

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2016-506147

(P2016-506147A)

(43) 公表日 平成28年2月25日 (2016. 2. 25)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04L 12/711 (2013.01)	H04L 12/711	5 K030
H04L 12/953 (2013.01)	H04L 12/953	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2015-547382 (P2015-547382)	(71) 出願人	595020643
(86) (22) 出願日	平成25年11月22日 (2013. 11. 22)		クアルコム・インコーポレイテッド
(85) 翻訳文提出日	平成27年8月14日 (2015. 8. 14)		QUALCOMM INCORPORATED
(86) 国際出願番号	PCT/US2013/071406		
(87) 国際公開番号	W02014/099257		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(87) 国際公開日	平成26年6月26日 (2014. 6. 26)		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(31) 優先権主張番号	13/717, 111		ハウス・ドライブ 5775
(32) 優先日	平成24年12月17日 (2012. 12. 17)	(74) 代理人	100108855
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘
		(74) 代理人	100158805
			弁理士 井関 守三
		(74) 代理人	100194814
			弁理士 奥村 元宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マルチホップハイブリッドネットワークのためのシームレスな切替え

(57) 【要約】

ストリームマーカーパケットと追加の経路区別動作とに基づいてマルチホップネットワーク中でシームレスな経路切替えが可能にされる。同じ入口インターフェース上で順が狂ったパケットを受信するデバイスは、異なるアップストリーム経路を有する着信パケットのための適切な順序を決定することが可能である。経路更新がどこで開始されるかに基づいてリレーデバイスまたは宛先デバイスにおいてパケットが並べ替えられ得る。様々なアップストリーム経路からのパケットを並べ替えることは、パケットに関連するサービスのタイプに依存し得る。

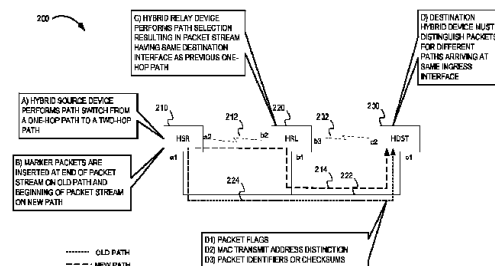


FIG. 2

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ハイブリッドネットワーク中のデバイスの第 1 の入口インターフェースにおいて、パケットストリームに関連する第 1 のパケットと、前記パケットストリームに関連する第 2 のパケットとを受信することと、前記第 1 のパケットが経路更新の前に使用される前の経路に関連し、前記第 2 のパケットが前記経路更新の後に使用される更新された経路に関連する、

各受信されたパケットについて、前記受信されたパケットが前記前の経路に関連するの
か前記更新された経路に関連するのかを決定することと、

前記第 1 のパケットおよび前記第 2 のパケットをそれらが送信された順序で処理することと
を備える、方法。

10

【請求項 2】

前記第 2 のパケットが前記第 1 のパケットの前に受信され、前記処理することは、前記
前の経路に関連する前記第 1 のパケットが処理されるまで、前記更新された経路に関連する
前記第 2 のパケットをバッファすることを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記処理することが、トランスポートレイヤよりも低いプロトコルスタックのレイヤに
おいて実行される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

20

前記処理することは、

前記更新された経路に関連するストリーム開始マーカパケットを受信することと、

前記ストリーム開始マーカパケットを受信したことに応答して、前記前の経路に関連
するパケットが処理されるまで、前記更新された経路に関連するパケットをバッファする
ことと

を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記処理することは、

前記前の経路に関連するストリーム終了マーカパケットを受信することと、

前記前の経路に関連する前記パケットが処理されたと決定することと

30

含む、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記更新された経路に関連するパケットを前記バッファすることが、所定のバッファタ
イムアウト時間期間の満了まで、前記更新された経路に関連する前記パケットをバッファ
することを含む、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 7】

前記処理することが、各受信されたパケットに関連するプロトコルに依存し、前記方法
は、

各受信されたパケットについて、

前記受信されたパケットのプロトコル識別子を検査することと、

40

前記プロトコル識別子が、信頼できる配信トランスポートプロトコルに関連する場合
、前記第 2 のパケットを処理するより前に、前記第 1 のパケットをそれらが送信された前
記順序で処理することと、

前記プロトコル識別子がベストエフォートトランスポートプロトコルに関連する場合
、各受信されたパケットをそれが受信された前記順序で処理することと
をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記受信されたパケットが前記前の経路に関連するの
か前記更新された経路に関連するのかを前記決定することは、各受信されたパケットについて、

前記受信されたパケット中に新しい経路フラグが含まれるかどうかを決定することを含

50

み、前記新しい経路フラグが、前記更新された経路に関連するパケットを示す、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記受信されたパケットが前記前の経路に関連するのか前記更新された経路に関連するのかを前記決定することは、

前記前の経路から前記更新された経路への前記経路更新より前にソースデバイスによって送信された前記前の経路に関連する少なくともいくつかのパケットを一意に識別するパケット識別情報を含むマーカーパケットを受信することを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記パケット識別情報が、パケットチェックサム、パケット ID、またはパケットシーケンス番号のうちの 1 つである、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記受信されたパケットが前記前の経路に関連するのか前記更新された経路に関連するのかを前記決定することは、各受信されたパケットについて、

インターフェースレイヤ (I L) 媒体アクセス制御 (M A C) 前記第 1 の入口インターフェースにおいて、前記受信されたパケットに関連する 1 つまたは複数の M A C プロトコルデータユニット (P D U) の送信アドレスを検査することを含み、

ここにおいて、前記 M A C P D U のための第 1 の送信アドレスが前記前の経路を示し、前記 M A C P D U のための第 2 の送信アドレスが前記更新された経路を示す、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

ハイブリッドネットワーク中の第 1 のデバイスによって実行される方法であって、

宛先デバイスへの第 1 の経路を介して、パケットストリームに関連する第 1 のパケットを送ることと、

前記宛先デバイスへの第 2 の経路を選択することと、前記第 2 の経路が前記第 1 の経路の代替である、

前記第 1 の経路を介して前記第 1 のパケットを送った後に、前記第 2 の経路が選択されたことを示すストリーム終了マーカーパケットを送信することと、

前記パケットストリームに関連する第 2 のパケットを送るより前に、前記第 2 の経路を介してストリーム開始マーカーパケットを送信することと、

前記第 2 の経路を介して前記第 2 のパケットを送ることとを備える、方法。

【請求項 13】

前記第 1 の経路と前記第 2 の経路が、前記宛先デバイスの同じ入口インターフェースに到達する前記ハイブリッドネットワークを通る異なる経路である、請求項 12 に記載の方法。

【請求項 14】

前記リレーデバイスが前記第 1 の経路と前記第 2 の経路の両方中にある場合、前記ストリーム終了マーカーパケットおよび前記ストリーム開始マーカーパケットのための宛先アドレスをリレーデバイスのアドレスに設定することとをさらに備える、請求項 12 に記載の方法。

【請求項 15】

前記第 2 のパケットを送ることが、前記第 2 のパケット中に経路スイッチフラグを設定することを含む、請求項 12 に記載の方法。

【請求項 16】

前記経路スイッチフラグが、前記第 2 の経路に関連する複数のパケット中に含まれる、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

前記経路スイッチフラグが、前記第 2 の経路に関連する構成可能な数のパケット中に含

10

20

30

40

50

まれる、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 18】

前記第 1 の経路から前記第 2 の経路に変更するより前に前記第 1 のデバイスによって送信されたパケットを一意に識別するパケット識別情報を含む少なくとも 1 つのマーカーパケットを、前記宛先デバイスに送信すること

をさらに備える、請求項 12 に記載の方法。

【請求項 19】

前記パケット識別情報が、パケットチェックサム、パケット ID、またはパケットシーケンス番号のうちの 1 つである、請求項 18 に記載の方法。

【請求項 20】

前記パケット識別情報が、可変入力として前記パケットを使用する計算の関数に基づく、請求項 18 に記載の方法。

【請求項 21】

少なくとも第 1 のパケットと第 2 のパケットとを含むパケットストリームに関連するパケットを受信するように構成された少なくとも第 1 の入口インターフェースと、前記第 1 のパケットが経路更新の前に使用される前の経路に関連し、前記第 2 のパケットが前記経路更新の後に使用される更新された経路に関連する、

前記第 1 の入口インターフェースに通信可能に結合された経路管理ユニットとを備える装置であって、前記経路管理ユニットは、

各受信されたパケットについて、前記受信されたパケットが前記前の経路に関連するの
か前記更新された経路に関連するのかを決定することと、

前記第 1 のパケットおよび前記第 2 のパケットをそれらが送信された順序で処理することと

を行うように構成された、装置。

【請求項 22】

前記第 2 のパケットが前記第 1 のパケットの前に受信され、前記経路管理ユニットは、前記前の経路に関連する前記第 1 のパケットが処理されるまで、前記更新された経路に関連する前記第 2 のパケットをバッファするようにさらに構成された、請求項 21 に記載の装置。

【請求項 23】

前記経路管理ユニットが、トランスポートレイヤよりも低いプロトコルスタックのレイヤにおいて動作するようにさらに構成された、請求項 21 に記載の装置。

【請求項 24】

前記経路管理ユニットは、

前記更新された経路に関連するストリーム開始マーカーパケットを受信することと、

前記ストリーム開始マーカーパケットを受信したことに応答して、前記前の経路に関連するパケットが処理されるまで、前記更新された経路に関連するパケットをバッファすることと

を行うようにさらに構成された、請求項 21 に記載の装置。

【請求項 25】

前記経路管理ユニットは、

前記前の経路に関連するストリーム終了マーカーパケットを受信することと、

前記前の経路に関連する前記パケットが処理されたと決定することと

を行うようにさらに構成された、請求項 21 に記載の装置。

【請求項 26】

前記経路管理ユニットが、所定のバッファタイムアウト時間期間の満了まで、前記更新された経路に関連する前記パケットをバッファするように構成された、請求項 21 に記載の装置。

【請求項 27】

前記経路管理ユニットは、

各受信されたパケットについて、

前記受信されたパケットのプロトコル識別子を検査することと、

前記プロトコル識別子が、信頼できる配信トランスポートプロトコルに関連する場合、前記第2のパケットを処理するより前に、前記第1のパケットをそれらが送信された前記順序で処理することと、

前記プロトコル識別子がベストエフォートトランスポートプロトコルに関連する場合、各受信されたパケットをそれが受信された前記順序で処理することと

を行うようにさらに構成された、請求項21に記載の装置。

【請求項28】

前記経路管理ユニットは、各受信されたパケットについて、前記受信されたパケット中に新しい経路フラグが含まれるかどうかに基づいて、前記受信されたパケットが前記前の経路に関連するのか前記更新された経路に関連するのかを決定するように構成され、前記新しい経路フラグが、前記更新された経路に関連するパケットを示す、請求項21に記載の装置。

10

【請求項29】

前記経路管理ユニットは、

前記前の経路から前記更新された経路への前記経路更新より前にソースデバイスによって送信された前記前の経路に関連する少なくともいくつかのパケットを一意に識別するパケット識別情報を含むマーカーパケットを前記装置が受信したこと

