第1のVIDリスト内のVIDが追加、変更、又は削除された場合、マルチキャストグループ内の各マルチキャストグループメンバーに対応するUPFに対して第1のVIDリストを更新するためのものである。

【0337】

選択的な一実施例では、第2組のマルチキャストルールは、第2のVIDリストを含み、設定モジュール2340は、第2のVIDリスト内のVIDが追加、変更、又は削除された場合、第2組のマルチキャストルールを必要とするUPFを再決定し、第2組のマルチキャストルールを必要とするUPFに対して第2のVIDリストを更新するためのものである。

10

【0338】

選択的な一実施例では、第3組のマルチキャストルールは、第3のVIDリストを含み、設定モジュール2340は、第3のVIDリスト内のVIDが追加、変更、又は削除された場合、第3組のマルチキャストルールを必要とするUPFを再決定し、第3組のマルチキャストルールを必要とするUPFに対して第3のVIDリストを更新するためのものである。

選択的な一実施例では、第4組のマルチキャストルールは、第3のVIDリストを含み、

20

【0339】

設定モジュール2340は、第3のVIDリスト内のVIDが追加、変更、又は削除された場合、第4組のマルチキャストルールを必要とするUPFを再決定し、第4組のマルチキャストルールを必要とするUPFに対して第3のVIDリストを更新するためのものである。

【0340】

選択的な一実施例では、装置は、

1つのマルチキャストグループメンバーが1つのUPFから別のUPFに移動されると、マルチキャストグループメンバーに対応する第1組のマルチキャストルールを別のUPFにおいて新たに確立又はリダイレクトされたPDUセッションにおいて実行する設定モジュール2340をさらに含む。

30

【0341】

選択的な一実施例では、装置は、

1つのマルチキャストグループメンバーが第1のUPFから移動した第3のUPFである場合、第3のUPFにおけるローカルマルチキャストグループメンバーの属するマルチキャストグループのマルチキャストアドレスリストの和集合を算出し、和集合に対応する全てのグループレベルの第2組のマルチキャストルールを、第3のUPFにおいて必要なマルチキャストルールとして決定し、第3のUPFに対して、和集合に対応する全てのグループレベルの第2組のマルチキャストルールを設定する設定モジュール2340をさらに含む。

40

【0342】

選択的な一実施例では、装置は、

1つのマルチキャストグループメンバーが第1のUPFから第4のUPFに移動されると、第4のUPFにおけるローカルマルチキャストグループメンバーに対応するマルチキャストアドレスリストと、第5のUPFにおけるローカルマルチキャストグループメンバーに対応するマルチキャストアドレスリストとの積集合を算出し、積集合に対応する全てのグループレベルの第3組のマルチキャストルールを、第4のUPF及び、第5のUPFにおいて必要なマルチキャストルールとして決定し、第5のUPFがマルチキャストグループに対応する各UPFのうち、第4のUPF以外のUPFであり、積集合が変化された場合、第4のUPF及び第5のUPFのそれぞれに対して、積集合に対応する全てのグル

50

ープレベルの第3組のマルチキャストルールを設定する設定モジュール2340をさらに含む。

【0343】

選択的な一実施例では、装置は、

1つのマルチキャストグループメンバーが第1のUPFから第6のUPFに移動されると、第6のUPFにおけるローカルマルチキャストグループメンバーに対応するマルチキャストアドレスリストと、第7のUPFにおけるローカルマルチキャストグループメンバーに対応するマルチキャストアドレスリストとの積集合を算出するステップと、積集合に対応する全てのグループレベルの第4組のマルチキャストルールを、第6のUPF及び第7のUPFにおいて必要なマルチキャストルールとして決定し、第7のUPFがマルチキャストグループに対応する各UPFのうち、第6のUPF以外のUPFであり、積集合が変化された場合、第6のUPF及び第7のUPFそれぞれ積集合に対応する全てのグループレベルの第4組のマルチキャストルールを設定する設定モジュール2340をさらに含む。

【0344】

図25は、本願の例示的な一実施例に係るコンピュータ機器のブロック図を示す。具体的には、前記コンピュータ機器2500は、中央処理ユニット(CPU)2501と、ランダムアクセスメモリ(RAM)2502及び読み出し専用メモリ(ROM)2503を含むシステムメモリ2504と、システムメモリ2504と中央処理ユニット2501とを接続するシステムバス2505と、を含む。前記コンピュータ機器2500は、コンピュータ内の各機器同士で情報を伝送することに寄与する基本入出力システム(I/Oシステム)2506と、オペレーティングシステム2513、アプリケーションプログラム2514及び他のプログラムモジュール2515を記憶するマストストレージデバイス2507と、をさらに含む。

