

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-208797

(P2017-208797A)

(43) 公開日 平成29年11月24日(2017.11.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4L 12/723 (2013.01)	HO4L 12/723	5K030
HO4L 12/70 (2013.01)	HO4L 12/70	B
GO6F 12/00 (2006.01)	GO6F 12/00	545A
	GO6F 12/00	546K

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L 外国語出願 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2017-12969 (P2017-12969)	(71) 出願人	500520743 ザ・ボーイング・カンパニー The Boeing Company アメリカ合衆国、60606-2016 イリノイ州、シカゴ、ノース・リバーサイド・プラザ、100
(22) 出願日	平成29年1月27日 (2017.1.27)	(74) 代理人	100108453 弁理士 村山 靖彦
(31) 優先権主張番号	15/083,009	(74) 代理人	100133400 弁理士 阿部 達彦
(32) 優先日	平成28年3月28日 (2016.3.28)	(74) 代理人	100163522 弁理士 黒田 晋平
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100154922 弁理士 崔 允辰

最終頁に続く

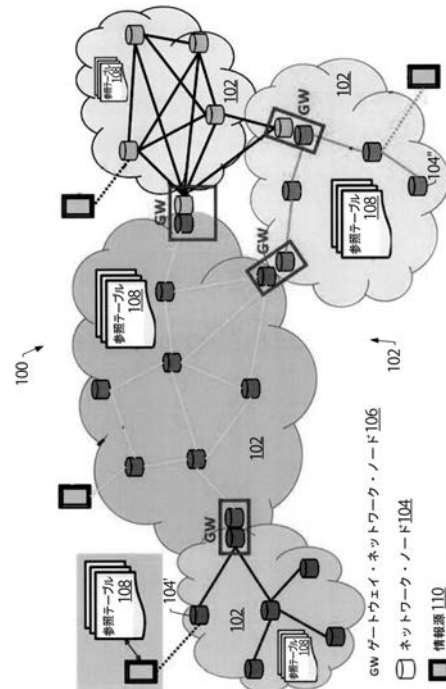
(54) 【発明の名称】 不均一ネットワークにまたがる統合されたデータ・ネットワーキング

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 不均一ネットワークにまたがる統合されたデータ・ネットワーキングのための改善されたシステム、方法およびコンピュータ可読記憶媒体を提供する。

【解決手段】 異なる不均一ネットワーク102は、ソース・ネットワーク・ノードおよび問合せネットワーク・ノードを含む。システム100は、ペイロードと情報カテゴリに対する統一アイデンティティ・コード(UIC)を含むタグとを有するデータ・パケットを受信する。ペイロードのコンテンツをUICに少なくとも部分的に基づいてキャッシュ・メモリに格納する。UICを含むクエリを問合せネットワーク・ノードから受信し、システムが、UICに基づいてコンテンツをキャッシュ・メモリから取り出す。システムが次いで、コンテンツとUICを含むタグとを伴うペイロードを有する応答データ・パケットを生成し、問合せネットワーク・ノードに送信する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の不均一ネットワークにまたがる統合されたデータ・ネットワーキングのための装置であって、前記複数の不均一ネットワークのうち異なる不均一ネットワークがソース・ネットワーク・ノードおよび問合せネットワーク・ノードを含み、前記装置は、

前記複数の不均一ネットワークにそれぞれ通信可能に接続可能な複数の通信インタフェースと、

プロセッサと、

前記プロセッサによる実行にตอบสนองして、前記装置に少なくとも、

前記ソース・ネットワーク・ノードから、ペイロードと情報カテゴリに対する統一アイデンティティ・コード（UIC）を含むタグとを有するデータ・パケットを受信することであって、前記UICおよび情報カテゴリはそれぞれの複数の情報カテゴリに対する複数のUICからのものである、ことと、

前記UICに少なくとも部分的に基づいて前記ペイロードのコンテンツをキャッシュ・メモリに格納することと、

少なくとも1つの事例では、

前記UICを含むクエリを前記問合せネットワーク・ノードから受信し、それにตอบสนองして、

前記UICに基づいて前記コンテンツを前記キャッシュ・メモリから取り出し、

前記コンテンツと前記UICを含むタグとを伴うペイロードを有する応答データ・パケットを生成し、前記応答データ・パケットを、前記応答データ・パケットの前記タグ内の前記UICに少なくとも部分的に基づいて、前記応答データ・パケットを受信し特定するように構成された前記問合せネットワーク・ノードに送信することと、

を行わせる実行可能ネットワーク・ノード命令を格納したメモリと、

を備えた、装置。

【請求項 2】

前記プロセッサおよび前記メモリは、前記プロセッサによる実行にตอบสนองして、前記装置にさらに少なくとも、

有効生存期間（TTL）の経過時または経過後に、または前記UICを含むタグを有する別のデータ・パケットの受信にตอบสนองして、前記コンテンツを前記キャッシュ・メモリから削除させる実行可能ネットワーク・ノード命令をさらに格納する、

請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記プロセッサおよび前記メモリは、前記プロセッサによる実行にตอบสนองして、前記装置にさらに少なくとも、

第2のクエリを前記問合せネットワーク・ノードまたは別の問合せネットワーク・ノードから受信することであって、前記第2のクエリは前記コンテンツの削除の後に受信され前記UICを含む、ことと、

前記キャッシュ・メモリが前記コンテンツを除外すると前記UICに基づいて判定し、それにตอบสนองして、

前記UICを含む転送クエリを生成し、前記転送クエリを前記複数の不均一ネットワーク内の少なくとも1つの近傍ネットワーク・ノードに送信し、それにより前記情報カテゴリの情報を要求することと、

を行わせる実行可能ネットワーク・ノード命令をさらに格納する、請求項 2 に記載の装置。

【請求項 4】

前記プロセッサおよび前記メモリは、前記プロセッサによる実行にตอบสนองして、前記装置にさらに少なくとも、

第2のクエリを前記問合せネットワーク・ノードまたは別の問合せネットワーク・ノードから受信することであって、前記第2のクエリは別の情報カテゴリに対する別のUIC

10

20

30

40

50

を含む、ことと、

前記キャッシュ・メモリが他の情報カテゴリに対するコンテンツを除外すると前記他の UIC に基づいて判定し、それに応答して、

前記他の UIC を含む転送クエリを生成し、前記転送クエリを前記複数の不均一ネットワーク内の少なくとも 1 つの近傍ネットワーク・ノードに送信し、それにより前記他の情報カテゴリの情報を要求することと、

を行わせる実行可能ネットワーク・ノード命令をさらに格納する、請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の装置。

【請求項 5】

前記プロセッサおよび前記メモリは、前記プロセッサによる実行に応答して、前記装置にさらに少なくとも、

第 2 のデータ・パケットを別のソース・ネットワーク・ノードから受信することであって、前記第 2 のデータ・パケットは、ペイロードおよび前記複数の UIC からの UIC を伴わないタグを有する、ことと、

前記タグが UIC を有さないことに少なくとも部分的に基づいて、前記第 2 のデータ・パケットの前記ペイロードのコンテンツを前記キャッシュ・メモリに格納することなく前記第 2 のデータ・パケットを破棄することと、

を行わせる実行可能ネットワーク・ノード命令をさらに格納する、請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載の装置。

【請求項 6】

前記プロセッサおよび前記メモリは、前記プロセッサによる実行に応答して、前記装置にさらに少なくとも、前記不均一ネットワークの各々に対する複数の鍵を格納させる実行可能ネットワーク・ノード命令をさらに格納し、前記データ・パケットは暗号化されたパケットであり、前記装置が前記データ・パケットを受信させられることは、前記ソース・ネットワーク・ノードの前記不均一ネットワークに関連付けられた前記複数の鍵のうち 1 つの鍵を用いて、前記データ・パケットを復号化させられることを含み、

前記装置が前記応答データ・パケットを生成させられることは、前記問合せネットワーク・ノードの前記不均一ネットワークに関連付けられた前記複数の鍵のうち 1 つの鍵を用いて前記応答データ・パケットを暗号化させられることを含む、

請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載の装置。

【請求項 7】

前記タグはさらに、前記情報カテゴリのサブカテゴリに関連付けられた少なくとも 1 つの二次 UIC を含み、前記少なくとも 1 つの二次 UIC は前記複数の UIC からのものである、請求項 1 乃至 6 の何れか 1 項に記載の装置。

【請求項 8】

複数の不均一ネットワークにまたがる統合されたデータ・ネットワーキングのための方法であって、前記複数の不均一ネットワークのうち異なる不均一ネットワークがソース・ネットワーク・ノードおよび問合せネットワーク・ノードを含み、前記方法は、

前記ソース・ネットワーク・ノードから、ペイロードと情報カテゴリに対する統一アイデンティティ・コード (UIC) を含むタグとを有するデータ・パケットを受信するステップであって、前記 UIC および情報カテゴリはそれぞれの複数の情報カテゴリに対する複数の UIC からのものである、ステップと、

前記 UIC に少なくとも部分的に基づいて前記ペイロードのコンテンツをキャッシュ・メモリに格納するステップと、少なくとも 1 つの事例では、

前記 UIC を含むクエリを前記問合せネットワーク・ノードから受信し、それに応答して、

前記 UIC に基づいて前記コンテンツを前記キャッシュ・メモリから取り出し、

前記コンテンツと前記 UIC を含むタグとを伴うペイロードを有する応答データ・パケットを生成し、前記応答データ・パケットを、前記応答データ・パケットの前記タグ内の前記 UIC に少なくとも部分的に基づいて、前記応答データ・パケットを受信し特定する