に基づいて、前記受信されたパケットが前記前の経路に関連するのか前記更新された経路に関連するのかを決定するように構成された、請求項21に記載の装置。

20

【請求項30】

前記パケット識別情報が、パケットチェックサム、パケットID、パケットシーケンス番号、または可変入力として前記パケットを使用する計算の結果のうちの1つである、請求項29に記載の装置。

【請求項31】

前記経路管理ユニットが、前記受信されたパケットが前記前の経路に関連するのか前記更新された経路に関連するのかを決定するように構成されることは、前記経路管理ユニットが、

各受信されたパケットについて、

30

インターフェースレイヤ(IL)媒体アクセス制御(MAC)前記第1の入口インターフェースにおいて、前記受信されたパケットに関連する1つまたは複数のMACプロトコルデータユニット(PDU)の送信アドレスを検査することを行うように構成されることを含み、

ここにおいて、前記MAC PDUのための第1の送信アドレスが前記前の経路を示し、前記MAC PDUのための第2の送信アドレスが前記更新された経路を示す、請求項21に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

40

関連出願

[0001]本出願は、2012年12月17日に出願された米国出願第13/717,111号の優先権の利益を主張する。

【0002】

[0002]本発明の主題の実施形態は、一般にコンピュータシステムの分野に関し、より詳細には、マルチホップ(multi-hop)ハイブリッドネットワークにおいてストリームを送信および受信することに関する。

【背景技術】

【0003】

[0003]ハイブリッドネットワーク(コンバージェントデジタルホームネットワーク(C

50

D H N : Convergent Digital Home Network)、または P 1 9 0 5 . 1 ネットワークなど)は、一般に、異なるネットワーク技術および通信媒体にわたって通信ネットワークを相互接続することによって形成される。ハイブリッドネットワークは、しばしばマルチインターフェースであり、複数のネットワーキング技術上で動作することが可能な、ハイブリッド通信デバイス(本明細書では「ハイブリッドデバイス」と呼ぶ)を含み得る。ハイブリッドデバイス(HD)は、複数のインターフェースを有することも有しないこともあるが、それがハイブリッドネットワーク中のマルチインターフェースデバイスに関連するプロトコルを使用するように構成された場合、ハイブリッドデバイスと見なされる。たとえば、各ハイブリッドデバイスは、異なるネットワーク技術(たとえば、イーサネット(登録商標)、IEEE 802.11 WLAN、Coax、電力線通信(PLC: powerline communication)など)を使用して複数のインターフェースをサポートし得る。複数のハイブリッドデバイスをもつハイブリッドネットワークでは、ソースハイブリッドデバイスから宛先ハイブリッドデバイスへの複数の異なる経路が存在し得る。時々、パケットストリームに関連する経路がハイブリッドデバイスのうちの1つまたは複数によって変更されることがある。経路変更が行われたとき、第1の経路を介して送信されたパケットが新しい第2の経路を介して送信されたパケットの後に到着することによる、宛先ハイブリッドデバイスにおける順序が狂った(out-of-order)パケット配信の可能性がある。

10

【発明の概要】

【0004】

[0004]経路更新により順序が狂って受信されたパケットを適切に順序付けるためにストリームマーカパケットおよび/または追加の経路区別情報を利用し得る、マルチホップハイブリッドネットワークの様々な実施形態が開示される。同じ入口インターフェース(ingress interface)上で順序が狂ったパケットを受信するデバイスは、異なるアップストリーム経路を有する着信パケットのための適切な順序を決定することが可能である。

20

【0005】

[0005]一実施形態では、パケットストリームに関連する第1のパケットが第1の入口インターフェースにおいて受信される。パケットストリームに関連する第2のパケットが同じ第1の入口インターフェースにおいて受信される。第1のパケットは、経路更新の前に使用される前の経路に関連し、第2のパケットは、経路更新の後に使用される更新された経路に関連する。一実施形態では、各受信されたパケットについて、受信されたパケットが前の経路に関連するのか更新された経路に関連するのかが決定される。第1のパケットおよび第2のパケットは、それらが送信された順序で処理される。一実施形態では、第2のパケットは第1のパケットの前に受信される。更新された経路に関連する第2のパケットは、前の経路に関連する第1のパケットが処理されるまでバッファされ得る。

30

【0006】

[0006]いくつかの実施形態では、方法は、ハイブリッドネットワーク中のデバイスの第1の入口インターフェースにおいて、パケットストリームに関連する第1のパケットと、パケットストリームに関連する第2のパケットとを受信することと、第1のパケットは経路更新の前に使用される前の経路に関連し、第2のパケットは経路更新の後に使用される更新された経路に関連する、各受信されたパケットについて、受信されたパケットが前の経路に関連するのか更新された経路に関連するのかを決定することと、第1のパケットおよび第2のパケットをそれらが送信された順序で処理することとを備える。

40

【0007】

[0007]いくつかの実施形態では、第2のパケットは第1のパケットの前に受信され、前記処理することは、前の経路に関連する第1のパケットが処理されるまで、更新された経路に関連する第2のパケットをバッファすることを含む。

【0008】

[0008]いくつかの実施形態では、前記処理することは、トランスポートレイヤよりも低いプロトコルスタックのレイヤにおいて実行される。

【0009】

50

[0009]いくつかの実施形態では、前記処理することは、更新された経路に関連するストリーム開始 (beginning-of-stream) マーカーパケットを受信することと、ストリーム開始マーカーパケットを受信したことに応答して、前の経路に関連するパケットが処理されるまで、更新された経路に関連するパケットをバッファすることを含む。

【 0 0 1 0 】

[0010]いくつかの実施形態では、前記処理することは、前の経路に関連するストリーム終了 (end-of-stream) マーカーパケットを受信することと、前の経路に関連するパケットが処理されたと決定することを含む。

【 0 0 1 1 】

[0011]いくつかの実施形態では、更新された経路に関連するパケットを前記バッファすることは、所定のバッファタイムアウト時間期間 (buffer timeout time period) の満了まで、更新された経路に関連するパケットをバッファすることを含む。

【 0 0 1 2 】

[0012]いくつかの実施形態では、前記処理することは、各受信されたパケットに関連するプロトコルに依存し、本方法は、各受信されたパケットについて、受信されたパケットのプロトコル識別子を検査することと、プロトコル識別子が、信頼できる配信トランスポートプロトコルに関連する場合、第2のパケットを処理するより前に、第1のパケットをそれらが送信された順序で処理することと、プロトコル識別子がベストエフォートトランスポートプロトコルに関連する場合、各受信されたパケットをそれが受信された順序で処理することとをさらに備える。

【 0 0 1 3 】

[0013]いくつかの実施形態では、受信されたパケットが前の経路に関連するのか更新された経路に関連するのかを前記決定することは、各受信されたパケットについて、受信されたパケット中に新しい経路フラグ (path flag) が含まれるかどうかを決定することを含み、新しい経路フラグは、更新された経路に関連するパケットを示す。

【 0 0 1 4 】

[0014]いくつかの実施形態では、受信されたパケットが前の経路に関連するのか更新された経路に関連するのかを前記決定することは、前の経路から更新された経路への経路更新より前にソースデバイスによって送信された前の経路に関連する少なくともいくつかのパケットを一意に識別するパケット識別情報を含むマーカーパケットを受信することを含む。

【 0 0 1 5 】

[0015]いくつかの実施形態では、パケット識別情報は、パケットチェックサム、パケットID、またはパケットシーケンス番号のうちの1つである。

【 0 0 1 6 】

[0016]いくつかの実施形態では、受信されたパケットが前の経路に関連するのか更新された経路に関連するのかを前記決定することは、各受信されたパケットについて、インターフェースレイヤ (I L) 媒体アクセス制御 (M A C) 第1の入口インターフェースにおいて、受信されたパケットに関連する1つまたは複数のM A C プロトコルデータユニット (P D U : protocol data unit) の送信アドレスを検査することを含み、ここにおいて、M A C P D U のための第1の送信アドレスは前の経路を示し、M A C P D U のための第2の送信アドレスは、更新された経路を示す。

【 0 0 1 7 】

[0017]いくつかの実施形態では、本方法は、ハイブリッドネットワーク中の第1のデバイスによって実行され、本方法は、宛先デバイスへの第1の経路を介して、パケットストリームに関連する第1のパケットを送ることと、宛先デバイスへの第2の経路を選択することと、第2の経路が第1の経路の代替である、第1の経路を介して第1のパケットを送った後に、第2の経路が選択されたことを示すストリーム終了マーカーパケットを送信することと、パケットストリームに関連する第2のパケットを送るより前に、第2の経路を介してストリーム開始マーカーパケットを送信することと、第2の経路を介して第2のバ

10

20

30

40

50

ケットを送ることとを備える。

【 0 0 1 8 】

[0018]いくつかの実施形態では、第 1 の経路と第 2 の経路は、宛先デバイスの同じ入口インターフェースに到達するハイブリッドネットワークを通る異なる経路である。

【 0 0 1 9 】

[0019]いくつかの実施形態では、本方法は、リレーデバイスが第 1 の経路と第 2 の経路の両方中にある場合、ストリーム終了マーカーパケットおよびストリーム開始マーカーパケットのための宛先アドレスを、リレーデバイスのアドレスに設定することをさらに備える。

【 0 0 2 0 】

[0020]いくつかの実施形態では、第 2 のパケットを送ることが、第 2 のパケット中に経路スイッチフラグを設定することを含む。

【 0 0 2 1 】

[0021]いくつかの実施形態では、経路スイッチフラグは、第 2 の経路に関連する複数のパケット中に含まれる。

【 0 0 2 2 】

[0022]いくつかの実施形態では、経路スイッチフラグは、第 2 の経路に関連する構成可能な数のパケット中に含まれる。

【 0 0 2 3 】

[0023]いくつかの実施形態では、本方法は、第 1 の経路から第 2 の経路に変更するより前に第 1 のデバイスによって送信されたパケットを一意に識別するパケット識別情報を含む少なくとも 1 つのマーカーパケットを、宛先デバイスに送信することをさらに備える。

【 0 0 2 4 】

[0024]いくつかの実施形態では、パケット識別情報は、パケットチェックサム、パケット ID、またはパケットシーケンス番号のうちの 1 つである。

【 0 0 2 5 】

[0025]いくつかの実施形態では、パケット識別情報は、可変入力としてパケットを使用する計算の関数に基づく。

【 0 0 2 6 】

[0026]いくつかの実施形態では、装置は、少なくとも第 1 のパケットと第 2 のパケットとを含むパケットストリームに関連するパケットを受信するように構成された少なくとも第 1 の入口インターフェースと、第 1 のパケットは、経路更新の前に使用される前の経路に関連し、第 2 のパケットは、経路更新の後に使用される更新された経路に関連する、第 1 の入口インターフェースに通信可能に結合された経路管理ユニットとを備え、経路管理ユニットは、各受信されたパケットについて、受信されたパケットが前の経路に関連するのか更新された経路に関連するのかを決定することと、第 1 のパケットおよび第 2 のパケットをそれらが送信された順序で処理することとを行うように構成される。

【 0 0 2 7 】

[0027]いくつかの実施形態では、第 2 のパケットは第 1 のパケットの前に受信され、ここにおいて、経路管理ユニットは、前の経路に関連する第 1 のパケットが処理されるまで、更新された経路に関連する第 2 のパケットをバッファするようにさらに構成される。