【0345】

前記基本入出力システム2506は、情報を表示するディスプレイ2508と、マウス、キーボードなど、ユーザが情報を入力する入力機器2509と、を含む。前記ディスプレイ2508及び入力機器2509は、いずれもシステムバス2505に接続された入出力コントローラ2510を介して、中央処理ユニット2501に接続されている。前記基本入出力システム2506は、キーボード、マウス、又は電子タッチペンなどの複数の他の機器からの入力を受信及び処理する入出力コントローラ2510をさらに含むことができる。同様に、入出力コントローラ2510は、ディスプレイスクリーン、印刷機又は他の種類の機器に出力する出力機器をさらに提供する。

【0346】

前記マストストレージデバイス2507は、システムバス2505に接続されたマストストレージコントローラ(図示せず)を介して中央処理ユニット2501に接続されている。前記マストストレージデバイス2507及びそれに関連するコンピュータ読み取り可能な媒体は、コンピュータ機器2500に不揮発性記憶機能を提供する。つまり、前記マストストレージデバイス2507は、ハードディスク又はCD-ROMドライバなどのコンピュータ読み取り可能な媒体(図示せず)を含むことができる。

【0347】

一般性を失うことなく、前記コンピュータ読み取り可能な媒体は、コンピュータ記憶媒体及び通信媒体を含んでもよい。コンピュータ記憶媒体は、コンピュータ読み取り可能な命令、データ構造、プログラムモジュール、又は、他のデータなどの情報を記憶するための任意の方法や技術で実現される揮発性及び不揮発性、移動可能な媒体及び移動不可能な媒体を含む。コンピュータ記憶媒体は、RAM、ROM、EPROM、EEPROM、フラッシュメモリ、又は、他のソリッドステートストレージ技術、CD-ROM、DVD、又は、他の光学ストレージ、カートリッジ、テープ、磁気ディスクストレージ又は、他の磁性ストレージデバイスを含む。ただし、当業者であれば、前記コンピュータ記憶媒体が上記の数種に限られないことが分かる。上記のシステムメモリ2504及びマストストレ

ジデバイス 2507 は、まとめてメモリと称することができる。

【0348】

メモリには1つ又は複数のプログラムが記憶されており、1つ又は複数のプログラムは、1つ又は複数の中央処理ユニット 2501 によって実行するように構成され、1つ又は複数のプログラムは、上記仮想ネットワークグループのマルチキャスト方法を実現するための命令を含み、中央処理ユニット 2501 は、該1つ又は複数のプログラムを実行して上記各方法の実施例に係る仮想ネットワークグループのマルチキャストグループのマルチキャスト方法を実現する。

【0349】

本願の各実施例によれば、前記コンピュータ機器 2500 は、さらに、インターネットなどのネットワークを介して、ネットワーク上のリモートコンピュータに接続されて実行することができる。すなわち、コンピュータ機器 2500 は、前記システムバス 2505 に接続されたネットワークインタフェースユニット 2511 を介してネットワーク 2512 に接続されてもよく、又は、ネットワークインタフェースユニット 2511 で他の種類のネットワーク又はリモートコンピュータシステム（図示せず）に接続されてもよい。

【0350】

1つの例では、前記コンピュータ機器においてユーザプレーン機能が実行されており、前記コンピュータ機器は、プロセッサとメモリとを含み、前記メモリにはコンピュータプログラムが記憶されており、前記コンピュータプログラムは、前記プロセッサによりロードされて実行され、以上の態様に記載の仮想ネットワークグループのマルチキャストグループのマルチキャスト方法を実現する。

【0351】

1つの例では、前記コンピュータ機器にはセッション管理機能が実行されており、前記コンピュータ機器は、プロセッサとメモリとを含み、前記メモリにはコンピュータプログラムが記憶されており、前記コンピュータプログラムは、前記プロセッサによりロードされて実行され、以上の態様に記載の仮想ネットワークグループのマルチキャストグループのマルチキャスト方法を実現する。

【0352】

本願の他の態様によれば、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体が提供され、前記コンピュータ読み取り可能な記憶媒体には少なくとも1つの命令、少なくとも一部のプログラム、コードセット又は命令セットが記憶されており、前記少なくとも1つの命令、前記少なくとも一部のプログラム、前記コードセット又は命令セットがプロセッサによりロードされて実行され、以上の態様に記載の仮想ネットワークグループのマルチキャストグループのマルチキャスト方法を実現する。