10

20

30

40

50

ように構成された前記問合せネットワーク・ノードに送信するステップと、
を含む、方法。

【請求項 9】

有効生存期間 (T T L) の経過時または経過後に、または前記 U I C を含むタグを有する別のデータ・パケットの受信に応答して、前記コンテンツを前記キャッシュ・メモリから削除するステップをさらに含む、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

第 2 のクエリを前記問合せネットワーク・ノードまたは別の問合せネットワーク・ノードから受信するステップであって、前記第 2 のクエリは前記コンテンツの削除の後に受信され前記 U I C を含む、ステップと、

前記キャッシュ・メモリが前記コンテンツを除外すると前記 U I C に基づいて判定し、それに応答して、

前記 U I C を含む転送クエリを生成し、前記転送クエリを前記複数の不均一ネットワーク内の少なくとも 1 つの近傍ネットワーク・ノードに送信し、それにより前記情報カテゴリの情報を要求する、ステップと、

をさらに含む、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

第 2 のクエリを前記問合せネットワーク・ノードまたは別の問合せネットワーク・ノードから受信するステップであって、前記第 2 のクエリは別の情報カテゴリに対する別の U I C を含む、ステップと、

前記キャッシュ・メモリが他の情報カテゴリに対するコンテンツを除外すると前記他の U I C に基づいて判定し、それに応答して、

前記他の U I C を含む転送クエリを生成し、前記転送クエリを前記複数の不均一ネットワーク内の少なくとも 1 つの近傍ネットワーク・ノードに送信し、それにより前記他の情報カテゴリの情報を要求するステップと、

をさらに含む、請求項 9 または 10 の何れか 1 項に記載の方法。

【請求項 12】

第 2 のデータ・パケットを別のソース・ネットワーク・ノードから受信するステップであって、前記第 2 のデータ・パケットは、ペイロードおよび前記複数の U I C からの U I C を伴わないタグを有する、ステップと、

前記タグが U I C を有さないことに少なくとも部分的に基づいて、前記第 2 のデータ・パケットの前記ペイロードのコンテンツを前記キャッシュ・メモリに格納することなく前記第 2 のデータ・パケットを破棄するステップと、

をさらに含む、請求項 8 乃至 11 の何れか 1 項に記載の方法。

【請求項 13】

前記不均一ネットワークの各々に対する複数の鍵を格納するステップをさらに含み、前記データ・パケットは暗号化されたパケットであり、前記データ・パケットを受信するステップは、前記ソース・ネットワーク・ノードの前記不均一ネットワークに関連付けられた前記複数の鍵のうち 1 つの鍵を用いて前記データ・パケットを復号化するステップを含み、

前記応答データ・パケットを生成するステップは、前記問合せネットワーク・ノードの前記不均一ネットワークに関連付けられた前記複数の鍵のうち 1 つの鍵を用いて前記応答データ・パケットを暗号化するステップを含む、

請求項 8 乃至 12 の何れか 1 項に記載の方法。

【請求項 14】

前記タグはさらに、前記情報カテゴリのサブカテゴリに関連付けられた少なくとも 1 つの二次 U I C を含み、前記少なくとも 1 つの二次 U I C は前記複数の U I C からのものである、請求項 8 乃至 13 の何れか 1 項に記載の方法。

【請求項 15】

複数の不均一ネットワークにまたがる統合されたデータ・ネットワーキングのためのコ

10

20

30

40

50

ンピュータ可読記憶媒体であって、前記複数の不均一ネットワークのうち異なる不均一ネットワークがソース・ネットワーク・ノードおよび問合せネットワーク・ノードを含み、前記コンピュータ可読記憶媒体は非一時的であり、プロセッサによる実行に応答して、装置に請求項 8 乃至 14 の何れか 1 項に記載の方法を実施させるコンピュータ可読プログラム・コード部分を格納する、コンピュータ可読記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は一般にデータ・ネットワーキングに関し、特に、不均一ネットワークにまたがるデータ・ネットワーキングに関する。

10

【背景技術】

【0002】

不均一ネットワーク間でのインターネットワーキングおよび信頼できるコンテンツ配送の提供は多数の障害のため制限されている。例えば、データ・ネットワーキングの点で、政府行政機関は一般に、ごちゃ混ぜの不均一通信システムおよびネットワークを様々な軍事サービス機関に対して利用している。これは、各軍事サービス機関が、通信システムおよびネットワーク近代化努力に対して一意な動作要件および異なるタイムラインを有するので結果として生ずる。例えば、米国海軍は長距離衛星通信リンクに依存し、米軍は短距離ビークル間通信システムを利用し米国空軍は主にリンク 16 のような戦略的データリンクネットワークを利用する。一般に、特殊無線装置を戦闘機または装甲車両のような調達された軍事ビークルに埋め込むことができるが、殆どの場合、これらの通信装置は互いに通信しないか、または、柔軟性のない（例えば、非標準的なまたは拡張不可能な）手段により通信するかの何れかである。

20

【0003】

戦略的ネットワーク間の互換性を可能とするための限定的なソリューションが存在する。特定のケースでは、人間参加型が、或るネットワークから収集された情報を別のネットワークに中継するために関与してもよい。しかし、人間参加型のソリューションは、信頼できず、エラーが発生しやすいかもしれない。他のケースでは、民間のミドルウェアが、情報の変換および転送のタスクを促進するために開発されていることがある。例えば、インターネット・プロトコル（IP）標準を用いて戦略的ネットワーク相互運用可能性を提供するための新興のソリューションがある。特に、米国空軍および海軍は近年、それらの戦略的ネットワークアーキテクチャを IP 互換にし、それらの間の相互運用可能性を保証できるようにするための開発努力に資金提供してきた。しかし、これらのような既存の民間のソリューションは、2つの特定のネットワークに対して設計されたソリューションが別の2つのネットワークの間の実装に対して不適切でありうるので、複数のネットワークには適用可能でないかもしれない。

30

【0004】

信頼できるコンテンツ配送の点で、従来式の方法は、信頼できる情報配送、交換、および取出しのための一意な識別子としてのソースから宛先へのアドレス・セットに依存する。例えば、電子メール（e-mail）を送信するとき、送信者は受信者の正確な電子メール・アカウントアドレスを入力しなければならない。そうでない場合、受信者のアドレスにおけるエラーは意図しない受信者への電子メールの配送につながる可能性があり、かつ/または選択されたアドレス名が無効であるためメッセージが配送不能となる可能性がある。本例では、ターゲットの電子メール受信者は情報の宛先であり、それぞれのアドレスの正確な知識は情報配送の成功にとって極めて重要である。別の例では、特定のウェブサイトからの情報コンテンツを、対応する IP アドレスまたはユニバーサル・リソース・ロケータ（URL）識別子を Web ブラウザ内で入力することによりアクセスし、取り出すことができる。ウェブサイトのアドレスエラーが、所望の情報を取り出せないことに繋がるかもしれない。本例では、ターゲットのウェブサイトは情報源であり、そのアドレスの正確な知識は当該サイトからの情報取出しの成功にとって極めて重要である。しかし、

40

50

ソースから宛先への不均一ネットワークにまたがるコンテンツ配送のためのネットワークアドレス変換および/または互換なアドレス解決プロトコルは、多数の事例では制限されるかまたは存在しないかもしれない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

したがって、これらの課題の少なくとも幾つかを解決し、既存のプラクティスを改善するシステムおよび方法を有するのが望ましいであろう。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の例示的な実装は、不均一ネットワークにまたがる統合されたデータ・ネットワークのための改善されたシステム、方法およびコンピュータ可読記憶媒体に関する。本発明の例示的な実装が、軍事戦略的無線ネットワークのような不均一ネットワークにまたがる情報交換を可能としてもよい。当該システムが、均一性（例えば、関与する全てのネットワークにまたがる同一の実装）、効率（要求されるネットワークリソースの観点から）、および実装の簡単さのような幾つかの有利な属性を提供してもよい。本発明は、限定ではなく、以下の例示的な実装を含む。

【0007】

幾つかの例示的な実装では、複数の不均一ネットワークを含む不均一ネットワークにまたがる統合されたデータ・ネットワークのための方法が提供される。当該複数の不均一ネットワークのうち異なる不均一ネットワークがソース・ネットワーク・ノードおよび問合せネットワーク・ノードを含む。当該方法が、データ・パケットを当該ソース・ネットワーク・ノードから受信するステップであって、当該データ・パケットはペイロードと情報カテゴリに対する統一アイデンティティ・コード（UIC）を含むタグとを有し、当該UICおよび情報カテゴリはそれぞれの複数の情報カテゴリに対する複数のUICからのものである、ステップを含んでもよい。

【0008】

当該方法がまた、当該UICに少なくとも部分的に基づいて当該ペイロードのコンテンツをキャッシュ・メモリに格納するステップを含んでもよい。少なくとも1つの事例では、当該方法がまた、当該UICを含むクエリを当該問合せネットワーク・ノードから受信するステップを含んでもよい。それに応答して、当該方法がまた、当該UICに基づいて当該コンテンツを当該キャッシュ・メモリから取り出すステップを含んでもよい。当該方法がまた、当該コンテンツと当該UICを含むタグとを伴うペイロードを有する応答データ・パケットを生成し、当該応答データ・パケットを、当該応答データ・パケットのタグ内のUICに少なくとも部分的に基づいて、当該応答データ・パケットを受信し特定するように構成された当該問合せネットワーク・ノードに送信するステップを含んでもよい。

【0009】

先行するまたは任意の後続の例示的な実装の方法の幾つかの例示的な実装、または任意のそれらの組合せにおいて、当該方法はさらに、有効生存期間（TTL）の経過時または経過後に、または当該UICを含むタグを有する別のデータ・パケットの受信に応答して、当該コンテンツを当該キャッシュ・メモリから削除するステップを含む。