【 0 0 2 8 】

[0028]いくつかの実施形態では、経路管理ユニットは、トランスポートレイヤよりも低いプロトコルスタックのレイヤにおいて動作するようにさらに構成される。

【 0 0 2 9 】

[0029]いくつかの実施形態では、経路管理ユニットは、更新された経路に関連するストリーム開始マーカーパケットを受信することと、ストリーム開始マーカーパケットを受信したことに応答して、前の経路に関連するパケットが処理されるまで、更新された経路に関連するパケットをバッファすることとを行うようにさらに構成される。

【 0 0 3 0 】

10

20

30

40

50

【0030】いくつかの実施形態では、経路管理ユニットは、前の経路に関連するストリーム終了マーカーパケットを受信することと、前の経路に関連するパケットが処理されたと判断することとを行うようにさらに構成される。

【0031】

【0031】いくつかの実施形態では、経路管理ユニットは、所定のバッファタイムアウト時間期間の満了まで、更新された経路に関連するパケットをバッファするように構成される。

【0032】

【0032】いくつかの実施形態では、経路管理ユニットは、各受信されたパケットについて、受信されたパケットのプロトコル識別子を検査することと、プロトコル識別子が、信頼できる配信トランスポートプロトコルに関連する場合、第2のパケットを処理するより前に、第1のパケットをそれらが送信された順序で処理することと、プロトコル識別子がベストエフォートトランスポートプロトコルに関連する場合、各受信されたパケットをそれが受信された順序で処理することとを行うようにさらに構成される。

【0033】

【0033】いくつかの実施形態では、経路管理ユニットは、各受信されたパケットについて、受信されたパケット中に新しい経路フラグが含まれるかどうかに基づいて、受信されたパケットが前の経路に関連するのか更新された経路に関連するのかを決定するように構成され、新しい経路フラグは、更新された経路に関連するパケットを示す。

【0034】

【0034】いくつかの実施形態では、経路管理ユニットは、前の経路から更新された経路への経路更新より前にソースデバイスによって送信された前の経路に関連する少なくともいくつかのパケットを一意に識別するパケット識別情報を含むマーカーパケットを本装置が受信したことに基づいて、受信されたパケットが前の経路に関連するのか更新された経路に関連するのかを決定するように構成される。

【0035】

【0035】いくつかの実施形態では、パケット識別情報は、パケットチェックサム、パケットID、パケットシーケンス番号、または可変入力としてパケットを使用する計算の結果のうちの1つである。

【0036】

【0036】いくつかの実施形態では、経路管理ユニットが、受信されたパケットが前の経路に関連するのか更新された経路に関連するのかを判断するように構成されることは、経路管理ユニットが、各受信されたパケットについて、インターフェースレイヤ（IL）媒体アクセス制御（MAC）第1の入口インターフェースにおいて、受信されたパケットに関連する1つまたは複数のMACプロトコルデータユニット（PDU）の送信アドレスを検査するように構成されることを含み、ここにおいて、MAC PDUのための第1の送信アドレスは前の経路を示し、MAC PDUのための第2の送信アドレスは、更新された経路を示す。

【0037】

【0037】添付の図面を参照することによって、本実施形態はより良く理解され得、多数の目的、特徴、および利点が当業者に明らかになり得る。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図1】【0038】図1は、1ホップハイブリッドネットワークにおける経路更新とパケット並べ替えのためのプロセスとを示す例示的なシステム図。

【図2】【0039】図2は、マルチホップハイブリッドネットワークにおける経路更新とパケット並べ替えのための例示的な動作とを示す例示的なシステム図。

【図3】【0040】図3は、経路スイッチマーカーパケットを使用した順序が狂ったパケットの処理を示すパケットタイミング図。

【図4】【0041】図4は、マルチホップハイブリッドネットワークにおける受信された経路

10

20

30

40

50

スイッチマーカークケットを処理するための例示的な動作を示す流れ図。

【図 5】[0042]図 5 は、マルチホップハイブリッドネットワークにおける着信パケットについてアップストリーム経路を区別するための例示的な動作を示す流れ図。

【図 6】[0043]図 6 は、マルチホップハイブリッドネットワークにおける経路更新に従って経路スイッチマーカークケットを送るための例示的な動作を示す流れ図。

【図 7】[0044]図 7 は、マルチホップハイブリッドネットワークにおける複数の経路更新を示す例示的なシステム図。

【図 8】[0045]図 8 は、マルチホップハイブリッドネットワークにおける複数の経路更新を示す別の例示的なシステム図。

【図 9】[0046]図 9 は、マルチホップハイブリッドネットワークにおけるパケットストリーム経路管理のための通信ユニットを含む電子デバイスの一実施形態の例示的なブロック図。

【発明を実施するための形態】

【0039】

[0047]以下の説明は、本発明の主題の技法を実施する例示的なシステム、方法、技法、命令シーケンスおよびコンピュータプログラム製品を含む。ただし、説明する実施形態は、これらの具体的な詳細なしに実施され得ることを理解されたい。たとえば、例は、ハイブリッドネットワークにおける 2 ホップ経路を指すが、本明細書での説明は、3 つ以上のハイブリッドホップをもつハイブリッドネットワークに等しく適用され得る。他の例では、説明を不明瞭にしないために、よく知られている命令インスタンス、プロトコル、構造および技法を詳細に図示していない。

【0040】

[0048]最近、ソースデバイスから宛先デバイスへのマルチホップ経路を可能にするために、ハイブリッドネットワークが発展した。本開示では、ホップは、第 3 のデバイスによってブリッジされることなしに同じ通信媒体およびネットワークセグメントを介した第 1 のデバイスから第 2 のデバイスへのハイブリッドネットワークにおける通信として定義される。一般に、異なる通信媒体、ネットワークセグメントを横断する、または第 3 のデバイス（リレー）を介する第 1 のデバイスから第 2 のデバイスへの通信は、2 つ以上のホップを含むと見なされる。本明細書中で説明するいくつかの例示的なホップは、ハイブリッドデバイスの間のホップを指し、したがって、ホップは互換的にハイブリッドホップと呼ばれることもある。マルチホップ経路は、ハイブリッドネットワークを通る 2 つ以上のホップを含む経路として定義される。マルチホップ経路は、ハイブリッドデバイス間で共有されるトポロジーマッピング情報とリンクメトリック情報とに基づいて、経路中の各ハイブリッドデバイスにおいて計算され得る。

【0041】

[0049]本開示で説明するハイブリッドデバイス（たとえば、ハイブリッドソースデバイス、ハイブリッドリレーデバイス、またはハイブリッド宛先デバイス）は、IEEE 1905.1 準拠であり得る。IEEE P 1905.1 ドラフト規格は、電力線を介した IEEE 1901、ワイヤレスのための IEEE 802.11、ツイストペアケーブルを介したイーサネット、および同軸ケーブルを介した MoCA 1.1 といった、いくつかの普及しているネットワーク技術に共通のインターフェースを与える複数のホームネットワーク技術のためのアブストラクションレイヤ（AL: abstraction layer）を定義する。本開示では、ハイブリッドデバイスが IEEE P 1905.1 アブストラクションレイヤおよび関連するプロトコルを含む場合、それは P 1905.1 準拠と見なされる。アブストラクションレイヤは、一般に、すなわち HD の各インターフェースに関連するインターフェースレイヤ（IL）媒体アクセス制御（MAC）アドレスに加えて、一意の MAC アドレスを有する。いくつかの実施形態は、アブストラクションレイヤにおいて実行されまたはアブストラクションレイヤ MAC アドレスを使用して実行される機能として説明されるが、他の実施形態は、アブストラクションレイヤにおいて実行されないかまたはアブストラクションレイヤ MAC アドレスを使用することなしに実行される可能性があることを

10

20

30

40

50

理解されたい。

【 0 0 4 2 】

[0050]例示的なトポロジーでは、経路は、ソースハイブリッドデバイス（H S R : source hybrid device）からリレーハイブリッドデバイス（H R L : relay hybrid device）への第1のハイブリッドホップと、リレーハイブリッドデバイスから宛先ハイブリッドデバイス（H D S T : destination hybrid device）への第2のハイブリッドホップとを含む2ホップ経路に限定され得る。2ホップ経路は、ハイブリッドネットワークを通る2つのハイブリッドホップを有する経路を表すが、ハイブリッドデバイスを介して接続されたレガシーネットワークまたはレガシーデバイスがあり得ることを理解されたい。さらに、簡潔のために、本開示では、1ホップおよび2ホップハイブリッド経路に焦点を当てる。いくつかの実施形態では、任意の数のハイブリッドホップが使用され得ることを理解されたい。

10

【 0 0 4 3 】

[0051]時々、アクティブパケットストリームのための経路は、（たとえば、リンク失敗を処理するために、または負荷分散のために）更新される必要があり得る。パケットストリームの経路更新中に、ストリームのパケットは、宛先ハイブリッドデバイスに到達するために異なる経路を通して進み得る。その結果、ソースハイブリッドデバイスからのパケットは、宛先ハイブリッドデバイスにおいて順序が狂って受信されることがある。

【 0 0 4 4 】

[0052]いくつかの実施形態では、同じ入口インターフェース上で順序が狂ったパケットを受信するハイブリッドデバイスが、パケットのための適切な順序を決定することが可能であるように、追加の経路区別特性とともにストリームマーカーパケットが使用される。いくつかの実施形態では、同じ入口インターフェースにおいて順序が狂ってパケットが受信される場合でも、パケットを第1の経路に属するものとしてまたは第2の経路に属するものとして識別するために1つまたは複数の技法を使用して、パケット並べ替えが達成される。

20

【 0 0 4 5 】

[0053]図1は、例示的な1ホップハイブリッドネットワーク100における経路更新とパケット並べ替えプロセスとを示す例示的なシステム図である。以前のハイブリッドネットワークでは、1ホップ経路のみが許された。したがって、パケット順序訂正は、ハイブリッドネットワークを通るシングルホップ経路に基づいていた。図1では、ソースハイブリッドデバイス（H S R）110は、第1のネットワーク122に結合された第1のインターフェースa1を有する。ソースハイブリッドデバイスはまた、（Wi-Fi（登録商標）またはIEEE802.11などの）ワイヤレスローカルエリアネットワーク（WLAN）112を介して宛先ハイブリッドデバイス（H D S T）130のWLANインターフェースc2に結合された第2のインターフェースa2を有する。また、宛先ハイブリッドデバイス130は、第1のネットワーク122に結合されたインターフェースc1を有する。1ホップ経路の一例として図1が与えられる。図1では、H S R 110は、H D S T 130への第1のネットワーク122上の第1の1ホップ経路124を介して通信している。H S R 110は、最近、WLAN接続上で新しい経路114を選択したので、第1の1ホップ経路124は「古い経路」として標示される。段Aにおいて、H S R 110は、古い経路124から新しい経路114に切り替える決定を生じる経路更新（たとえば経路再選択）を実行する。

30

40

【 0 0 4 6 】

[0054]段Bにおいて、H D S T 130への新しい1ホップ経路114を選択すると、H S R 110はマーカーパケットを挿入し得る。図1では、古い経路124に関連するパケットが、電力線通信（PLC）入口インターフェースc1を介してH D S T 130において受信され得る。新しい経路114に関連するパケットが、WLAN入口インターフェースc2を介してH D S T 130において受信され得る。新しい経路114のためのパケットが時間的により早期に受信される場合でも、新しい経路114のためのパケットを処理