【0353】

本願の他の態様によれば、コンピュータプログラム製品が提供され、前記コンピュータプログラム製品には少なくとも1つの命令、少なくとも一部のプログラム、コードセット又は命令セットが記憶されており、前記少なくとも1つの命令、前記少なくとも一部のプログラム、前記コードセット又は命令セットがプロセッサによりロードされて実行され、以上の態様に記載の仮想ネットワークグループのマルチキャストグループのマルチキャスト方法を実現する。

【0354】

本明細書に記載された「複数」とは、2つ又は2つ以上である。「及び／又は」は、関連オブジェクトを説明する関連関係に過ぎず、3つの関係が存在してもよいことを示し、例えば、「A 及び／又は B」は、「A が独立して存在する」、「A 及び B が同時に存在する」、「B が独立して存在する」の3つの状況を示してもよいと理解すべきである。符号「／」は、一般的に前後の関連オブジェクトが「又は」関係であることを示す。

上記本願の実施例の番号は、単に記載用のものであり、実施例の優劣を代表しない。

【0355】

当業者であれば、上記実施例の全部又は一部のステップが、ハードウェアによって完了

10

20

30

40

50

されてもよく、プログラムによって関連するハードウェアに命令して完了させてもよく、前記プログラムは、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体に記憶されてもよく、以上に記載された記憶媒体は、読み出し専用メモリ、フロッピーディスクやディスクなどであってもよい。

【0356】

以上、本願の好ましい実施例に過ぎず、本願を限定するものではなく、本願の趣旨及び原則内で行われる任意の補正、均等置換や改良などは、いずれも本願の保護範囲に含まれるべきである。

【符号の説明】

【0357】

- 2220 受信モジュール
- 2240 送信モジュール
- 2320 生成モジュール
- 2330 決定モジュール
- 2340 設定モジュール
- 2500 コンピュータ機器
- 2501 中央処理ユニット (CPU)
- 2502 ランダムアクセスメモリ (RAM)
- 2503 専用メモリ (ROM)
- 2504 システムメモリ
- 2505 システムバス
- 2506 基本入出力システム (I/Oシステム)
- 2507 マスストレージデバイス
- 2508 ディスプレイ
- 2509 入力機器
- 2510 入出力コントローラ
- 2511 ネットワークインタフェースユニット
- 2512 ネットワーク
- 2513 オペレーティングシステム
- 2514 アプリケーションプログラム

10

20

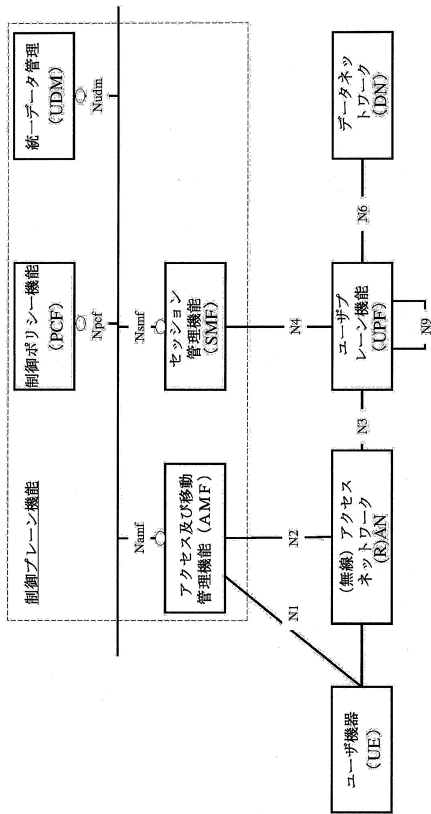
30

40

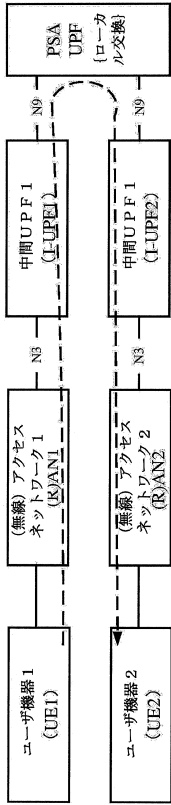
50

【図面】

【図 1】



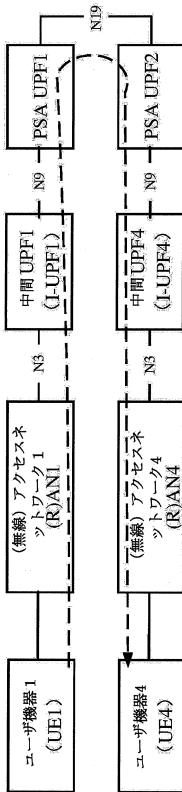
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