【0010】

任意の先行するまたは任意の後続の例示的な実装の方法の幾つかの例示的な実装、または任意のそれらの組合せにおいて、当該方法はさらに、第2のクエリを当該問合せネットワーク・ノードまたは別の問合せネットワーク・ノードから受信するステップであって、当該第2のクエリが当該コンテンツの削除後に受信され当該UICを含む、ステップと、当該キャッシュ・メモリが当該UICに基づいて当該コンテンツを除外すると判定し、それに応答して、当該UICを含む転送クエリを生成し、当該転送クエリを当該複数の不均一ネットワーク内の少なくとも1つの近傍ネットワーク・ノードに送信し、それにより当該情報カテゴリの情報を要求する、ステップとを含む。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 1 】

任意の先行するまたは任意の後続の例示的な実装の方法の幾つかの例示的な実装、または任意のそれらの組合せにおいて、当該方法はさらに、第2のクエリを当該問合せネットワーク・ノードまたは別の問合せネットワーク・ノードから受信するステップであって、当該第2のクエリは別の情報カテゴリに対する別のUICを含むステップと、他のUICに基づいて当該キャッシュ・メモリが他の情報カテゴリに対するコンテンツを除外すると判定し、それに応答して、他のUICを含む転送クエリを生成し、当該転送クエリを当該複数の不均一ネットワーク内の少なくとも1つの近傍ネットワーク・ノードに送信し、それにより他の情報カテゴリの情報を要求するステップとを含む。

【 0 0 1 2 】

任意の先行するまたは任意の後続の例示的な実装の方法の幾つかの例示的な実装、または任意のそれらの組合せにおいて、当該方法はさらに、第2のデータ・パケットを別のソース・ネットワーク・ノードから受信するステップであって、当該第2のデータ・パケットがペイロードおよび当該複数のUICからのUICを伴わないタグとを有するステップと、当該タグがUICを有さないことに少なくとも部分的に基づいて、当該第2のデータ・パケットのペイロードのコンテンツを当該キャッシュ・メモリに格納することなく当該第2のデータ・パケットを破棄するステップとを含む。

【 0 0 1 3 】

任意の先行するまたは任意の後続の例示的な実装の方法の幾つかの例示的な実装、または任意のそれらの組合せにおいて、当該データ・パケットは暗号化されたパケットであり、当該データ・パケットを受信するステップは、当該ソース・ネットワーク・ノードの不均一ネットワークに関連付けられた鍵を用いて当該データ・パケットを復号化するステップを含み、当該応答データ・パケットを生成するステップは、当該問合せネットワーク・ノードの不均一ネットワークに関連付けられた鍵を用いて当該応答データ・パケットを暗号化するステップを含む。

【 0 0 1 4 】

任意の先行するまたは任意の後続の例示的な実装の方法の幾つかの例示的な実装、または任意のそれらの組合せにおいて、当該タグはさらに、当該情報カテゴリのサブカテゴリに関連付けられた少なくとも1つの二次UICを含み、当該少なくとも1つの二次UICは当該複数のUICからのものである。

【 0 0 1 5 】

幾つかの例示的な実装では、不均一ネットワークにまたがる統合されたデータ・ネットワークングに対する装置を提供する。当該装置は、プロセッサと、当該プロセッサによる実行に応答して、当該装置に、任意の先行する例示的な実装の方法、または任意のそれらの組合せを少なくとも実施するように構成できるネットワーク・ノードおよびゲートウェイ・ネットワーク・ノードのような幾つかのサブシステムを実装させる実行可能ネットワーク・ノード命令を格納したメモリとを備える。

【 0 0 1 6 】

幾つかの例示的な実装では、不均一ネットワークにまたがる統合されたデータ・ネットワークングに対するコンピュータ可読記憶媒体を提供する。当該コンピュータ可読記憶媒体は非一時的であり、プロセッサによる実行に応答して、装置に少なくとも任意の先行する例示的な実装の方法、または任意のそれらの組合せを実施させるコンピュータ可読プログラム・コード部分を格納する。

【 0 0 1 7 】

本発明のこれらのおよび他の特徴、態様、および利点は添付図面とともに以下の詳細な説明を読むことで明らかになる。当該詳細な説明と添付図面を以下で簡単に説明する。本発明は、本開示で説明する2つの、3つの、4つのまたはそれより多くの特徴または要素の任意の組合せを、かかる特徴または要素が本明細書で説明する特定の例示的な実装で明示的に結合されるかまたは記載されるかに関わらず、含む。本開示は、本開示の文脈で特に断らない限り、本開示の任意の分離可能な特徴または要素、その態様および例示的な

10

20

30

40

50

実装の何れかにおいて、意図した通りに参照されるべきであるように全体的に読まれること、即ち、結合可能であることを意図している。

【0018】

したがって、本要約は、幾つかの例示的な実装を要約して本開示の幾つかの態様の基本的な理解を与えるためにのみ提供されていることは理解される。したがって、上述の例示的な実装は例にすぎず、本開示の範囲または趣旨を如何様にも狭めるとは解釈すべきではないことは理解される。他の例示的な実装、態様および利点は添付図面と関連して考慮した以下の詳細な説明から明らかになる。当該添付図面は、例により、幾つかの説明された例示的な実装の原理を示す。

【0019】

このように本発明の例示的な実装を一般的な用語で説明したので、次に添付図面を参照する。添付図面は必ずしも正しい縮尺で描かれていない。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の例示的な実装に従う不均一ネットワークにまたがる統合されたデータ・ネットワークのためのシステムの図である。

【図2】本発明の例示的な実装に従う装置を示す図である。

【図3】本発明の例示的な実装に従う図1のシステムの具体的な図である。

【図4】本発明の例示的な実装に従う図1のシステムの具体的な図である。

【図5】本発明の例示的な実装に従う不均一ネットワークにまたがる統合されたデータ・ネットワークのための方法の様々な動作を示す流れ図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、添付図面を参照して本発明の幾つかの実装をさらに十分に説明する。図面では、本発明の全部ではなく幾つかの実装が示されている。実際、本発明の様々な実装を多数の異なる形態で具現化してもよく、本明細書で説明する実装に対する限定とは解釈すべきではない。むしろ、これらの例示的な実装は本開示が徹底的かつ十分となるように提供されており、本発明の範囲を当業者に十分に伝えるものである。例えば、特に明記しない限り、第1の、第2の等である何かへの参照は特定の順序を示唆するものとは解釈すべきではない。また、例えば、本明細書では定量的な手段、値、関係等が参照されることがある。特に明記しない限り、全てではないにしてもこれらの任意の1つまたは複数、技術許容値等に起因するもののような、発生しうる許容可能なネットワーク・ノード変形を説明するための絶対値または近似値であってもよい。同じ参照番号は図面にわたって同じ要素を指す。

【0022】

本発明の例示的な実装は一般にデータ・ネットワークに関し、特に、不均一ネットワークにまたがる統合されたデータ・ネットワークに関する。本明細書で使用する際、不均一ネットワークとは、異なるプロトコル、アクセス技術等を使用するネットワークを指す。特に、不均一ネットワークが複数の独立なネットワークから成る結合された相互接続ネットワークを指してもよく、各独立なネットワークが別の独立なネットワークと異なりうるプロトコルおよび実装を有してもよい。例示的な実装は主に、戦略的ネットワーク、データ・ネットワークおよびコンテンツ配送アプリケーションと関連して説明される。しかし、例示的な実施形態を単一の均一ネットワーク内部のコンテンツ配送のような多数の他のアプリケーションと関連して利用してもよいことは理解されるべきである。

【0023】

図1は、本発明の例示的な実装に従う、不均一ネットワークにまたがる統合されたデータ・ネットワークおよびコンテンツ配送のためのシステム100を示す。当該システムを単純に「システム」と称してもよい。当該システムを、自動的に、直接的なオペレータ制御の元で、またはその幾つかの組合せの何れかにより幾つかの異なる機能または動作を実施するように構成してもよい。この点、当該システムを、その機能または動作のうち

10

20

30

40

50

1つまたは複数を自動的に、即ち、オペレータによる直接制御なしに、実施するように構成してもよい。さらにまたはあるいは、当該システムを、その機能または動作のうち1つまたは複数を直接的なオペレータ制御の元で実施するように構成してもよい。

【0024】

システム100が一般に、複数の不均一ネットワークにまたがるデータ・ネットワーキングおよびコンテンツ配送を可能としてもよい。当該システムが、当該ネットワークの異なるものに対して異なりうる基盤となるネットワークプロトコルと独立に既存の情報交換システムおよび方法に改善を提供してもよく、したがって、統合されたデータ・ネットワーキングに対する信頼性、効率および動作の容易さの点で有用でありうる。幾つかの例では、当該システムを、ネットワーク装置（例えば、ルータおよびデータサーバ）および/またはエンドユーザ装置内のミドルウェアアプリケーションとして実行してもよい。