50

するより前に古い経路 1 2 4 からのパケットが受信および処理されることを保証するために、古い経路 1 2 4 と新しい経路 1 1 4 とを介して送られたストリームマーカパケットが H D S T 1 3 0 によって使用され得る。

【 0 0 4 7 】

[0055] 2 つの異なる経路を介して受信されたパケットの並べ替えをサポートするために、マーカソリューションが導入される（シームレスな経路切替えと呼ばれることがある）。一実施形態では、経路更新を実行する H S R 1 1 0 は、古い経路 1 2 4 上で送られた最後のパケットとして「ストリーム終了」マーカパケット（たとえば「M_{s,e}」）を挿入することになる。H S R 1 1 0 はまた、新しい経路 1 1 4 上で送られた最初のパケットとして「ストリーム開始」マーカパケット（たとえば「M_{s,b}」）を挿入することになる。

10

【 0 0 4 8 】

[0056] 段 C において、H D S T 1 3 0 は、両方のインターフェース c 1、c 2 を介してパケットストリームのためのパケットを受信する。いくつかの実装形態では、H D S T 1 3 0 にあるバッファは、古い経路 1 2 4 からのすべてのパケットが受信および処理されるまで、新しい経路 1 1 4 を介して受信されたパケットをバッファし得る。本開示では、パケットを処理することは、たとえば、H D S T 1 3 0 においてプロトコルスタックの上位レイヤにパケットを送ることを含み得るか、あるいは、パケットをさらなるデバイスにフォワーディングすること、再送信すること、またはさもなければ配信することを含み得る。（入口インターフェース c 1 上で）古い経路 1 2 4 を介して受信されたストリーム終了マーカパケットは、（古い経路 1 2 4 からのすべてのパケットが受信および処理されたので）新しい経路 1 1 4 に関連するバッファされたパケットが次いで処理され得ることを H D S T 1 3 0 に示す。

20

【 0 0 4 9 】

[0057] 図 1 では、H D S T 1 3 0 は、どちらの入口インターフェース c 1、c 2 がパケットを受信したかに基づいて、新しい経路 1 1 4 を介して受信されたパケットを古い経路 1 2 4 を介して受信されたパケットと区別することができる。マルチホップハイブリッドネットワークでは、図 2 に示されているように、古い経路のためのパケットと新しい経路のためのパケットは H D S T において同じ入口インターフェースを介して受信され得るので、それらを区別することが不可能であることがある。

30

【 0 0 5 0 】

[0058] 図 2 は、マルチホップハイブリッドネットワークにおける経路更新とパケット並べ替えのための例示的な動作とを示す例示的なシステム図である。図 2 では、ソースハイブリッドデバイス（H S R）2 1 0 はネットワーク 2 2 2 に結合される。リレーハイブリッドデバイス（「H R L」）2 2 0 および宛先ハイブリッドデバイス（「H D S T」）2 3 0 もネットワーク 2 2 2 に結合される。H S R 2 1 0 と H R L 2 2 0 との間に（ワイヤレス接続として示される）ネットワーク接続 2 1 2 が存在する。また、H R L 2 2 0 と H D S T 2 3 0 との間に（ワイヤレスとしても示される）ネットワーク接続 2 3 2 が存在する。「ソース」、「リレー」、および「宛先」という用語は例として使用されるものにすぎず、ハイブリッドデバイス 2 1 0、2 2 0、2 3 0 のいずれも他の通信（図示せず）のためのソースハイブリッドデバイスになり得ることを理解されたい。

40

【 0 0 5 1 】

[0059] 図 2 では、（「前の経路」または「古い経路」とも呼ばれる）第 1 の経路 2 2 4 は、ネットワーク 2 2 2 を介した H S R 2 1 0 から H D S T 2 3 0 への 1 ホップ経路を含む。段 A において、H S R 2 1 0 において経路更新を実行すると、（「更新された経路」または「新しい経路」とも呼ばれる）第 2 の経路 2 1 4 が選択される。段 B において、H S R 2 1 0 は、上記で説明したように、古い経路 2 2 4 上のストリームの終端と、新しい経路 2 1 4 上のストリームの始端とにおいてストリームマーカパケットを挿入し得る。

【 0 0 5 2 】

[0060] 新しい経路 2 1 4 は、H S R 2 1 0 から H R L 2 2 0 への接続 2 1 2 を介した 2

50

ホップ経路であり、H R L 2 2 0 は、H R L 2 2 0 から H D S T 2 3 0 への第 2 のホップ中のネットワーク 2 2 2 を介して新しい経路 2 1 4 のためのパケットを中継する。H S R 2 1 0 は、H R L 2 2 0 がエンドツーエンド経路の第 2 のホップのために使用することになるリンクを予期し得るが、H R L 2 2 0 は、ネクストホップを自律的に選択するように構成されることに留意されたい。段 C において、H R L 2 2 0 は、ネットワーク 2 2 2 を介して新しい経路 2 1 4 のための着信パケットを H D S T 2 3 0 にフォワーディングすることによって、それらの中継する。

【 0 0 5 3 】

[0061] H D S T 2 3 0 は、H D S T 2 3 0 の同じインターフェース c 1 上でストリームマーカーパケットを両方とも受信する。(古い経路上のストリームと新しい経路上のストリームとのための)すべての着信パケットが同じ入口インターフェース(c 1)において H D S T 2 3 0 によって受信されるので、H D S T 2 3 0 は、どの着信パケットが第 1 の経路に関連し、どの着信パケットが第 2 の経路に関連するかを決定することができないことがある。したがって、H D S T 2 3 0 は、順序が狂って着信パケットを受信することがあり、古い経路 2 2 4 に関連するパケットのためのストリーム終了マーカーパケットが受信されるまでバッファのために、どの着信パケットが新しい経路 2 1 4 に関連するかを区別することができないことがある。

【 0 0 5 4 】

[0062] 段 D において、パケット並べ替えが適切に行われることを保証するために、異なる経路に関連するパケットが H D S T 2 3 0 の同じ入口インターフェースに到達し得るとしても、H D S T 2 3 0 がそれらを区別することが望ましいことがある。図 2 中のシナリオは単に例示的な例であることに留意されたい。他の経路シナリオは、ハイブリッドデバイスの同じ入口インターフェースにおいて順序が狂った配信を生じるマルチホップハイブリッドネットワークにおいて発生し得る。たとえば、リレーハイブリッドデバイスまたは宛先ハイブリッドデバイスにおいて、順序が狂った配信が発生し得る。

【 0 0 5 5 】

[0063] 一例として、H S R 2 1 0 は、(古い経路 2 2 4 などの)前の経路を介して第 1 のパケットを送信し、次いで、(経路 2 1 4 などの)更新された経路を介して第 2 のパケットを送信し得る。H S R 2 1 0 が第 2 のパケットよりも時間的に早期に第 1 のパケットを送信しても、第 1 のパケットと第 2 のパケットとは、H D S T 2 3 0 の同じ入口インターフェースにおいて異なる順序で受信され得る。たとえば、第 2 のパケットが第 1 のパケットの前に受信され得る。本開示によれば、H D S T 2 3 0 は、各受信されたパケットについて、受信されたパケットが前の経路に関連するのか、更新された経路に関連するのかを決定し得る。H D S T 2 3 0 は、第 1 のパケットと第 2 のパケットとを(それらが受信された順序にかかわらず)それらが送信された順序で処理し得る。たとえば、H D S T 2 3 0 は、前の経路に関連する第 1 のパケットが処理されるまで、更新された経路に関連する第 2 のパケットをバッファし得る。いくつかの実施形態では、それらが送信された順序での第 1 のパケットと第 2 のパケットとの処理は、トランスポートレイヤよりも低いプロトコルスタックのレイヤにおいて実行され得る。たとえば、順序が正しい第 1 のパケットと第 2 のパケットとの処理は、開放型システム間相互接続(O S I : Open Systems Interconnect)プロトコルスタックのメディアアクセス制御(M A C)プロトコルレイヤによって実行され得る。

【 0 0 5 6 】

[0064] 本開示では、2つの異なる経路に関連するパケットを受信するハイブリッドデバイスが、各受信されたパケットがハイブリッドネットワークにおける第 1 の経路に関連するのか、ハイブリッドネットワークにおける第 2 の経路に関連するのかを決定し得る、いくつかの方法について説明する。一実施形態では、受信ハイブリッドデバイスが正しいパケット順序を再構成するために利用することができる(経路切替え識別子またはパケット識別情報などの)追加の制御またはシグナリングを含むように、ストリームマーカーパケットが変更され得る。別の実施形態では、受信ハイブリッドデバイスが、第 1 のアップス

トリーム経路と第2のアップストリーム経路とを区別するためにフラグを検出することができるよう、フラグを含むように、ストリームのパケットが変更され得る。アップストリーム経路を区別することが、ストリームマーカーパケットと一緒に、受信ハイブリッドデバイスが正しいパケット順序を再構成することを可能にする。また別の実施形態では、パケットは変更されないが、受信ハイブリッドデバイスは、2つのアップストリーム経路を区別するためにメディアアクセス制御(MAC)プロトコルレイヤからの情報を利用する。

【0057】

[0065] 例示的な段D1において、新しい経路を介して送信されたパケットに新しい経路フラグが追加され得る。例示的な段D2において、HDS T 2 3 0は、どのアップストリームインターフェースがMACプロトコルデータユニット(PDU)を送ったかを決定するために、MACレイヤ送信アドレス(TA: transmit address)を検査し得る。たとえば、古い経路224のためのパケットは、TAとしてHSR 2 1 0のインターフェースa1を有するであろう。新しい経路214のためのパケットは、TAとしてHRL 2 2 0のインターフェースb1を有するであろう。別の例では、段D3において、ストリームマーカーパケット(あるいは(1つまたは複数の)追加のマーカーパケット)中の追加のフィールドは、チェックサム、あるいはHDS T 2 3 0が、どのパケットが古い経路または新しい経路のいずれに関連するかを決定することを可能にする他のパケット識別情報など、パケット識別子を含み得る。これらのパケット経路区別技法のさらなる例について、図5で説明する。

【0058】

[0066] 図3は、経路切替えマーカーパケットを使用した順序が狂ったパケット処理を示すパケットタイミング図である。図3では、パケットストリーム300が示されている。パケットストリーム300は、少なくとも第1の複数の連続パケット340と第2の複数の連続パケット350とからなる。ソースパケットストリーム300に示されているように、第1の複数の連続パケット340は、連続的に時間的に第2の複数の連続パケット350より前である。しかしながら、第1の複数の連続パケット340は第1の経路(「古い経路」)310を介して送信され、第2の複数の連続パケット350は第2の経路(「新しい経路」)320を介して送信される。

【0059】

[0067] 図3において、タイミング図301は、第1の複数の連続パケットがどのように受信され(340'として示される)、第2の複数の連続パケットがどのように受信されるか(350')を示す。概して、経路中で連続的に送信されたパケットは、送信されたシーケンスと同じシーケンスで宛先に到達することになることに留意されたい。しかしながら、2つの経路があるとき、2つのサブストリームは、互いに関して変動する遅延とともに到達することがある。第1のマーカーパケット312から始めて、次いで第2のマーカーパケット314において、受信デバイスは第1の複数の連続パケット340'の一部を受信し得る。第1および第2のマーカーパケット312、314は、パケットストリーム中に周期的に挿入され得、説明の目的でここで使用されている。