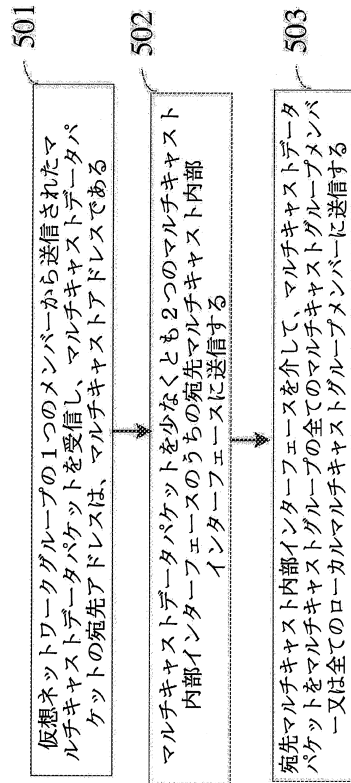
20

30

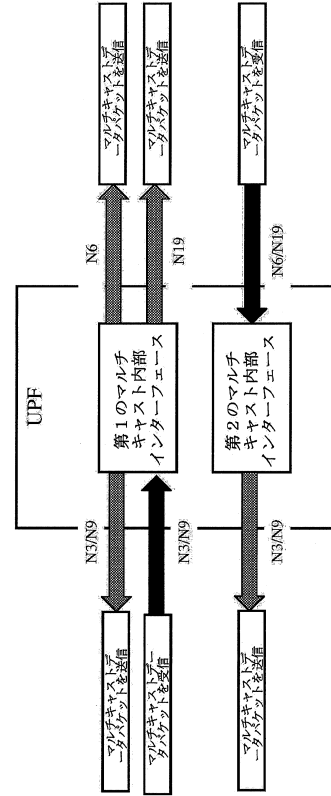
40

50

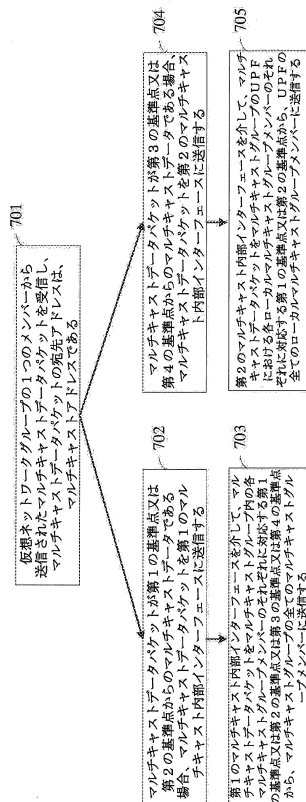
【図 5】



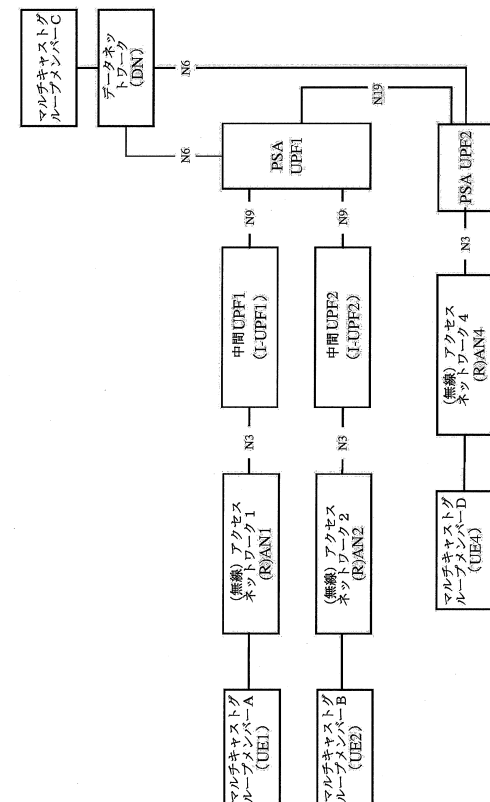
【図 6】



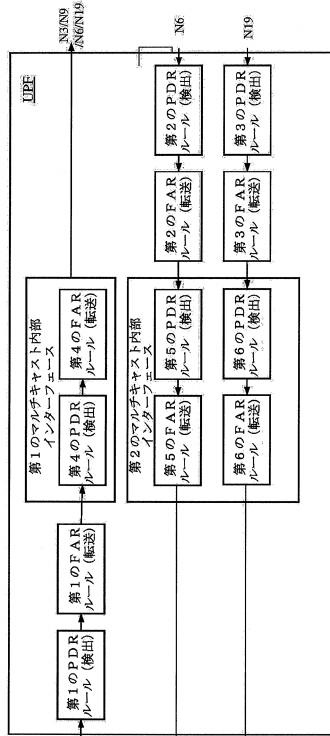
【圖 7】



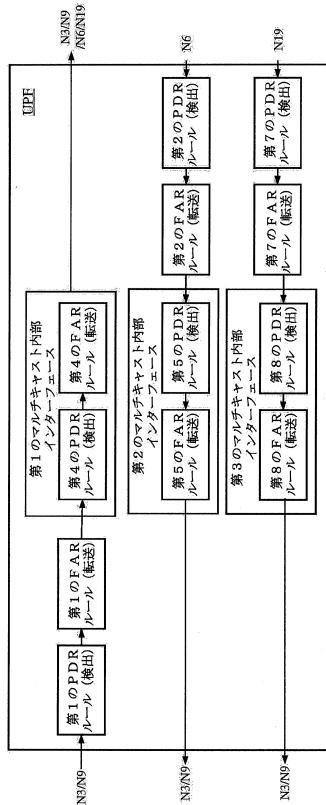
【図 8】