10

【0025】

システム100が、1つまたは複数の機能または動作を実施するために互いに接続された幾つかの異なるサブシステム（それぞれ独立なシステム）の各々のうち1つまたは複数を含んでもよい。図1に示すように、例えば、当該システムが、それぞれがそれぞれのネットワーク内部での通信を促進するための異なるプロトコル、アクセス技術等を使用しうる複数の不均一ネットワーク102を含んでもよい。適切なネットワークプロトコルの例が、ワイヤレス・フィデリティ（WiFi）、ブルートゥース（登録商標）、ファイバ・チャンネル、送信制御プロトコル（TCP）、インターネット・プロトコル（IP）およびユーザ・ダイアグラムプロトコル（UDP）、オープン・システム相互接続（OSI）、ルーティングプロトコル、リアルタイム・パブリッシュ・サブスクライブ（RTPS）、セキュア・シェル（SSH）、サーバ・メッセージ・ブロック（SMB）、ファイル転送プロトコル（FTP）、シンプル・メール転送プロトコル（SMTP）、テルネット、ハイパーテキスト転送プロトコル（HTTP）、ポスト・オフィス・プロトコル（POP）、メディア転送プロトコル（MTP）、安全なファイル転送プロトコル（SFTP）、トランスポート層セキュリティ（TLS）、ネットワークプロトコルスタックE6、ネットワーク時間プロトコル（NTP）、ポイント・ツー・ポイント・プロトコル（PPP）、ネットワークニュース転送プロトコル（NNTP）、インターネット・メッセージ・アクセスプロトコル（IMAP）、またはそれらの組合せを含むインターネット・プロトコル・スイート（TCP/IP）を含んでもよい。

20

30

【0026】

各不均一ネットワーク102が、当該不均一ネットワーク内で通信するように構成された幾つかのネットワーク・ノード104を含んでもよい。幾つかの例では、当該不均一ネットワークの複数からのネットワーク・ノードが、それぞれの不均一ネットワーク内であつそれらにまたがって通信するように構成されたゲートウェイ・ネットワーク・ノード106を形成するように統合されてもよい。ゲートウェイ・ネットワーク・ノードをしたがって、それぞれの不均一ネットワークの何れかまたは各々の一部と考えてもよい。

【0027】

システム100がまた、様々な不均一ネットワーク102にまたがる通信を統合するための参照テーブル108を少なくとも含んでもよい。当該参照テーブルが、各ネットワーク・ノード104またはそれぞれのネットワーク・ノードによる配送にコンテンツを提供するように構成された情報源110の内部に局所的に格納されかつ/またはそれらによりアクセス可能であってもよい。幾つかの例では、当該情報源が不均一ネットワーク内部にあってもよい。他の例では、当該情報源が、当該不均一ネットワーク内のネットワーク・ノードの外部にあってもよく、当該ノードにアクセス可能であってもよい。当該システムの一部として示すが、当該不均一ネットワークの1つまたは複数、ネットワーク・ノード、参照テーブルまたは情報源が、代わりに、当該システムから分離されているが当該システムと通信してもよい。当該サブシステムのうち1つまたは複数、当該サブシステムのうち他のものと関係なく別個のシステムとして機能または動作してもよいことも理解されるべきである。さらに、当該システムが、図1に示したものと比べて1つまたは複数のさ

40

50

らなるまたは代替的なサブシステムを含んでもよいことは理解されるべきである。

【0028】

本発明の例示的な実装に従う、複数の不均一ネットワーク102内にありかつ複数の不均一ネットワーク102にまたがるネットワーク・ノード104間のデータ・ネットワーキングが、当該ネットワーク・ノード間で交換しうる情報の夫々の複数のカテゴリに対する複数の統一アイデンティティ・コード(UIC)のシステム規模の利用に基づいてもよい。幾つかの例では、当該UICと当該情報カテゴリの間の関係を参照テーブル108内で取得してもよく、当該UICを当該ネットワーク・ノードにより使用して、当該情報カテゴリに対するコンテンツを交換してもよい。例えば、ネットワーク・ノード間で交換される情報のカテゴリのためのコンテンツを有するデータ・パケットが、当該情報カテゴリに対するUICを有するタグを含んでもよい。これらのデータ・パケットを次いで、当該タグ内のUICに少なくとも部分的に基づいて当該ネットワーク・ノードにより特定してもよい。

10

【0029】

ネットワーク・ノード104を、情報源110により提供されたコンテンツを含むデータのようなデータを送信するソース・ネットワーク・ノードとして機能するように構成してもよい。さらにまたはあるいは、ネットワーク・ノードを、例えばソース・ネットワーク・ノードからデータを受信する問合せネットワーク・ノードとして機能するように構成してもよい。図1は、ソース・ネットワーク・ノード104'および問合せネットワーク・ノード104''の1例を示すが、任意の所与のネットワーク・ノードを、ソース・ネットワーク・ノードまたは問合せネットワーク・ノードの何れかまたはその両方として機能するように構成してもよいことは理解されるべきである。

20

【0030】

本発明の例示的な実装に従って、不均一ネットワーク102、ネットワーク・ノード104(ソース・ネットワーク・ノード104'、問合せネットワーク・ノード104''、およびゲートウェイ・ネットワーク・ノード106を含む)、参照テーブル108、および/または情報源110およびそれらのサブコンポーネントを含むシステム100およびそのサブシステムおよび/またはコンポーネントを様々な手段により実装してもよい。当該システム、サブシステムおよびそれらの夫々の要素を実装するための手段が、ハードウェアを、単体で、または、コンピュータ可読記憶媒体からの1つまたは複数のコンピュータ・プログラムの指示のもとで含んでもよい。

30

【0031】

幾つかの例では、本明細書で図示し説明したネットワーク・ノード104、ゲートウェイ・ネットワーク・ノード106等として機能するかまたはそれらを実装するように構成された1つまたは複数の装置を提供してもよい。1つより多くの装置を含む例では、当該それぞれの装置を、幾つかの異なる方式で例えば、有線または無線ネットワーク等を介して直接または間接的に、接続してもよいが、または、当該装置が互いに通信してもよい。

【0032】

図2は、幾つかの本発明の例示的な実装に従う装置200を示す。一般に、本発明の例示的な実装の装置が、1つまたは複数の固定されたまたはポータブルな電子装置を含んでもよく、または、それらで具体化されてもよい。適切な電子装置の例は、スマートフォン、タブレットコンピュータ、ラップトップコンピュータ、デスクトップコンピュータ、ワークステーションコンピュータ、サーバコンピュータ等を含む。他の例では、適切な電子装置は、ルータ、ゲートウェイ、スイッチ、ブリッジ、ハブ、リピータ、および/またはそれらの組合せのような幾つかのネットワーキング装置を含む。当該装置が、例えば、メモリ204(例えば、記憶装置)に接続されたプロセッサ202(例えば、プロセッサユニット)のような幾つかのコンポーネントの各々のうち1つまたは複数を含んでもよい。

40

【0033】

プロセッサ202は一般に、例えば、データ、コンピュータ・プログラムおよび/または他の適切な電子情報のような情報を処理できる任意のコンピュータハードウェアである

50

。当該プロセッサは電子回路の集合から構成され、その幾つかが、集積回路または複数の相互接続された集積回路としてパッケージ化されてもよい（集積回路はしばしば共通的に「チップ」と称される）。当該プロセッサを、コンピュータ・プログラムを実行するように構成してもよく、当該コンピュータ・プログラムを、当該プロセッサ上に格納するかまたは（同一のまたは別の装置の）メモリ 204 に格納してもよい。

【0034】

メモリ 204 は一般に、例えば、データ、コンピュータ可読プログラム・コード 206 のようなコンピュータ・プログラム、および/または他の適切な情報のような情報を一時的小および/または永続的に記憶できる任意のコンピュータハードウェアである。当該メモリがまた、キャッシュ・メモリ 208 を含み、かつ/または、キャッシュ・メモリ 208 に接続されてもよい。当該メモリに加えて、プロセッサ 202 をまた、情報を表示、送信および/または送信するための 1 つまたは複数のインタフェースに接続してもよい。当該インタフェースが、1 つまたは複数の入力インタフェース 210（例えば、ユーザ入力インタフェース）、ディスプレイ 212、および/または通信インタフェース 214（例えば、通信ユニット）を含んでもよい。

10

【0035】

図 3 は、不均一ネットワークにまたがる統合されたデータ・ネットワーキングのためのシステム 100 のより具体的な例を示す。示したように、ゲートウェイ・ネットワーク・ノード 106 が一般に、不均一ネットワーク 102 のソース・ネットワーク・ノード 104' からデータ・パケットを受信するように構成されてもよい。当該データ・パケットが、ペイロードと情報カテゴリに対する UIC を含むタグとを有してもよい。当該 UIC および情報カテゴリが、それぞれの複数の情報カテゴリに対する複数の UIC からのものであってもよい。当該情報カテゴリが、当該ゲートウェイ・ネットワーク・ノードおよびソース・ネットワーク・ノードによりローカルに格納されるかまたはそれらにアクセス可能な参照テーブル 108 内で反映されてもよい。

20

【0036】

ゲートウェイ・ネットワーク・ノード 106 が、当該 UIC に少なくとも部分的に基づいて当該ペイロードのコンテンツをキャッシュ・メモリ 208 に格納してもよい。これにより、当該ゲートウェイ・ネットワーク・ノード自身が当該コンテンツを問合せネットワーク・ノード 104'' に送信可能であってもよい。問合せネットワーク・ノード 104'' が、ソース・ネットワーク・ノード 104' と異なる不均一ネットワーク 102 内にあってもよい。少なくとも 1 つの事例では、当該ゲートウェイ・ネットワーク・ノードが、当該 UIC を含むクエリを問合せネットワーク・ノードから受信し、それに応答して、当該 UIC に基づいて当該コンテンツを当該キャッシュ・メモリから取り出してもよい。当該ゲートウェイ・ネットワーク・ノードが次いで、当該コンテンツと当該 UIC を含むタグとを伴うペイロードを有する応答データ・パケットを生成し、当該応答データ・パケットを当該問合せネットワーク・ノードに送信してもよい。当該問合せネットワーク・ノードを、当該応答データ・パケットのタグ内の UIC に少なくとも部分的に基づいて当該応答データ・パケットを受信し、特定するように構成してもよい。