【0060】

[0068] 次に、受信機はストリーム開始 $M_{S,B}$ マーカーパケット322を受信し得る。 $M_{S,B}$ マーカーパケット322は、古い経路310の最後のパケットに関連するストリーム終了 $M_{S,E}$ マーカーパケット316の前に受信され得ることに留意されたい。したがって、新しい経路320に関連する $M_{S,B}$ マーカーパケット322から始めて、受信デバイスは新しい経路320に関連するパケットをバッファし得る。一方、受信デバイスは、 $M_{S,E}$ マーカーパケット322を検出するまで、または構成可能なタイムアウト時間期間の満了まで、古い経路を介して受信されたパケットを処理し続けることになる。図2に示されているように、受信デバイスは、古い経路に関連するパケットを、新しい経路に関連するパケットと区別するように構成され得る。

【0061】

[0069] 図 4 は、マルチホップハイブリッドネットワークにおける受信された経路スイッチマーカパケットを処理するための例示的な動作を示す流れ図である。図 4 で説明する動作は、たとえば、入口インターフェース上で受信されたストリームマーカパケットを処理するように構成された宛先ハイブリッドデバイスまたはリレーハイブリッドデバイスによって実行され得る。410において、入口インターフェース上でストリームマーカパケットが受信される。420において、ハイブリッドデバイスは、ストリームマーカパケットの宛先アドレスが、ハイブリッドデバイスに関連するアブストラクションレイヤMACアドレスであるかどうかを決定する。宛先アドレスがハイブリッドデバイスに関連しない場合、425において、ハイブリッドデバイスは、ストリームマーカパケット（および同様にアドレス指定された他の着信パケット）をネクストホップ宛先ハイブリッドデバイスにフォワーディングする。着信ストリームマーカパケットのための宛先アドレスがハイブリッドデバイスに関連する場合、処理は430における随意の決定に進む。430において、ハイブリッドデバイスは、（1つまたは複数の）着信パケットに関連するサービスプロトコルを決定し得る。サービスプロトコルが（ユニフォームデータグラムプロトコル（UDP：Uniform Datagram Protocol）などの）ベストエフォートトランスポートプロトコルに関連する場合、ハイブリッドデバイスは、潜在的な順序が狂った配信問題にかかわらず、直ちにパケットを処理するように構成され得る。ベストエフォート配信の場合、順序が狂った配信は、ベストエフォート配信を使用するアプリケーションに関連する遅延を最小限に抑えることよりも重要でないことがある。トラフィックが（通信制御プロトコル（TCP）などの）信頼できる配信トランスポートプロトコルに関連する場合、または、随意の決定430が実装されない場合、処理はブロック440に進む。ブロック440において、パケットが新しい経路に属するものとしてまたは古い経路に属するものとして識別される。新しい経路のためのパケットが、古い経路のためのストリーム終了マーカを受信する前に受信された場合、ブロック445において、新しい経路のためのパケットがバッファされる。

10

20

30

40

【0062】

[0070] 450～460において、並べ替えられたパケットが処理される。たとえば、450において、ハイブリッドデバイスがパケットストリームの宛先アドレスに関連する宛先ハイブリッドデバイスであるかどうかを決定するために、パケットが検査される。そうである場合、460において、宛先ハイブリッドデバイスは並べ替えられたパケットを処理し、たとえば、宛先ハイブリッドデバイスは、並べ替えられたパケットストリームをより高いレイヤにパスするか、あるいは代替的に、パケットストリームを、宛先ハイブリッドデバイスに結合されたレガシーネットワークに関連するレガシー宛先アドレスにフォワーディングする。450において、ハイブリッドデバイスがパケットストリームのための宛先ハイブリッドデバイスでない場合、455において、ハイブリッドデバイスは、並べ替えられたパケットストリームを宛先ハイブリッドデバイスにフォワーディングする。ストリームマーカパケットの宛先アドレスが必ずしもパケットストリームの宛先アドレスとは限らないことに留意されたい。たとえば、このハイブリッドデバイスは、リレーハイブリッドデバイスであり得、または、宛先レガシーデバイスに結合された宛先ハイブリッドデバイスであり得る。このデバイスは、パケットをネクストホップ宛先にフォワーディングするより前に、並べ替えを実行し得る。

【0063】

[0071] 420 / 425において、ストリームマーカパケットの宛先アドレスが、ハイブリッドデバイスに関連するアブストラクションレイヤMACアドレスに一致しない場合、このデバイスは、並べ替えを実行しないことになるリレーハイブリッドデバイスである。代わりに、リレーハイブリッドデバイスは、ストリームマーカパケットとパケットストリームのためのパケットとを経路のためのネクストホップ宛先にフォワーディングし得る。

【0064】

[0072] 図 5 は、マルチホップハイブリッドネットワークにおける着信パケットのための

50

アップストリーム経路を区別するための例示的な動作を示す流れ図 500 である。以下の例示的な動作は非網羅的であり、いくつかの実装形態では組み合わせられ得ることを理解されたい。第 2 の経路のパケットから第 1 の経路のパケットを識別するための他の例示的な動作が、本開示に従って想到され得る。540 において、各パケットについて、パケットが第 1 の経路を介して通信されたのか第 2 の経路を介して通信されたのかを決定するために、例示的な機構の各々が使用され得る。

【0065】

[0073] 510 において、1 つの例示的な動作は、パケット識別情報を含めるためにストリーマーカーパケットを変更することに関与する。変更されたストリーマーカーパケットは、受信ハイブリッドデバイスがパケット順序を訂正するために利用し得る追加の情報を含み得る。たとえば、マーカーパケットは、経路更新を実行しているハイブリッドデバイスを識別し得る。これは、どの（1 つまたは複数の）デバイスが経路更新を実行したかを決定するために、ダウンストリームハイブリッドデバイスによって使用され得る。2 つのアップストリームハイブリッドデバイスが経路を変更した場合、ダウンストリームハイブリッドデバイスは、2 つ以上の異なるアップストリーム経路から受信されたパケットの順序を訂正し得る。

【0066】

[0074] 代替的に、経路更新を実行しているハイブリッドデバイスは、古い経路中の最後のパケットとしてのストリーム終了マーカーパケット中でパケット識別情報を送り得る。たとえば、ソースハイブリッドデバイスは、古い経路上で送信されたパケットのためのチェックサム（たとえば、レイヤ 4 チェックサム）のリスト（たとえば、送信された前の N 個のパケットのためのチェックサムをもつ循環キュー）を維持し得る。経路更新が実行されたとき、ストリーム終了マーカーパケットが古い経路上で送られ、ストリーム開始マーカーパケットが新しい経路上で送られる。ストリーム終了マーカーまたはストリーム開始マーカーパケットのいずれかが、古い経路上で送られた前の N 個のパケットのためのチェックサムを含むように変更され得る。宛先ハイブリッドデバイスにおいて、チェックサムは、どの受信されたパケットが古い経路に関連するかを決定するために使用される。受信宛先ハイブリッドデバイスは、マーカーパケット中に含まれたチェックサムを有するパケットが識別および処理されるまで、受信されたパケットをバッファし得る。

【0067】

[0075] 一実施形態では、チェックサムは、古い経路上で送られた前の N 個のパケットの送信の順序を示し得る。したがって、チェックサムは、受信されたパケットの順序付けを確認するようにも働き得る。いくつかの実施形態では、古い経路のためのパケットを適切に識別するために、チェックサムのシーケンスがレビューされ得る。たとえば、2 つの受信されたパケットが同じチェックサムを有するが、それらの一方のみが、チェックサムの順序付きリストと比較して適切なシーケンスで受信されるとき、シーケンス中のそのパケットが、チェックサムによって示されたパケットに属し得る。いくつかのネットワークでは、複数の連続パケットが第 1 のホップにおいて適切に送信され得、それらが同じ経路に従う限り、受信ハイブリッドデバイスにおいて適切に受信されることになると仮定される。したがって、古い経路中で前に送信されたパケットが新しい経路に関連するパケットより前に連続的に処理されるように、それらのパケットを識別するために、チェックサムが使用され得る。新しい経路に関連するパケットが、チェックサムに関連するパケットのすべてより前に受信された場合、それらは受信ハイブリッドデバイスにおいてバッファされ得る。

【0068】

[0076] チェックサムの代替として、パケット ID が、所与のストリーム中の最後の N 個のパケット内の各 IP パケットに対して一意である限り、IP ヘッダに関連するパケット ID を利用することが可能性であり得る。また、上位レイヤにおいてパケットのシーケンスを識別するためにシーケンス番号が利用され得る。ソースハイブリッドデバイスが送信パケットのためのパケット ID またはシーケンス番号のリストを維持する場合、宛先ハイ

10

20

30

40

50

ブリッドデバイスが新しい経路に関連するパケットより前に古い経路に関連するパケットを識別および処理することができるように、マーカーパケット中でパケットIDまたはシーケンス番号のリストが送信され得る。

【0069】

[0077]さらなる一例として、パケット識別情報は送信パケットの関数に基づき得る。たとえば、パケットに関する識別情報を生成するためにハッシュ関数または他の計算が実行され得る。可変入力としてパケットの一部または全部を使用した関数または計算に基づき得る様々なパケット識別情報を、当業者は容易に想到されよう。

【0070】

[0078]520において、別の例示的な動作は、受信ハイブリッドデバイスが、受信されたパケットが古い経路に関連するのか新しい経路に関連するのかを決定し得るように、ストリーム中のパケットを変更することに関与する。たとえば、古い経路中で第1の複数の連続パケットが送られ得る。経路更新時に、(第1の複数の連続パケットの後に連続的にある)第2の複数の連続パケットが、経路更新に関連するフラグまたは識別子を含むように変更され得る。たとえば、フラグは、ある時間期間またはパケットの量のために新しい経路中で送られたパケットの各々に追加された「新しい経路パケット」フラグであり得る。新しい経路パケットフラグは、経路更新が実行されるたびにトグルされ得るバイナリフラグであり得る。他の実装形態では、フラグは、各経路のための識別子をもつデータフィールドであり得る。他の実装形態では、新しい経路フラグは、VLANTagフィールドなどの既存のMACヘッダ内でオーバーロードされ得る。マーカーパケットを受信する受信ハイブリッドデバイスは、経路更新が開始されたことに気づいており、経路更新が完了したことを示す別のマーカーパケットが受信されるまで、新しい経路パケットフラグをもつパケットをバッファし得る。