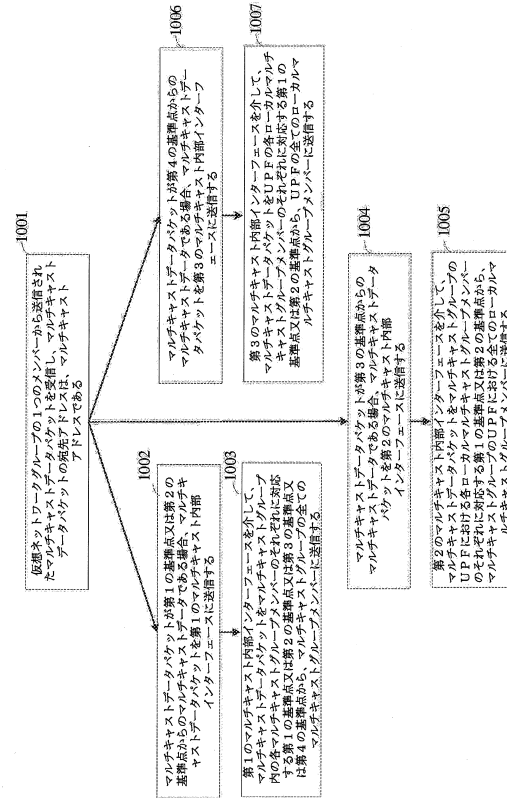
【図 9】



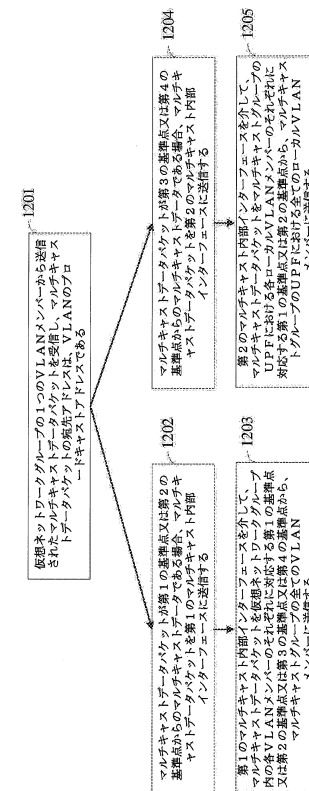
【図 11】



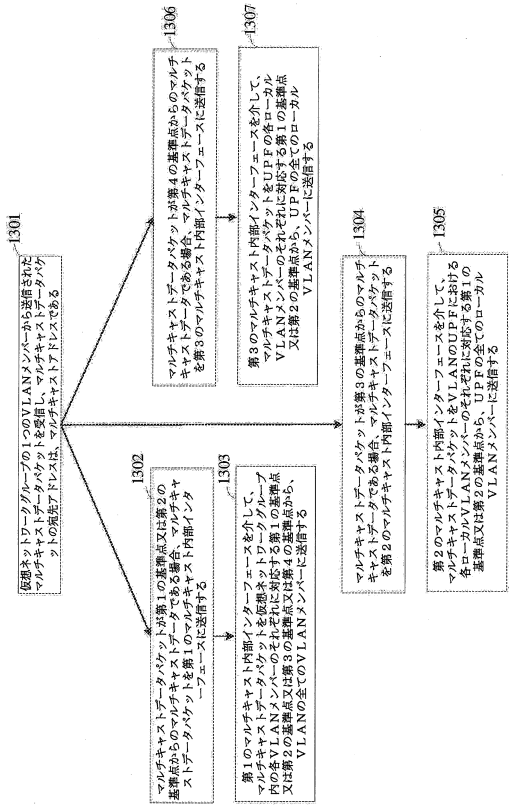
【図 10】



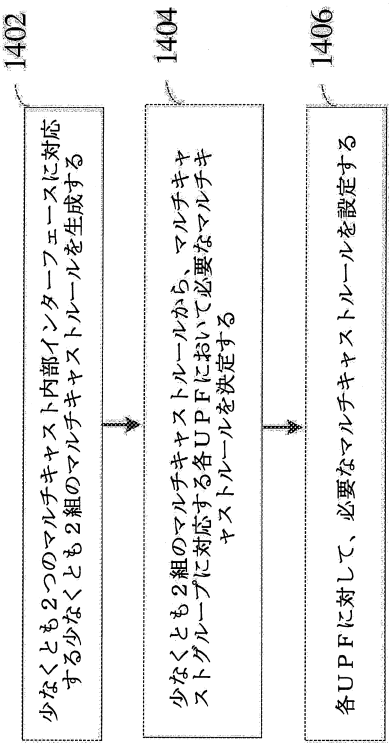
【図 12】



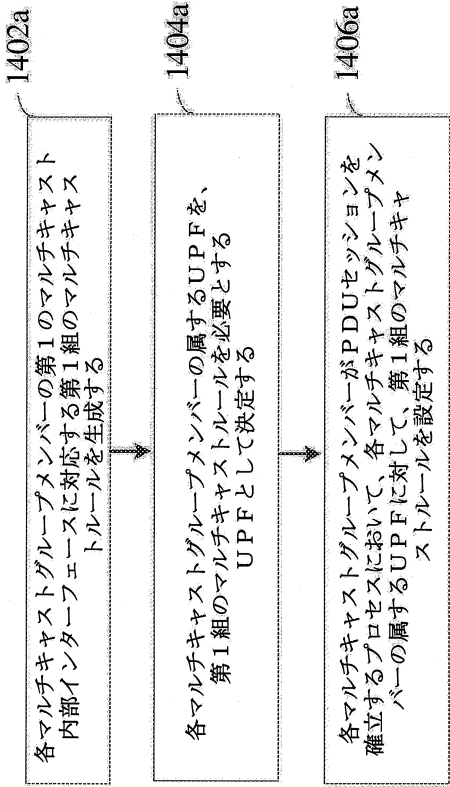
【図 1 3】



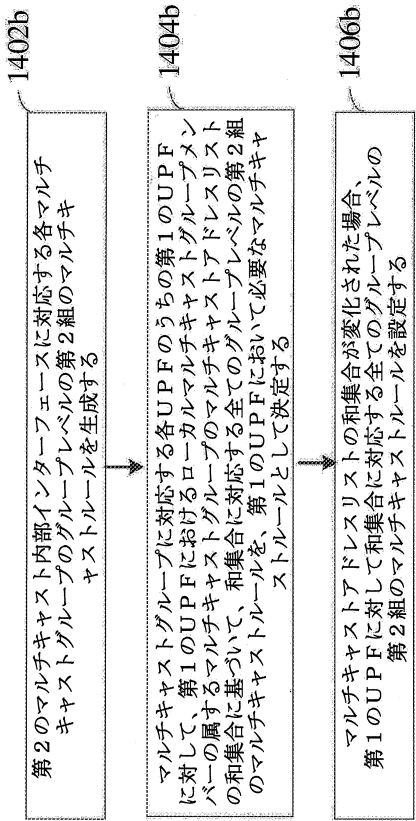
【図 1 4】