30

【0037】

幾つかの例では、ゲートウェイ・ネットワーク・ノード 106 を、続いて有効生存期間 (TTL) の経過時または経過後に、または当該 UIC を含むタグを有する別のデータ・パケットの受信に応答して、コンテンツをキャッシュ・メモリ 208 から削除するように構成してもよい。このように、当該キャッシュ・メモリが、問合せネットワーク・ノード 104'' が要求時に通信するための更新されたおよび/または現在のコンテンツを高信頼に含むことができる。

40

【0038】

幾つかの例示的な実装では、ゲートウェイ・ネットワーク・ノード 106 が、当該コンテンツの削除後に、問合せネットワーク・ノード 104''（または別の問合せネットワーク・ノード）から第 2 のクエリを受信してもよく、当該 UIC を含む。これらの例の少

50

なくとも幾つかにおいて、TTLが切れたためコンテンツの削除後に当該第2のクエリが受信される事例のように、当該ゲートウェイ・ネットワーク・ノードが、キャッシュ・メモリ208が当該UICに関連付けられたコンテンツを除外すると判定してもよい。それに応答して、当該ゲートウェイ・ネットワーク・ノードが、当該UICを含む転送クエリを生成し、当該転送クエリをそれぞれの複数の不均一ネットワーク102内の少なくとも1つの近傍ネットワーク・ノードに送信し、それにより当該情報カテゴリの情報を要求してもよい。これらの例では、当該近傍ネットワーク・ノードが、当該ゲートウェイ・ネットワーク・ノードを含む当該不均一ネットワークの任意のネットワーク・ノードであってもよく、またはより具体的には幾つかのさらなる例において、当該近傍ネットワーク・ノードが、当該ゲートウェイ・ネットワーク・ノードに直接接続された任意のネットワーク・ノードであってもよい。

【0039】

他の例示的な実装では、ゲートウェイ・ネットワーク・ノード106が、別の情報カテゴリに対する別のUICを含む問合せネットワーク・ノード104'（または別の問合せネットワーク・ノード）から第2のクエリを受信してもよい。これらの例の少なくとも幾つかにおいて、当該ゲートウェイ・ネットワーク・ノードが、他のUICに基づいて、キャッシュ・メモリ208が他の情報カテゴリに対するコンテンツを除外すると判定してもよい。それに応答して、当該ゲートウェイ・ネットワーク・ノードが、他のUICを含む転送クエリを生成し、当該転送クエリをそれぞれの複数の不均一ネットワーク102内の少なくとも1つの近傍ネットワーク・ノードに送信し、それにより当該情報カテゴリの情報を要求してもよい。

【0040】

さらに幾つかの例では、ゲートウェイ・ネットワーク・ノード106を、UICを伴うタグを有するコンテンツのみを格納するように構成してもよい。例えば、当該ゲートウェイ・ネットワーク・ノードが、ペイロードと当該複数のUICからのUICを伴わないタグとを含む第2のデータ・パケットを別のソース・ネットワーク・ノード104'から受信してもよい。受信した際、当該ゲートウェイ・ネットワーク・ノードが、当該タグがUICを有さないことに少なくとも部分的に基づいて当該第2のデータ・パケットのペイロードのコンテンツをキャッシュ・メモリ208に格納することなく、当該第2のデータ・パケットを破棄すると決定してもよい。

【0041】

以前にも示したように、複数の不均一ネットワーク102が、様々なネットワークプロトコルに従って機能してもよい。幾つかの例では、当該不均一ネットワークは、少なくとも1つのインターネット・プロトコル(IP)ネットワークおよび軍事アプリケーションの事例ではリンク16戦略的データリンク(TDL)ネットワーク、または商用アプリケーションの事例では無線セルラ・ネットワークのような非IPネットワークを含む。したがって、本発明の例示的な実装を本明細書で明示的に考慮されていない様々な他の非IPネットワークと関連して使用してもよいことに留意すべきである。これらの例示的な実装では、ネットワーク・ノード104を、UICを含むタグが割り当てられているデータ・パケットに少なくとも部分的に基づいて、データを送信および/または受信するように構成してもよい。例えば、ソース・ネットワーク・ノード104'が、データ・パケットにUICを含むタグを割り当ててもよく、受信ネットワーク・ノード(例えば、問合せネットワーク・ノード104'またはゲートウェイ・ネットワーク・ノード106)が次いで、当該タグに少なくとも基づいて当該データ・パケットを受信し特定するように構成されてもよい。

【0042】

幾つかの例では、当該タグがさらに、当該情報カテゴリのサブカテゴリに関連付けられた少なくとも1つの二次UICを含んでもよい。当該少なくとも1つの二次UICがまた当該複数のUICからののものであってもよい。例えば、当該情報カテゴリが特定の都市の天気情報を含んでもよい。当該例では、天気情報を一次情報カテゴリとして指定してもよ

く、特定の都市の天気情報をさらに、当該一次カテゴリの二次カテゴリ（例えば、都市、データソース、更新頻度、等）を用いて指定してもよい。幾つかの例では、当該UICが、各カテゴリまたは二次カテゴリが対応する数値を含む適切なバイナリフォーマットに符号化してもよい。例えば、天気、都市、データソース、および更新頻度のカテゴリのUICが「120.3001.5.6」であってもよいかまたはそれを含んでもよい。「120」は天気メッセージの識別（ID）番号であり、「3001」は特定の都市のIDであり、「5」はデータソースのIDであり、「6」は頻度更新インジケータのIDである。

【0043】

幾つかの例では、複数の不均一ネットワーク102が非互換なネットワークレベル暗号化を有してもよい。これらの例では、データ・パケットが暗号化されたパケットであってもよく、ゲートウェイ・ネットワーク・ノード106を、当該データ・パケットを受信し、ソース・ネットワーク・ノード104'のそれぞれの不均一ネットワークに関連付けられた鍵302を用いて当該データ・パケットを復号化するように構成してもよい。対応するペイロードを含む応答パケットを生成する際、当該ゲートウェイ・ネットワーク・ノードが、問合せネットワーク・ノード104'のそれぞれの不均一ネットワークに関連付けられた鍵を用いて当該応答データ・パケットを暗号化してもよい。したがって、当該ゲートウェイ・ネットワーク・ノードが、当該様々な不均一ネットワークの間の通信を可能とするために（必要ならば）それぞれのネットワークごとに複数の暗号化および/または復号化鍵を格納してもよい。

10

【0044】

図4は、本発明の例示的な実装に従う、不均一ネットワークにまたがるコンテンツ配送のシステム100のより具体的な例を示す。前述のように、ネットワーク・ノード104を、複数の不均一ネットワーク102にまたがる情報のプルを可能とするためにソース・ネットワーク・ノード104'または問合せネットワーク・ノード104''の何れかまたはその両方として機能するように構成してもよい。幾つかの代替的な例では、ネットワーク・ノード104が、当該情報カテゴリのうち特定のものに対するコンテンツをサブスクライブしそれにより当該コンテンツを受信するように構成された（ソース・ネットワーク・ノードまたは問合せネットワーク・ノードに加えてまたはそれらの代わりに）サブスクライバ・ネットワーク・ノードとして機能し、それにより、当該不均一ネットワークにまたがる情報のプッシュを可能としてもよい。

20

30

【0045】

これらの例では、データベース402を、それぞれの情報カテゴリに対するUICを格納し、当該UICと関連して、さらにそれぞれの情報カテゴリに対するネットワークサブスクライバノードのネットワーク内アドレスを格納するように構成してもよい。示したように、例えば、当該不均一ネットワークの各々が、それぞれのデータベースを含んでもよく、幾つかの事例では、当該データベースがネットワーク・ノード（例えば、ゲートウェイ・ネットワーク・ノード106）内に統合されてもよい。これらの態様に関するさらなる情報は、本願と並行して出願された、発明の名称を「Content Delivery Across Heterogeneous Networks」とした、米国特許出願第_____号に見出し得る。その内容は、引用により全体として本明細書に組み込まれる。

40

【0046】

図5は、本発明の例示的な実装に従う、複数の不均一ネットワークにまたがる統合されたデータ・ネットワーキングのための方法500の様々な動作の流れ図を示す。当該複数の不均一ネットワークの異なる不均一ネットワークがソース・ネットワーク・ノードおよび問合せネットワーク・ノードを含む。ブロック502で示すように、当該方法が、当該ソース・ネットワーク・ノードから、ペイロードと情報カテゴリに対する統一アイデンティティ・コード（UIC）を含むタグとを有するデータ・パケットを受信するステップを含んでもよい。当該UICおよび情報カテゴリが、それぞれの複数の情報カテゴリに対する複数のUICからのものであってもよい。当該方法がまた、それぞれブロック504お

50

よび506で示すように、当該UICに少なくとも部分的に基づいて当該ペイロードのコンテンツをキャッシュ・メモリに格納するステップと、少なくとも1つの事例では、当該UICを含むクエリを当該問合せネットワーク・ノードから受信するステップを含んでもよい。それに応答して、当該方法がまた、ブロック508に示すように、当該UICに基づいて当該コンテンツを当該キャッシュ・メモリから取り出すステップを含んでもよい。当該方法がまた、ブロック510に示すように、当該コンテンツと当該UICを含むタグとを伴うペイロードを有する応答データ・パケットを生成し、当該応答データ・パケットを、当該応答データ・パケットのタグ内のUICに少なくとも部分的に基づいて、当該応答データ・パケットを受信し特定するように構成された問合せネットワーク・ノードに送信するステップを含んでもよい。