【0071】

[0079]530において、別の例示的な動作は、MAC PDUに基づいて、パケットが古い経路に関連するのか新しい経路に関連するのかを決定することに関与する。受信ハイブリッドデバイスは、受信ハイブリッドデバイスのプロトコルスタックにおける調整に基づいて、受信されたパケットが古い経路に関連するのか新しい経路に関連するのかを決定し得る。図2中の例を考慮すると、宛先ハイブリッドデバイスは、同じ入口インターフェースを介して古い経路のためのパケットと新しい経路のためのパケットとを受信することになる。しかしながら、インターフェースレイヤ(IL)メディアアクセス制御(MAC)プロトコルデータユニット(PDU)はリンクMAC送信に基づく。したがって、MAC PDUは、一般に、宛先ハイブリッドデバイスに送られた各MAC PDUのための送信アドレス(TA)と受信アドレス(RA: receive address)とを含むであろう。図2では、古い経路から受信されたMAC PDUはソースハイブリッドデバイスから来得るので、TAはソースハイブリッドデバイスのインターフェースレイヤMACアドレスであり得る。新しい経路から受信されたMAC PDUはハイブリッドリレーデバイスから来得るので、TAはハイブリッドリレーデバイスのインターフェースレイヤMACアドレスであり得る。本開示の実施形態では、TA情報は、現在の中間ホップのためのインターフェースレイヤにおいて収集され、AL MACが新しい経路に関連するパケットを識別することができるようにアブストラクションレイヤ(AL)に与えられ得る。この手法は、下位レイヤプロトコル情報が上位レイヤプロトコルと共用され得るように、プロトコルスタックをわずかに変更することができるので、マーカーパケットまたはパケットストリームに関連するパケットを変更することができないいくつかのハイブリッドネットワークにおいてこの手法が利用され得ることに留意されたい。

【0072】

[0080]図6は、マルチホップハイブリッドネットワークにおける経路更新に従って経路スイッチマーカーパケットを送るための例示的な動作を示す流れ図600である。610において、ハイブリッドデバイス(たとえばソースハイブリッドデバイスまたはリレーハイブリッドデバイス)はパケットストリームのための新しい経路を選択し得る。630に

において、ハイブリッドデバイスは、（「新しいネクストホップ」と呼ばれる）新しい経路のネクストホップに関連するハイブリッドデバイスが、（「古いネクストホップ」と呼ばれる）古い経路に関連するネクストホップと同じハイブリッドデバイスであるかどうかを決定し得る。リレーハイブリッドデバイスがパケット並べ替えを実行する実装形態では、新しいネクストホップのためのターゲットインターフェースが、古いネクストホップと同じターゲットインターフェースである必要がないことに留意されたい。代わりに、新しいネクストホップと古いネクストホップとが同じネクストホップハイブリッドデバイスの異なるインターフェースである場合、ネクストホップハイブリッドデバイスは、古い経路および新しい経路中のリレーハイブリッドデバイスであることが可能である。この場合、ストリームを宛先ハイブリッドデバイスにフォワーディングする前に、リレーハイブリッドデバイスにパケット並べ替えを実行させることが好ましいことがある。630における決定が、新しいネクストホップHDが古いネクストホップHDと同じであることを示す場合、ブロック635において、ストリームマーカパケットの宛先アドレスがネクストホップハイブリッドデバイスに設定される。その場合、ネクストホップハイブリッドデバイスがストリームマーカパケットを受信し、処理することになる。

【0073】

[0081]新しいネクストホップHDが古いネクストホップHDと同じでない場合、または随意的機能630、635が実装されない場合、処理はブロック640に進む。640において、1つまたは複数のリレーハイブリッドデバイスが経路中にあるかどうかにかかわらず、ストリームマーカパケットの宛先アドレスが宛先ハイブリッドデバイスとして設定される。新しい経路のパケットを古い経路のパケットと区別する際に宛先ハイブリッドデバイスを助けるために、650において、ハイブリッドデバイスは、経路区別フラグ、変更されたストリームマーカパケット、または（図5で説明した技法などの）他の経路区別技法を追加し得る。660において、ハイブリッドデバイスは経路更新を進める。

【0074】

[0082]図7は、マルチホップハイブリッドネットワークにおける複数の経路更新を示す例示的なシステム図である。図7では、実行された2つの経路更新プロシージャがあり、すなわち、1つの経路更新がソースハイブリッドデバイス(HSR)710において行われ、別の経路更新プロシージャがリレーハイブリッドデバイス(HRL)720において実行される。前の図と同様に、HSR710、HRL720、および宛先ハイブリッドデバイス(HDST)730はネットワーク722に接続される。HSR710とHRL720との間にワイヤレス接続712、ならびにHRL720とHDST730との間にワイヤレス接続732がある。

【0075】

[0083]初めに、第1の経路740は、ワイヤレス接続712を介したHSR710からHRL720へ、次いでネットワーク722を介したHRL720からHDST730への2ホップ経路である。段Aにおいて、HRL720は、第1のホップのためのワイヤレス接続712と第2のホップのためのワイヤレス接続732とを含む第2の経路750を生じる、経路更新プロシージャを実行する。段Bにおいて、HSR710はまた、HRL720への第1のホップのためのネットワーク722と、HDST730への第2のホップのためのネットワーク732とを含む第3の経路760を生じる、経路更新プロシージャを実行する。

【0076】

[0084]（図7に示されているような）一実装形態では、HRL720は、パケット並べ替えを実行するように構成され得る。段Cにおいて、HRL720は、HSR710によって開始された第1の経路740から第3の経路760への変更のためのパケット順序訂正を処理する。これは、同じHRL720が両方の経路中にあり、ストリームマーカパケットがHRL720にアドレス指定され得るためである。段Dにおいて、HDST730はまた、第1の経路740から第2の経路750への変更のためのパケット順序訂正を実行することになる。この経路更新に関連するストリームマーカパケットはHDST7

30によって処理されることになる。したがって、この実施形態では、H R L 7 2 0とH D S T 7 3 0の両方が、それぞれH S R 7 1 0とH R L 7 2 0とにおいて上流で行われる経路更新のためのパケット順序訂正を実行することになる。

【0077】

[0085]別の実装形態では、H R L 7 2 0は、パケット並べ替えを実行するように構成されない。このシナリオでは、H D S T 7 3 0は、ストリームマーカerpケットの2つのペア（ストリーム終了マーカerpケットとストリーム開始マーカerpケットとの各々2つ）を受信し得る。H D S T 7 3 0は、着信パケットを適切に並べ替えるために、ストリームマーカerpケット中の追加情報、または複数の経路の各々のためのパケット中の経路識別子を利用し得る。H D S T 7 3 0は、最初に、H R L 7 2 0経路更新に基づいてパケットを並べ替え、次いで、H S R 7 1 0における経路更新に基づいてパケットを並べ替えることになる。

10

【0078】

[0086]図8は、マルチホップハイブリッドネットワークにおける複数の経路更新を示す別の例示的なシステム図である。図8では、実行された2つの経路更新プロシージャがあり、すなわち、1つの経路更新がソースハイブリッドデバイス（H S R）8 1 0において行われ、別の経路更新プロシージャがリレーハイブリッドデバイス（H R L）8 2 0において実行される。前の図と同様に、H S R 8 1 0、H R L 8 2 0、および宛先ハイブリッドデバイス（H D S T）8 3 0はネットワーク8 2 2に接続される。H S R 8 1 0およびH R L 8 2 0との間にワイヤレス接続8 1 2、ならびにH R L 8 2 0とH D S T 8 3 0との間にワイヤレス接続8 3 2がある。

20

【0079】

[0087]初めに、第1の経路8 4 0は、ワイヤレス接続8 1 2を介したH S R 8 1 0からH R L 8 2 0へ、次いでネットワーク8 2 2を介したH R L 8 2 0からH D S T 8 3 0への2ホップ経路である。H R L 8 2 0は、第1のホップのためのワイヤレス接続8 1 2と第2のホップのためのワイヤレス接続8 3 2とを含む第2の経路8 5 0を生じる、経路更新プロシージャを実行する。また、H S R 8 1 0は、直接H S R 8 1 0からH D S T 8 3 0への1ホップ経路のためのネットワーク8 2 2を含む第3の経路8 6 0を生じる、経路更新プロシージャを実行する。

【0080】

30

[0088]このシナリオでは、H D S T 8 3 0は、ストリームマーカerpケットの2つのペア（ストリーム終了マーカerpケットとストリーム開始マーカerpケットとの各々2つ）を受信することになる。H D S T 8 3 0は、着信パケットを適切に並べ替えるために、ストリームマーカerpケット中の追加情報または複数の経路の各々のためのパケット中の経路識別子を必要とし得る。H D S T 8 3 0は、最初に、H R L 8 2 0経路更新に基づいてパケットを並べ替え、次いで、H S R 8 1 0における経路更新に基づいてパケットを並べ替えることになる。

【0081】

[0089]図1～図8および本明細書で説明した動作は、実施形態を理解するのを助けるための例であり、実施形態を限定したり、特許請求の範囲を限定したりするために使用されるべきでないことを理解されたい。実施形態は、追加の動作を実行し、より少ない動作を実行し、動作を異なる順序で実行し、動作を並行して実行し、いくつかの動作を別様に実行し得る。

40

【0082】

[0090]当業者なら諒解するように、本発明の主題の態様は、システム、方法、またはコンピュータプログラム製品として具現化され得る。したがって、本発明の主題の態様は、完全にハードウェアの実施形態、（ファームウェア、常駐ソフトウェア、マイクロコードなどを含む）ソフトウェアの実施形態、またはソフトウェアの態様とハードウェアの態様とを組み合わせた実施形態の形態をとり得、本明細書では、それらすべてを全般的に「回路」、「モジュール」または「システム」と呼ぶことがある。さらに、本発明の主題の態

50

様は、コンピュータ可読プログラムコードを組み込む1つまたは複数のコンピュータ可読媒体中で具現化されたコンピュータプログラム製品の形態をとり得る。

【0083】

[0091] 1つまたは複数のコンピュータ可読媒体の任意の組合せが利用され得る。コンピュータ可読媒体は、コンピュータ可読信号媒体またはコンピュータ可読記憶媒体であり得る。コンピュータ可読記憶媒体は、限定はしないが、たとえば、電子、磁気、光、電磁、赤外線、または半導体のシステム、装置、またはデバイス、あるいは上記の任意の適切な組合せであり得る。コンピュータ可読記憶媒体のより具体的な例（非網羅的なリスト）としては、1つまたは複数のワイヤを有する電氣的接続、ポータブルコンピュータディスクセット、ハードディスク、ランダムアクセスメモリ（RAM）、読取り専用メモリ（ROM）、消去可能プログラマブル読取り専用メモリ（EPROMまたはフラッシュメモリ）、光ファイバー、ポータブルコンパクトディスク読取り専用メモリ（CD-ROM）、光記憶デバイス、磁気記憶デバイス、または上記の任意の好適な組合せがあり得る。本明細書のコンテキストでは、コンピュータ可読記憶媒体は、命令実行システム、装置、またはデバイスによってあるいはそれらに関連して使用するためのプログラムを包含または記憶することができる任意の有形媒体であり得る。

10

【0084】

[0092] コンピュータ可読信号媒体は、たとえばベースバンド内に、または搬送波の一部として、コンピュータ可読プログラムコードが組み込まれた伝搬データ信号を含み得る。そのような伝搬信号は、限定はしないが、電磁気、光、またはそれらの任意の好適な組合せを含む、様々な形態のうちのいずれかをとり得る。コンピュータ可読信号媒体は、コンピュータ可読記憶媒体ではなく、命令実行システム、装置、またはデバイスによってあるいはそれらに関連して使用するためのプログラムを通信、伝搬、またはトランスポートすることができる任意のコンピュータ可読媒体であり得る。