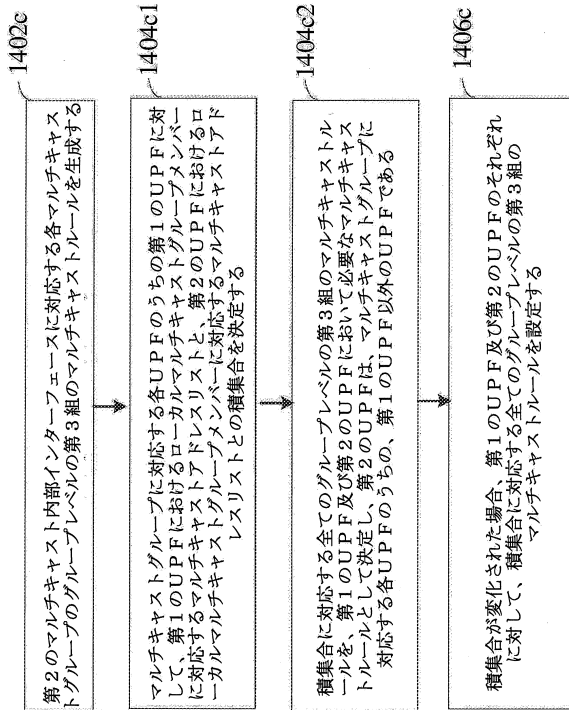
【図 1 5】



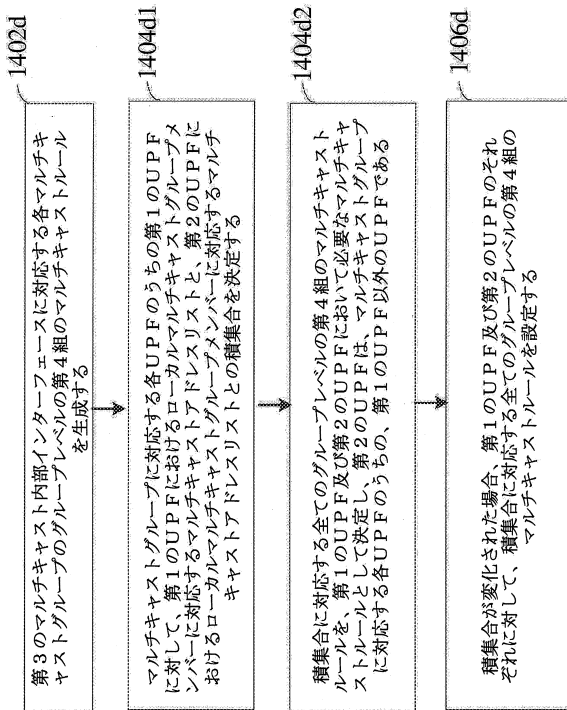
【図 1 6】



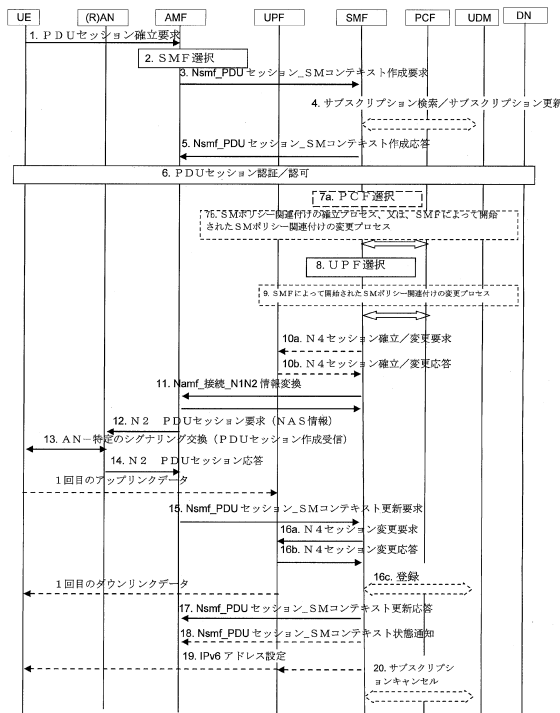
【図 17】



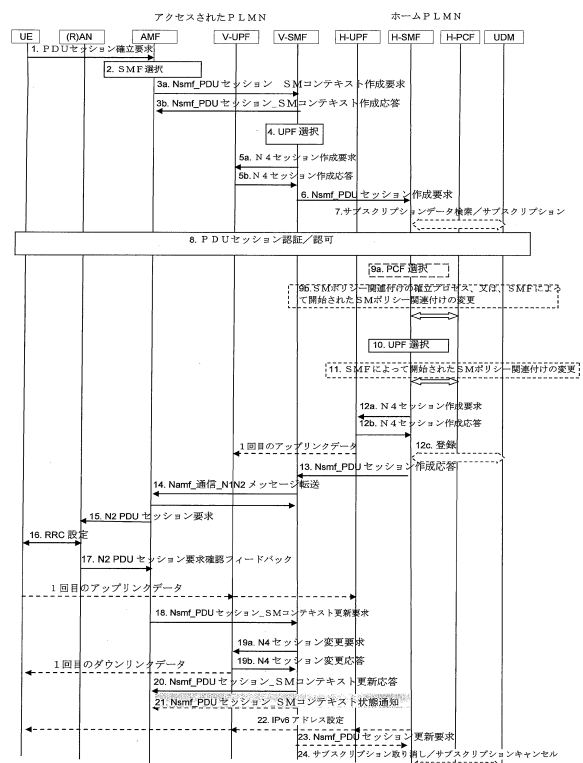
【図 18】



【図 19】



【図 20】



10

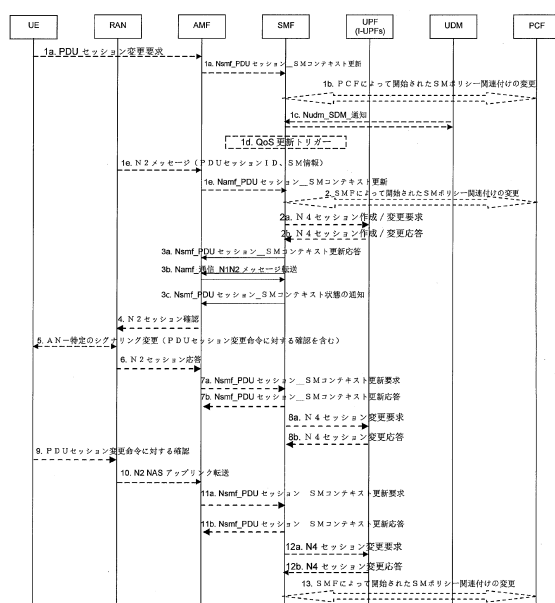
20

30

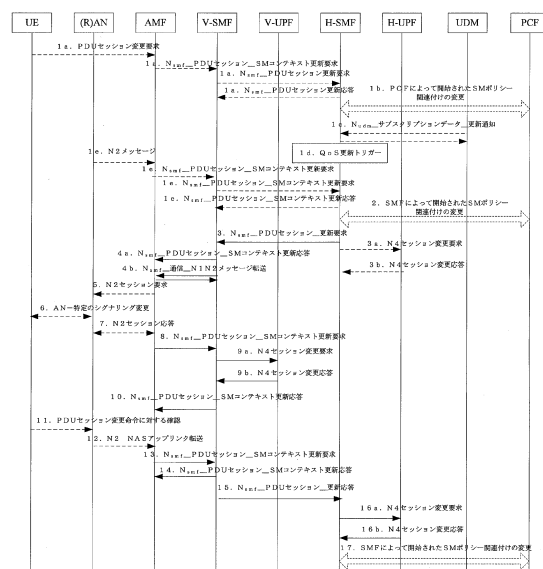