10

【0047】

次に、図2を再度参照して、本明細書で示す装置の態様をさらに説明する。この点、幾つかの例では、プロセッサ202が、特定の実装に応じて、幾つかのプロセッサ、マルチプロセッサコアまたは幾つかの他のタイプのプロセッサであってもよい。さらに、当該プロセッサを、メイン・プロセッサが1つまたは複数の二次プロセッサとともに単一のチップ上で提供される幾つかの適切なプロセッサシステムを用いて実装してもよい。別の例示的な例として、当該プロセッサが、同一のタイプの複数のプロセッサを含む対称マルチプロセッサシステムであってもよい。さらに別の例では、当該プロセッサを、1つまたは複数の特殊用途向け集積回路(ASIC)、フィールド・プログラム可能ゲート・アレイ(FPGA)等として具現化するか、または、当該プロセッサがそれらを含んでもよい。したがって、当該プロセッサがコンピュータ・プログラムを実行して1つまたは複数の機能を実施できてもよいが、様々な例の当該プロセッサが、コンピュータ・プログラムの支援なしに1つまたは複数の機能を実施できてもよい。

20

【0048】

メモリ204が、揮発性および/または不揮発性メモリを含んでもよく、固定または取り外し可能であってもよい。適切なメモリの例は、ランダム・アクセス・メモリ(RAM)、読取り専用メモリ(ROM)、ハードドライブ、フラッシュメモリ、サムドライブ、取り外し可能コンピュータディスク、光ディスク、磁気テープまたは以上の幾つかの組合せを含む。光ディスクが、コンパクトディスク読取り専用メモリ(CD-ROM)、コンパクトディスク読取り/書込み(CD-R/W)、DVD等を含んでもよい。様々な事例において、当該メモリをコンピュータ可読記憶媒体と称してもよい。当該コンピュータ可読記憶媒体は、情報を格納できる非一時的装置であり、情報を或る位置から別の位置に運搬できる電子一時的信号のようなコンピュータ可読送信媒体から区別可能である。本明細書で説明するコンピュータ可読媒体を一般にコンピュータ可読記憶媒体またはコンピュータ可読送信媒体と称してもよい。

30

【0049】

当該入力インタフェース210が有線または無線であってもよく、処理、記憶および/または表示のために情報をユーザから当該装置に受信するように構成してもよい。入力インタフェースの適切な例は、マイクロフォン、画像またはビデオ・キャプチャ装置、キーボードまたはキーパッド、ジョイスティック、タッチ・センシティブ・サーフェス(タッチ・スクリーンとは別であるかまたはタッチ・スクリーンに統合される)、生体センサ等を含む。当該入力インタフェースがさらに、プリンタ、スキャナ等のような周辺機器と通信するための1つまたは複数のインタフェースを含んでもよい。

40

【0050】

当該ディスプレイ212を、情報をユーザに提供または表示するように構成してもよい、その適切な例は、液晶ディスプレイ(LCD)、発光ダイオードディスプレイ(LED)、プラズマディスプレイパネル(PDP)等を含む。当該通信インタフェース214を、例えば他の装置(複数可)、ネットワーク(複数可)等におよび/またはそれらから、情報を送信および/または受信するように構成してもよい。当該通信インタフェースを、物理(有線)および/または無線通信リンクにより情報を送信および/または受信するよ

50

うに構成してもよい。適切な通信インタフェースの例は、ネットワークインタフェースコントローラ（NIC）、無線NIC（WNIC）等を含む。

【0051】

上述のように、プログラム・コード命令をメモリに格納し、プロセッサにより実行して、本明細書で説明するシステム、サブシステムおよびそのそれぞれの要素の機能を実装してもよい。理解されるように、任意の適切なプログラム・コード命令が、当該特定のマシンが本明細書で指定された機能を実装するための手段となるように、コンピュータまたは他のプログラム可能装置にコンピュータ可読記憶媒体からロードして、特定のマシンを生成してもよい。これらのプログラム・コード命令をまた、特定の方式で機能してそれにより特定のマシンまたは特定の製品を生成するようにコンピュータ、プロセッサまたは他のプログラム可能装置に指示できるコンピュータ可読記憶媒体に格納してもよい。当該コンピュータ可読記憶媒体に格納された当該命令が製品を生成してもよく、当該製品は本明細書で説明した機能を実装するための手段になる。当該プログラム・コード命令が、コンピュータ可読記憶媒体から取り出し、コンピュータ、プロセッサまたは他のプログラム可能装置にロードして、当該コンピュータ、プロセッサまたは他のプログラム可能装置上でまたはそれらにより実施すべき動作を実行するように当該コンピュータ、プロセッサまたは他のプログラム可能装置を構成してもよい。

10

【0052】

当該プログラム・コード命令の取出し、ロード、および実行を、1つの命令が一度に取出し、ロード、および実行されるように逐次的に実施してもよい。幾つかの例示的な実装では、取出し、ロードおよび/または実行を、複数の命令が一緒に取出し、ロード、および/または実行されるように並列に実施してもよい。当該プログラム・コード命令の実行が、当該コンピュータ、プロセッサまたは他のプログラム可能装置により実行された命令が本明細書で説明した機能を実装するための動作を提供するように、コンピュータ実行型のプロセスを生成してもよい。

20

【0053】

プロセッサによる命令の実行、またはコンピュータ可読記憶媒体内での命令の記憶は、指定された機能を実施するための動作の組合せをサポートする。このように、装置200がプロセッサ202および当該プロセッサに接続されたコンピュータ可読記憶媒体またはメモリ204を備えてもよい。当該プロセッサは、当該メモリに格納されたコンピュータ可読プログラム・コード206を実行するように構成される。1つまたは複数の機能、および機能の組合せ、を、指定された機能、または特殊目的ハードウェアおよびプログラム・コード命令の組合せを実施する特殊目的ハードウェア・ベースのコンピュータシステムおよび/またはプロセッサにより実装してもよいことは理解されよう。

30

【0054】

本明細書で説明した本発明の多数の修正および他の実装は、上述の説明および関連図面で提供した教示事項の利益を得た本発明が関連する当業界の技術者には想到される。したがって、本発明は開示された特定の実装に限定されず修正および他の実装は添付の請求項の範囲内に含まれるものであることは理解されるべきである。さらに、上述の説明および関連図面は要素および/または機能の特定の例示的な組合せの文脈で例示的な実装を説明するが、要素および/または機能の異なる組合せが添付の請求項の範囲から逸脱せずに代替的な実装により提供されてもよいことは理解されるべきである。この点、例えば、上で明示的に説明したものと異なる要素および/または機能の組合せは添付した請求項の一部で説明しうるように考慮されている。特定の用語を本明細書では使用したが、それらは汎用的かつ記述的な意味でのみ使用され、限定の目的では使用されない。

40

【0055】

さらに、本開示は、以下の項に従う実施形態を含む。

【0056】

1. 複数の不均一ネットワークにまたがる統合されたデータ・ネットワーキングのための装置であって、当該複数の不均一ネットワークの異なる不均一ネットワークがソース・

50

ネットワーク・ノードおよび問合せネットワーク・ノードを含み、当該装置は、
当該複数の不均一ネットワークにそれぞれ通信可能に接続可能な複数の通信インタフェースと、
プロセッサと、

当該プロセッサによる実行にตอบสนองして、当該装置に少なくとも、

当該ソース・ネットワーク・ノードから、ペイロードと情報カテゴリに対する統一アイデンティティ・コード（UIC）を含むタグとを有するデータ・パケットを受信することであって、当該UICおよび情報カテゴリはそれぞれの複数の情報カテゴリに対する複数のUICからのものである、ことと、

当該UICに少なくとも部分的に基づいて当該ペイロードのコンテンツをキャッシュ・メモリに格納し、少なくとも1つの事例では、

当該UICを含むクエリを当該問合せネットワーク・ノードから受信し、それにตอบสนองして、

当該UICに基づいて当該コンテンツを当該キャッシュ・メモリから取り出し、

当該コンテンツと当該UICを含むタグとを伴うペイロードを有する応答データ・パケットを生成し、当該応答データ・パケットを、当該応答データ・パケットのタグ内のUICに少なくとも部分的に基づいて、当該応答データ・パケットを受信し特定するように構成された当該問合せネットワーク・ノードに送信することと

を行わせる実行可能ネットワーク・ノード命令を格納したメモリと、

を備える、装置。

【0057】

2．当該プロセッサおよび当該メモリは、当該プロセッサによる実行にตอบสนองして、当該装置にさらに少なくとも、有効生存期間（TTL）の経過時または経過後に、または当該UICを含むタグを有する別のデータ・パケットの受信にตอบสนองして、当該コンテンツを当該キャッシュ・メモリから削除させる実行可能ネットワーク・ノード命令をさらに格納する、項1に記載の装置。

【0058】

3．当該プロセッサおよび当該メモリは、当該プロセッサによる実行にตอบสนองして、当該装置にさらに少なくとも、

第2のクエリを当該問合せネットワーク・ノードまたは別の問合せネットワーク・ノードから受信することであって、当該第2のクエリは当該コンテンツの削除の後に受信され当該UICを含む、ことと、

当該キャッシュ・メモリが当該UICに基づいて当該コンテンツを除外すると判定し、それにตอบสนองして、

当該UICを含む転送クエリを生成し、当該転送クエリを当該複数の不均一ネットワーク内の少なくとも1つの近傍ネットワーク・ノードに送信し、それにより当該情報カテゴリの情報を要求することと

を行わせる実行可能ネットワーク・ノード命令をさらに格納する、項2に記載の装置。

【0059】

4．当該プロセッサおよび当該メモリは、当該プロセッサによる実行にตอบสนองして、当該装置にさらに少なくとも、

第2のクエリを当該問合せネットワーク・ノードまたは別の問合せネットワーク・ノードから受信することであって、当該第2のクエリは別の情報カテゴリに対する別のUICを含む、ことと、