20

【0085】

[0093] コンピュータ可読媒体上で実施されるプログラムコードは、限定はしないが、ワイヤレス、ワイヤライン、光ファイバーケーブル、RFなど、または上記の任意の好適な組合せを含む、任意の好適な媒体を使用して送信され得る。

【0086】

[0094] 本発明の主題の態様のための動作を実行するためのコンピュータプログラムコードは、Java（登録商標）、Smalltalk、C++などのオブジェクト指向プログラミング言語、および「C」プログラミング言語または同様のプログラミング言語などの従来の手続き型プログラミング言語を含む、1つまたは複数のプログラミング言語の任意の組合せで書かれ得る。プログラムコードは、完全にユーザのコンピュータ上で実行されるか、部分的にユーザのコンピュータ上で実行されるか、スタンドアロンソフトウェアパッケージとして実行されるか、部分的にユーザのコンピュータ上と部分的にリモートコンピュータ上で実行されるか、あるいは完全にリモートコンピュータまたはサーバ上で実行され得る。後者のシナリオでは、リモートコンピュータは、ローカルエリアネットワーク（LAN）または広域ネットワーク（WAN）を含む、任意のタイプのネットワークを介してユーザのコンピュータに接続され得、または接続が（たとえば、インターネットサービスプロバイダを使用してインターネットを介して）外部コンピュータに行われ得る。

30

40

【0087】

[0095] 本発明の主題の態様については、本発明の主題の実施形態による、方法、装置（システム）およびコンピュータプログラム製品のフローチャート図および/またはブロック図を参照しながら説明した。フローチャート図および/またはブロック図の各ブロック、ならびにフローチャート図および/またはブロック図におけるブロックの組合せはコンピュータプログラム命令によって実装され得ることを理解されよう。これらのコンピュータプログラム命令は、機械を製造するために、汎用コンピュータ、専用コンピュータ、または他のプログラマブルデータ処理装置のプロセッサに与えられ得、その結果、コンピュ

50

ータまたは他のプログラマブルデータ処理装置のプロセッサを介して実行される命令は、フローチャートおよび/またはブロック図の1つまたは複数のブロック中で指定された機能/動作を実装するための手段を作成する。

【0088】

[0096]これらのコンピュータプログラム命令はまた、コンピュータ、他のプログラマブルデータ処理装置、または他のデバイスに、特定の方法で機能するように命令することができるコンピュータ可読媒体に記憶され得、その結果、コンピュータ可読媒体に記憶された命令は、フローチャートおよび/またはブロック図の1つまたは複数のブロック中で指定された機能/動作を実装する命令を含む製造品を製造する。

【0089】

[0097]コンピュータプログラム命令はまた、コンピュータ、他のプログラマブルデータ処理装置、または他のデバイスにロードされて、一連の動作ステップをコンピュータ、他のプログラマブル装置または他のデバイス上で実行されるようにさせて、コンピュータ実装プロセスを作成し得、その結果、コンピュータまたは他のプログラマブル装置上で実行される命令は、フローチャートおよび/またはブロック図の1つまたは複数のブロック中で指定された機能/動作を実装するためのプロセスを提供する。

【0090】

[0098]図9は、ハイブリッドネットワークにおけるシームレスな経路切替えのための通信ユニットを含む電子デバイス900の一実施形態の例示的なブロック図である。いくつかの実装形態では、電子デバイス900は、ラップトップコンピュータ、ネットブック、モバイルフォン、電力線通信デバイス、携帯情報端末(PDA)、または複数の(ハイブリッド通信ネットワークを形成する)通信ネットワークにわたって通信を交換するように構成されたハイブリッド通信ユニットを備える他の電子システムのうちの1つであり得る。電子デバイス900は、(場合によっては、複数のプロセッサ、複数のコア、複数のノードを含む、および/またはマルチスレッドを実装するなどの)プロセッサユニット902を含む。電子デバイス900はメモリユニット906を含む。メモリユニット906は、システムメモリ(たとえば、キャッシュ、SRAM、DRAM、ゼロキャパシタRAM、ツイントランジスタRAM、eDRAM、EDO RAM、DDR RAM、EEPROM(登録商標)、NVRAM、RRAM(登録商標)、SONOS、PRAMなどのうちの1つまたは複数)、あるいは上記ですでに説明した機械可読媒体の可能な実現形態のうちのいずれか1つまたは複数であり得る。電子デバイス900はまた、バス910(たとえば、PCI、ISA、PCI-Express、HyperTransport(登録商標)、InfiniBand(登録商標)、NuBus、AHB、AXIなど)と、ワイヤレスネットワークインターフェース(たとえば、WLANインターフェース、Bluetooth(登録商標)インターフェース、WiMAX(登録商標)インターフェース、ZigBee(登録商標)インターフェース、ワイヤレスUSBインターフェースなど)または有線ネットワークインターフェース(たとえば、イーサネットインターフェース、電力線通信インターフェースなど)のうちの少なくとも1つを含むネットワークインターフェース904とを含む。いくつかの実装形態では、電子デバイス900は、複数のネットワークインターフェースをサポートし得、それらのインターフェースの各々は、異なる通信ネットワークに電子デバイス900を結合するように構成される。

【0091】

[0099]電子デバイス900は通信ユニット908も含む。通信ユニット908は、経路管理ユニット912とメモリ913とを備える。いくつかの実装形態では、通信ユニット908はまた、専用プロセッサを有し得ることを理解されたい(たとえば、通信がそこで、メインプロセッサユニット902に加えて、1つまたは複数の専用プロセッサまたは(1つまたは複数の)処理ユニットを有し得る、チップ、または複数のチップをもつボード、または複数のボード上のシステムを備える通信ユニットなど)。図1~図8において上記で説明したように、経路管理ユニット912は、経路更新を選択し、ストリームマーカパッケージを作成し、ストリームのパッケージを変更するための機能、または第1の経路か

10

20

30

40

50

ら第2の経路への遷移を通してパケットストリームを管理するためのハイブリッドデバイス中の他の例示的な動作を実装し得る。受信ハイブリッドデバイス上で、経路管理ユニット912は、ストリームマーカーパケットを検査し、着信パケットを新しい経路または古い経路のうちの1つに属するものとして区別し、古い経路の残りのパケットが処理されるまで、新しい経路に関連する着信パケットを（たとえばメモリ913に）バッファするための機能を実装し得る。これらの機能のうちの任意の1つは、ハードウェアおよび/またはプロセッサユニット902上に部分的に（または完全に）実装され得る。たとえば、機能は、特定用途向け集積回路を用いて実装され、プロセッサユニット902、周辺デバイスまたはカード上のコプロセッサなどの中に論理で実装され得る。さらに、実現形態は、より少数の構成要素、または図9に示されない追加の構成要素（たとえば、ビデオカード、オーディオカード、追加のネットワークインターフェース、周辺デバイスなど）を含み得る。プロセッサユニット902、メモリユニット906、およびネットワークインターフェース904は、バス910に結合される。バス910に結合されるものとして示されているが、メモリユニット906はプロセッサユニット902に結合され得る。

10

【0092】

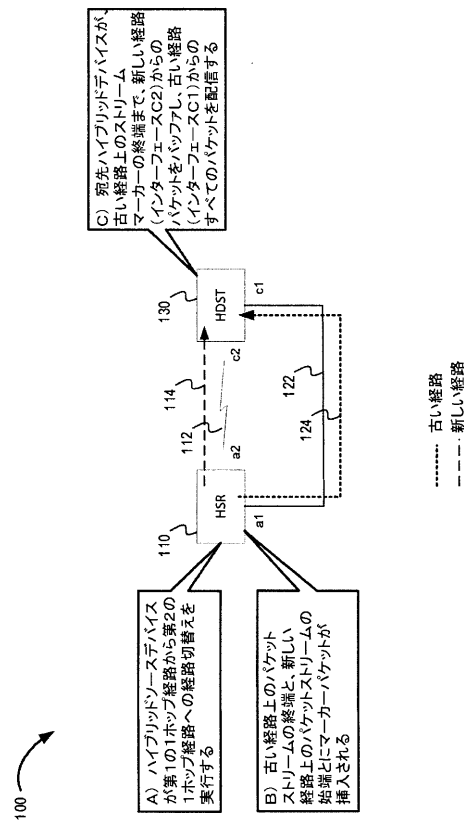
[00100]本実施形態について、様々な実装形態および活用を参照しながら説明したが、これらの実施形態は例示的なものであり、本発明の主題の範囲はそれらに限定されないことを理解されよう。概して、本明細書で説明したシームレスな経路切替えは、任意の1つまたは複数のハードウェアシステムに整合する設備を用いて実装され得る。多くの変形、変更、追加、および改善が可能である。

20

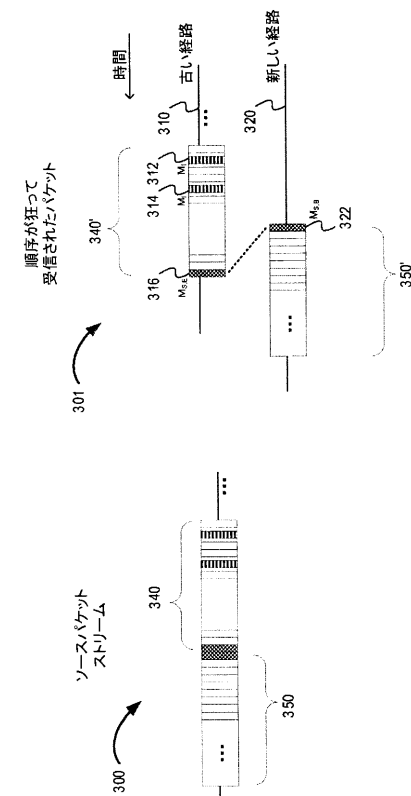
【0093】

[00101]単一の事例として本明細書で説明した構成要素、動作、または構造について、複数の事例が与えられ得る。最後に、様々な構成要素と、動作と、データストアとの間の境界はいくぶん恣意的であり、特定の動作が、特定の例示的な構成のコンテキストで示されている。機能の他の割振りが想定され、本発明の主題の範囲内に入り得る。概して、例示的な構成において別個の構成要素として提示された構造および機能は、組み合わされた構造または構成要素として実装され得る。同様に、単一の構成要素として提示された構造および機能は、別個の構成要素として実装され得る。これらおよび他の変形、変更、追加、および改善は、本発明の主題の範囲内に入り得る。