40

50

【図 2 1】

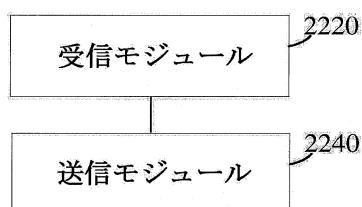


【図 22】

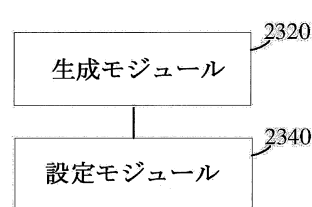


10

【图 23】



【図 24】



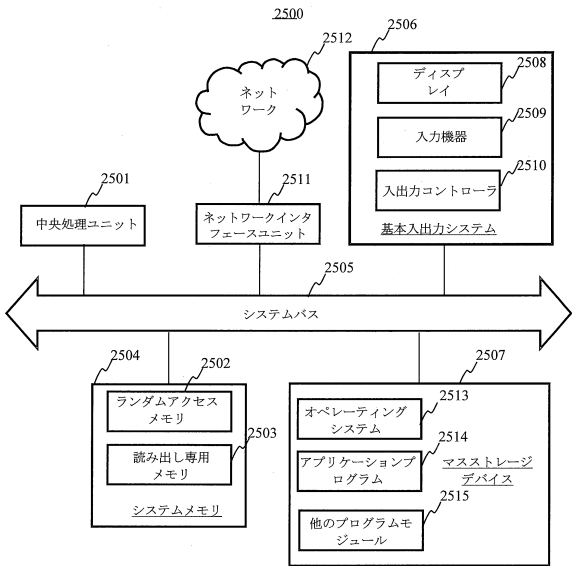
20

30

40

50

【図 25】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許出願公開第2018/0192289 (US, A1)
中国特許第113225697 (CN, B)
国際公開第2018/175974 (WO, A1)
米国特許出願公開第2018/0199115 (US, A1)
米国特許出願公開第2018/0234259 (US, A1)
中国特許出願公開第110247779 (CN, A)
中国特許出願公開第110121155 (CN, A)
中国特許出願公開第111200791 (CN, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H04L 12/28
H04L 61/5069
H04W 4/06
H04W 76/11
H04W 76/40
H04L 65/611