他のUICに基づいて当該キャッシュ・メモリが他の情報カテゴリに対するコンテンツを除外すると判定し、それにตอบสนองして、

他のUICを含む転送クエリを生成し、当該転送クエリを当該複数の不均一ネットワーク内の少なくとも1つの近傍ネットワーク・ノードに送信し、それにより他の情報カテゴリの情報を要求することと

を行わせる実行可能ネットワーク・ノード命令をさらに格納する、項1に記載の装置。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 0 】

5 . 当該プロセッサおよび当該メモリは、当該プロセッサによる実行に回答して、当該装置にさらに少なくとも、

第 2 のデータ・パケットを別のソース・ネットワーク・ノードから受信することであって、当該第 2 のデータ・パケットは、ペイロードおよび当該複数の U I C からの U I C を伴わないタグを有する、ことと、

当該タグが U I C を有さないことに少なくとも部分的に基づいて、当該第 2 のデータ・パケットのペイロードのコンテンツを当該キャッシュ・メモリに格納することなく当該第 2 のデータ・パケットを破棄することと

を行わせる実行可能ネットワーク・ノード命令をさらに格納する、項 1 に記載の装置。

10

【 0 0 6 1 】

6 . 当該プロセッサおよび当該メモリは、当該プロセッサによる実行に回答して、当該装置にさらに少なくとも、当該不均一ネットワークの各々に対する複数の鍵を格納させる実行可能ネットワーク・ノード命令をさらに格納し、当該データ・パケットは暗号化されたパケットであり、当該装置が当該データ・パケットを受信するために使用されることは、当該ソース・ネットワーク・ノードの不均一ネットワークに関連付けられた当該複数の鍵のうち 1 つの鍵を用いて、当該データ・パケットを復号化するために使用されることを含み、

当該装置が当該回答データ・パケットを生成するために使用されることは、当該問合せネットワーク・ノードの不均一ネットワークに関連付けられた当該複数の鍵のうち 1 つの鍵を用いて当該回答データ・パケットを暗号化するために使用されることを含む、

20

項 1 に記載の装置。

【 0 0 6 2 】

7 . 当該タグはさらに、当該情報カテゴリのサブカテゴリに関連付けられた少なくとも 1 つの二次 U I C を含み、当該少なくとも 1 つの二次 U I C は当該複数の U I C からのものである、項 1 に記載の装置。

【 0 0 6 3 】

8 . 複数の不均一ネットワークにまたがる統合されたデータ・ネットワーキングのための方法であって、当該複数の不均一ネットワークの異なる不均一ネットワークがソース・ネットワーク・ノードおよび問合せネットワーク・ノードを含み、当該方法は、

30

当該ソース・ネットワーク・ノードから、ペイロードと情報カテゴリに対する統一アイデンティティ・コード (U I C) を含むタグとを有するデータ・パケットを受信するステップであって、当該 U I C および情報カテゴリはそれぞれの複数の情報カテゴリに対する複数の U I C からのものである、ステップと、

当該 U I C に少なくとも部分的に基づいて当該ペイロードのコンテンツをキャッシュ・メモリに格納するステップと、少なくとも 1 つの事例では、

当該 U I C を含むクエリを当該問合せネットワーク・ノードから受信し、それに回答して、

当該 U I C に基づいて当該コンテンツを当該キャッシュ・メモリから取り出し、

当該コンテンツと当該 U I C を含むタグとを伴うペイロードを有する回答データ・パケットを生成し、当該回答データ・パケットを、当該回答データ・パケットのタグ内の U I C に少なくとも部分的に基づいて、当該回答データ・パケットを受信し特定するように構成された当該問合せネットワーク・ノードに送信するステップと、

40

を含む、方法。

【 0 0 6 4 】

9 . 有効生存期間 (T T L) の経過時または経過後に、または当該 U I C を含むタグを有する別のデータ・パケットの受信に回答して、当該コンテンツを当該キャッシュ・メモリから削除するステップをさらに含む、項 8 に記載の方法。

【 0 0 6 5 】

1 0 . 第 2 のクエリを当該問合せネットワーク・ノードまたは別の問合せネットワーク

50

・ノードから受信するステップであって、当該第2のクエリは当該コンテンツの削除の後に受信され当該UICを含む、ステップと、

当該キャッシュ・メモリが当該UICに基づいて当該コンテンツを除外すると判定し、それに応答して、

当該UICを含む転送クエリを生成し、当該転送クエリを当該複数の不均一ネットワーク内の少なくとも1つの近傍ネットワーク・ノードに送信し、それにより当該情報カテゴリの情報を要求する、ステップと、

をさらに含む、項9に記載の方法。

【0066】

11. 第2のクエリを当該問合せネットワーク・ノードまたは別の問合せネットワーク・ノードから受信するステップであって、当該第2のクエリは別の情報カテゴリに対する別のUICを含む、ステップと、

他のUICに基づいて当該キャッシュ・メモリが他の情報カテゴリに対するコンテンツを除外すると判定し、それに応答して、

他のUICを含む転送クエリを生成し、当該転送クエリを当該複数の不均一ネットワーク内の少なくとも1つの近傍ネットワーク・ノードに送信し、それにより他の情報カテゴリの情報を要求するステップと

をさらに含む、項9に記載の方法。

【0067】

12. 第2のデータ・パケットを別のソース・ネットワーク・ノードから受信するステップであって、当該第2のデータ・パケットは、ペイロードおよび当該複数のUICからのUICを伴わないタグを有する、ステップと、

当該タグがUICを有さないことに少なくとも部分的に基づいて、当該第2のデータ・パケットのペイロードのコンテンツを当該キャッシュ・メモリに格納することなく当該第2のデータ・パケットを破棄するステップと、

をさらに含む、項8に記載の方法。

【0068】

13. 当該不均一ネットワークの各々に対する複数の鍵を格納するステップであって、当該データ・パケットは暗号化されたパケットであり、当該データ・パケットを受信するステップは、当該ソース・ネットワーク・ノードの不均一ネットワークに関連付けられた当該複数の鍵のうち1つの鍵を用いて当該データ・パケットを復号化するステップを含み、

当該応答データ・パケットを生成するステップは、当該問合せネットワーク・ノードの不均一ネットワークに関連付けられた当該複数の鍵のうち1つの鍵を用いて当該応答データ・パケットを暗号化するステップを含む、

項8に記載の方法。

【0069】

14. 当該タグはさらに、当該情報カテゴリのサブカテゴリに関連付けられた少なくとも1つの二次UICを含み、当該少なくとも1つの二次UICは当該複数のUICからのものである、項8に記載の方法。

【0070】

15. 複数の不均一ネットワークにまたがる統合されたデータ・ネットワーキングのためのコンピュータ可読記憶媒体であって、当該複数の不均一ネットワークの異なる不均一ネットワークがソース・ネットワーク・ノードおよび問合せネットワーク・ノードを含み、当該コンピュータ可読記憶媒体は、非一時的であり、プロセッサによる実行に応答して、装置に少なくとも、

当該ソース・ネットワーク・ノードから、ペイロードと情報カテゴリに対する統一アイデンティティ・コード(UIC)を含むタグとを有するデータ・パケットを受信することであって、当該UICおよび情報カテゴリはそれぞれの複数の情報カテゴリに対する複数のUICからのものである、ことと、

10

20

30

40

50

当該 U I C に少なくとも部分的に基づいて当該ペイロードのコンテンツをキャッシュ・メモリに格納し、少なくとも 1 つの事例では、

当該 U I C を含むクエリを当該問合せネットワーク・ノードから受信し、それに応答して、

当該 U I C に基づいて当該コンテンツを当該キャッシュ・メモリから取り出し、

当該コンテンツと当該 U I C を含むタグとを伴うペイロードを有する応答データ・パケットを生成し、当該応答データ・パケットを、当該応答データ・パケットのタグ内の U I C に少なくとも部分的に基づいて、当該応答データ・パケットを受信し特定するように構成された当該問合せネットワーク・ノードに送信することと、

をさせるコンピュータ可読プログラム・コード部分を格納した、コンピュータ可読記憶媒体。

10

【 0 0 7 1 】

1 6 . 当該プロセッサによる実行に応答して、当該装置に少なくとも、有効生存期間 (T T L) の経過時または経過後に、または当該 U I C を含むタグを有する別のデータ・パケットの受信に応答して、当該コンテンツを当該キャッシュ・メモリから削除させるコンピュータ可読プログラム・コード部分をさらに格納した、項 1 5 に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

【 0 0 7 2 】

1 7 . 当該プロセッサによる実行に応答して、当該装置に少なくとも、

第 2 のクエリを当該問合せネットワーク・ノードまたは別の問合せネットワーク・ノードから受信することであって、当該第 2 のクエリは当該コンテンツの削除の後であり、かつ、当該 U I C を含む、ことと、

20

当該キャッシュ・メモリが当該 U I C に基づいて当該コンテンツを除外すると判定し、それに応答して、

当該 U I C を含む転送クエリを生成し、当該転送クエリを当該複数の不均一ネットワーク内の少なくとも 1 つの近傍ネットワーク・ノードに送信し、それにより当該情報カテゴリの情報を要求することと、

を行わせるコンピュータ可読プログラム・コード部分をさらに格納した、項 1 6 に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

【 0 0 7 3 】

30

1 8 . 当該プロセッサによる実行に応答して、当該装置に少なくとも、

第 2 のクエリを当該問合せネットワーク・ノードまたは別の問合せネットワーク・ノードから受信することであって、当該第 2 のクエリは別の情報カテゴリに対する別の U I C を含む、ことと、