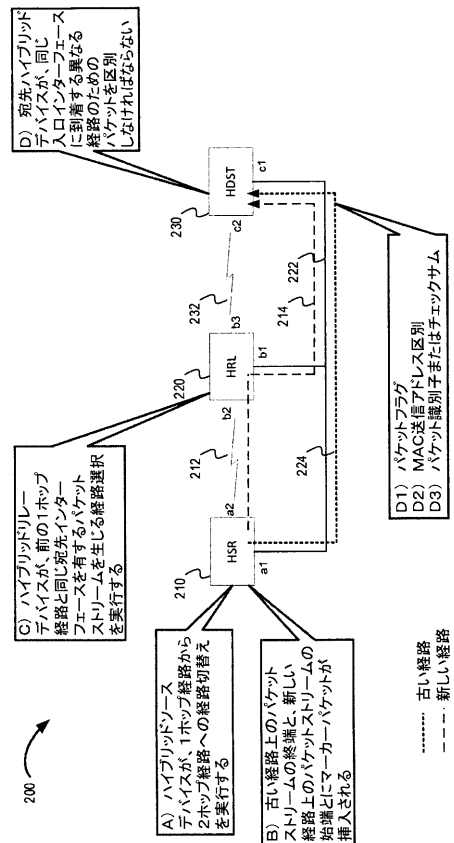
【 図 1 】



【 図 3 】



【 図 2 】



【圖 4】

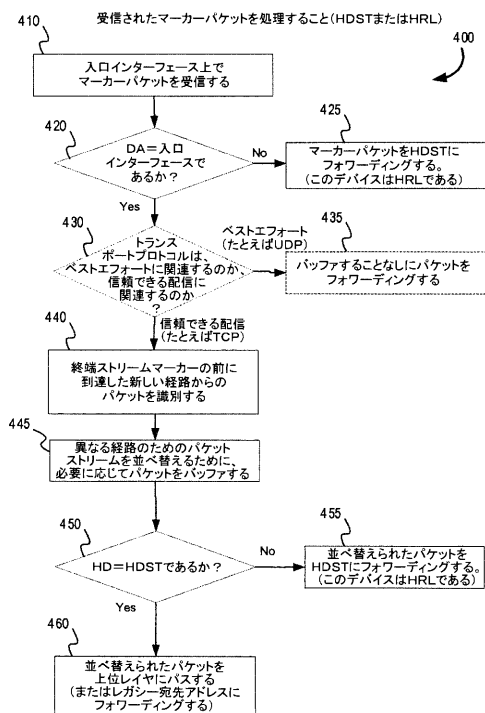


FIG. 4

【図 5】

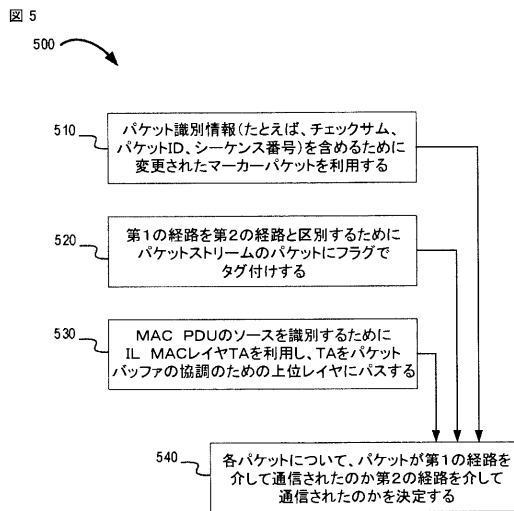


FIG. 5

【図 6】

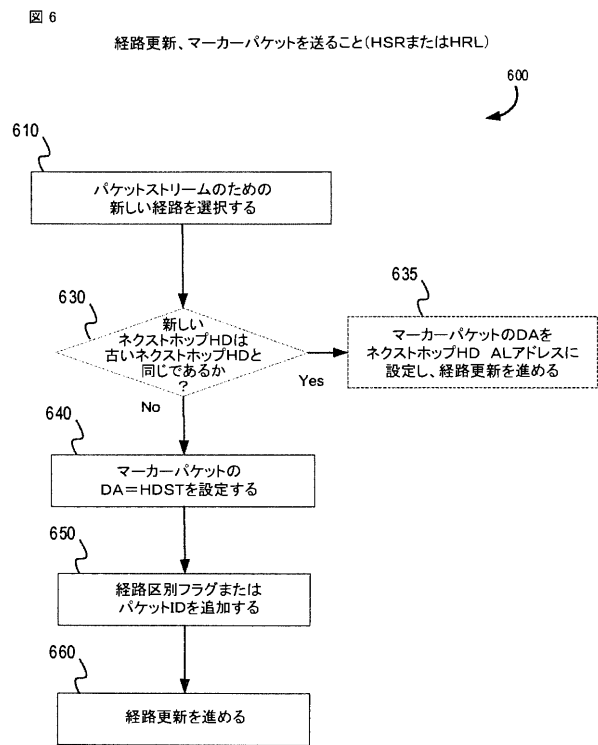


FIG. 6

【図 7】

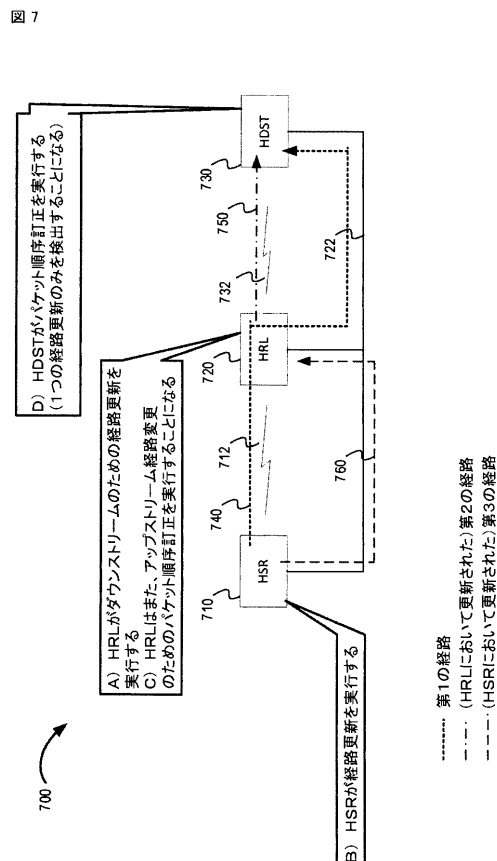


FIG. 7

【図 8】

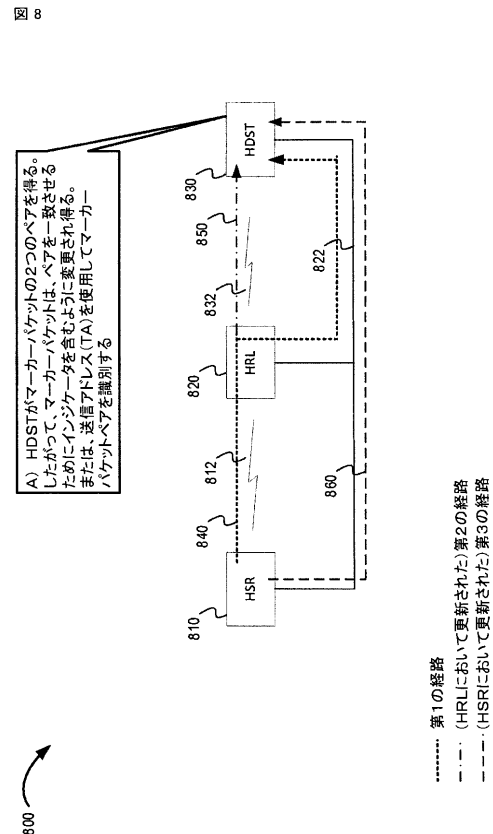


FIG. 8

【 図 9 】

図 9

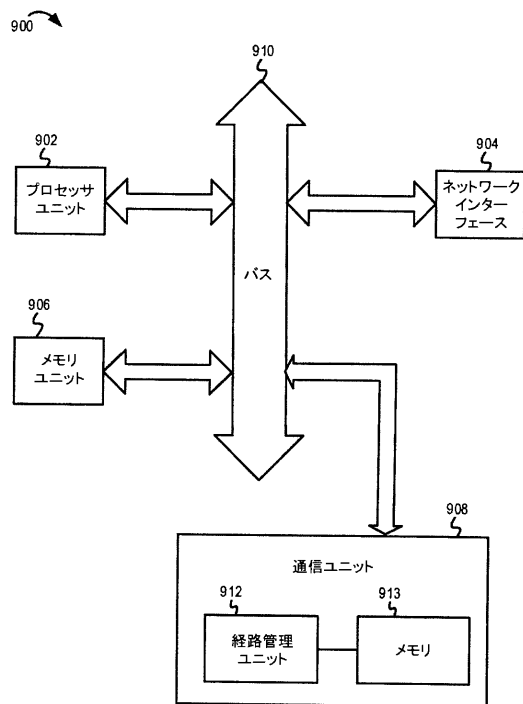


FIG. 9

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2013/071406

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H04L1/18
ADD. H04L12/707

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H04L

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 370 112 B1 (VOELKER JOHN ALVAN [US]) 9 April 2002 (2002-04-09) column 4, line 29 - line 43 column 7, line 64 - column 9, line 30 column 10, line 7 - line 49 column 12, line 63 - line 67 -----	1-31
X	US 2002/141344 A1 (CHIDAMBARAN P K [US] ET AL) 3 October 2002 (2002-10-03) paragraphs [0005], [0006], [0027], [0028], [0067] - [0075] claims 1,4,5 -----	1-31
X	US 2011/235638 A1 (TEMPIA BONDA ALBERTO [IT]) 29 September 2011 (2011-09-29) paragraphs [0038], [71to74], [0077] - [0083], [0105] - [0112] ----- -/-	1-31

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 February 2014

Date of mailing of the international search report

26/02/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ramenzoni, Stefano

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2013/071406

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2012/188873 A1 (NAKATSUGAWA KEIICHI [JP]) 26 July 2012 (2012-07-26) paragraphs [0089], [0090], [0145] - [0149] claims 1-4 -----	1,2,8, 10,19, 21,22,28
X	NORMAN FINN: "Marker Protocol and DRNI ; axbq-nfinn-marker-protocol-drni-0511-v1", IEEE DRAFT; AXBQ-NFINN-MARKER-PROTOCOL-DRNI-0511-V1, IEEE-SA, PISCATAWAY, NJ USA, vol. 802.1, no. v1, 9 May 2011 (2011-05-09), pages 1-15, XP068008133, [retrieved on 2011-05-09] page 3 - page 8 -----	1,12,21
X	KITATSUJI Y ET AL: "On Handover Procedure with Data Forwarding for Reducing Buffered User Data in Base Stations", GLOBAL TELECOMMUNICATIONS CONFERENCE, 2009. GLOBECOM 2009. IEEE, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 30 November 2009 (2009-11-30), pages 1-8, XP031646436, ISBN: 978-1-4244-4148-8 sections III.B, IV.A -----	1,12,21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2013/071406

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6370112	B1	09-04-2002	NONE	

US 2002141344	A1	03-10-2002	NONE	

US 2011235638	A1	29-09-2011	AR 074433 A1	19-01-2011
			EP 2371093 A1	05-10-2011
			US 2011235638 A1	29-09-2011
			WO 2010063298 A1	10-06-2010

US 2012188873	A1	26-07-2012	JP 2012151772 A	09-08-2012
			US 2012188873 A1	26-07-2012

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. S M A L L T A L K

(72)発明者 ジャイン、カウストッパー

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7
7 5、クゥアルコム・インコーポレイテッド気付

(72)発明者 シュエ、キ

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7
7 5、クゥアルコム・インコーポレイテッド気付

(72)発明者 ティンナコーンスリスプハブ、ピーラボル

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7
7 5、クゥアルコム・インコーポレイテッド気付

(72)発明者 ビュースカー、ブライアン・マイケル

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7
7 5、クゥアルコム・インコーポレイテッド気付

Fターム(参考) 5K030 JA05 KA03 LB08