他の U I C に基づいて当該キャッシュ・メモリが他の情報カテゴリに対するコンテンツを除外すると判定し、それに応答して、

他の U I C を含む転送クエリを生成し、当該転送クエリを当該複数の不均一ネットワーク内の少なくとも 1 つの近傍ネットワーク・ノードに送信し、それにより他の情報カテゴリの情報を要求することと、

を行わせるコンピュータ可読プログラム・コード部分をさらに格納した、項 1 5 に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

40

【 0 0 7 4 】

1 9 . 当該プロセッサによる実行に応答して、当該装置に少なくとも、

第 2 のデータ・パケットを別のソース・ネットワーク・ノードから受信することであって、当該第 2 のデータ・パケットは、ペイロードおよび当該複数の U I C からの U I C を伴わないタグを有する、ことと、

当該タグが U I C を有さないことに少なくとも部分的に基づいて、当該第 2 のデータ・パケットのペイロードのコンテンツを当該キャッシュ・メモリに格納することなく当該第 2 のデータ・パケットを破棄することと

を行わせるコンピュータ可読プログラム・コード部分をさらに格納した項 1 5 に記載の

50

コンピュータ可読記憶媒体。

【0075】

20. 当該プロセッサによる実行に応答して、当該装置に少なくとも当該不均一ネットワークの各々に対する複数の鍵を格納させるコンピュータ可読プログラム・コード部分をさらに格納し、および当該データ・パケットは暗号化されたパケットであり、当該装置が当該データ・パケットを受信するために使用されることは、当該ソース・ネットワーク・ノードの不均一ネットワークに関連付けられた当該複数の鍵のうち1つの鍵を用いて、当該データ・パケットを復号化するために使用されることを含み、

当該装置が当該応答データ・パケットを生成するために使用されることは、当該問合せネットワーク・ノードの不均一ネットワークに関連付けられた当該複数の鍵のうち1つの鍵を用いて当該応答データ・パケットを暗号化するために使用されることを含む

10

項15に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

【0076】

21. 当該タグはさらに、当該情報カテゴリのサブカテゴリに関連付けられた少なくとも1つの二次UICを含み、当該少なくとも1つの二次UICは当該複数のUICからのものである、項15に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

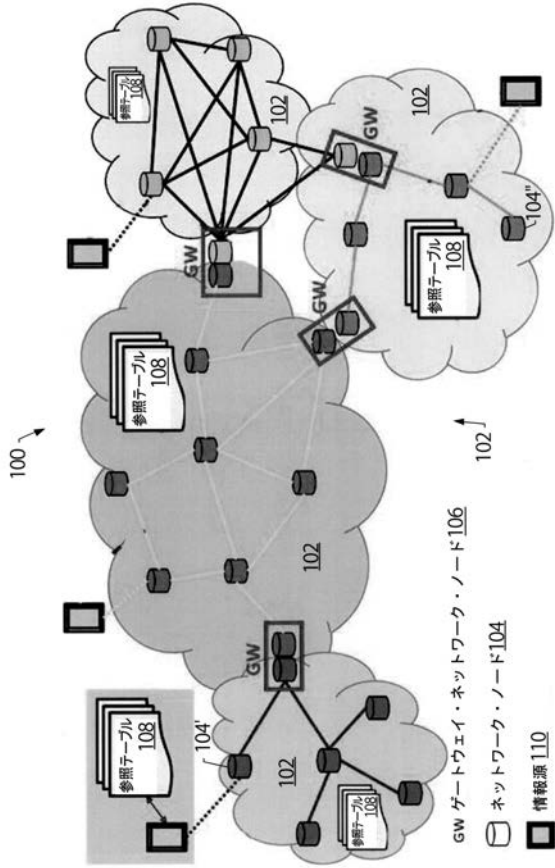
【符号の説明】

【0077】

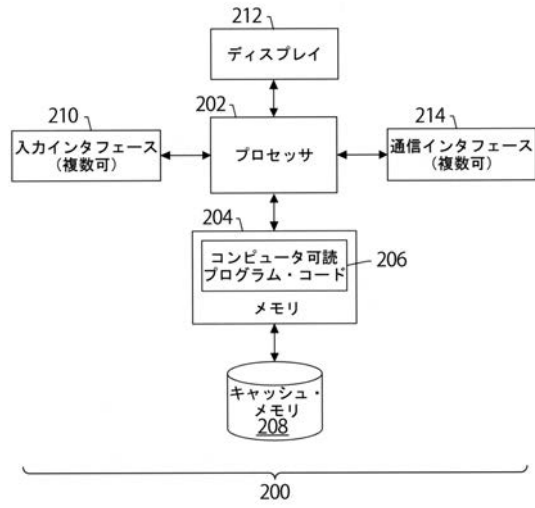
- 104 ネットワーク・ノード
- 106 ゲートウェイ・ネットワーク・ノード
- 108 参照テーブル
- 110 情報源
- 202 プロセッサ
- 204 メモリ
- 206 コンピュータ可読プログラム・コード
- 208 キャッシュ・メモリ
- 210 入力インタフェース(複数可)
- 212 ディスプレイ
- 214 通信インタフェース(複数可)

20

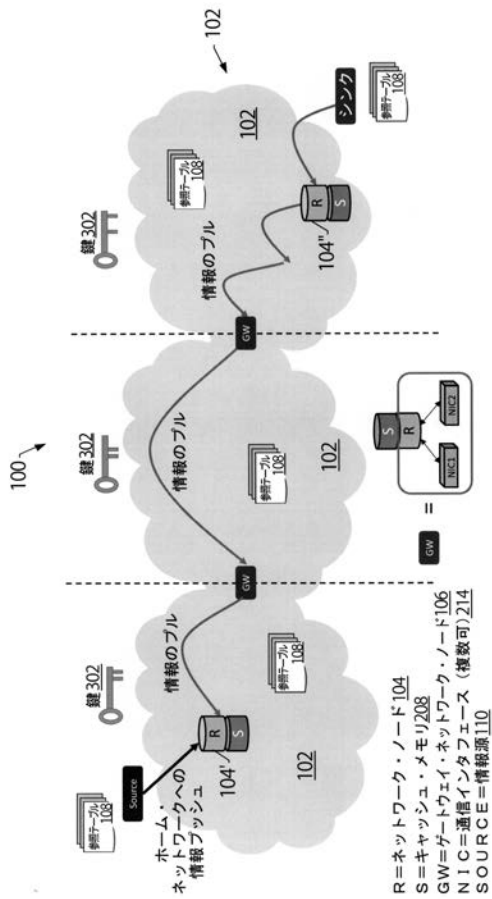
【図1】



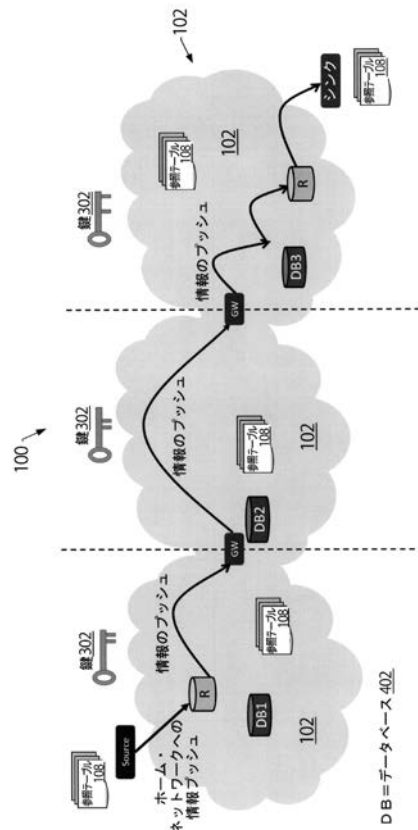
【図2】



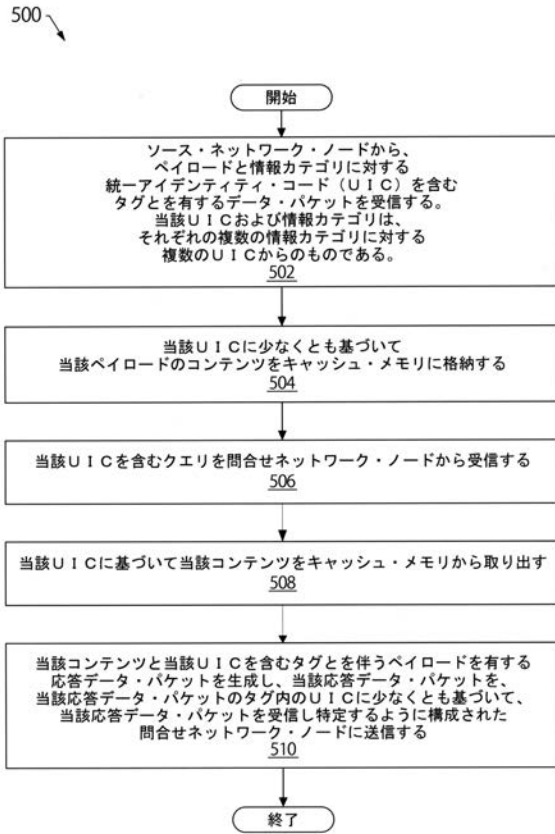
【図3】



【図4】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 ジェ・エイチ・キム

アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 6 4 7・ハンティントン・ビーチ・ボルザ・アヴェニュー
・5 3 0 1・ザ・ボーイング・カンパニー内

(72)発明者 セイリド・ホフマン

アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 6 4 7・ハンティントン・ビーチ・ボルザ・アヴェニュー
・5 3 0 1・ザ・ボーイング・カンパニー内

Fターム(参考) 5K030 GA12 HD03 HD05 KA06 LB05 LD17 MD09

【外国語明細書】

2017208797000001.pdf