

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7616111号  
(P7616111)

(45)発行日 令和7年1月17日(2025.1.17)

(24)登録日 令和7年1月8日(2025.1.8)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 L 47/50 (2022.01)

H 0 4 L 47/50

請求項の数 18 (全22頁)

(21)出願番号	特願2022-15863(P2022-15863)	(73)特許権者	000004260
(22)出願日	令和4年2月3日(2022.2.3)		株式会社デンソー
(65)公開番号	特開2023-113466(P2023-113466		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
	A)	(74)代理人	230120499
(43)公開日	令和5年8月16日(2023.8.16)		弁護士 藤江 和典
審査請求日	令和6年1月10日(2024.1.10)	(74)代理人	100201385
			弁理士 中安 桂子
		(72)発明者	吉永 諭史
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式
			会社デンソー内
		審査官	岩田 玲彦

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 通信装置、通信方法、及び通信プログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の装置(10)からパケットを受信する受信部(101)と、  
前記パケットが属する、上位レイヤにおけるデータ単位であるチャンクを識別するパケット識別部(102)と、  
前記パケットを格納するバッファ(104)と、  
前記チャンクを単位として、前記パケットの前記バッファへの格納及び前記パケットの前記バッファからの破棄を制御するバッファ制御部(105)と、  
前記バッファから前記パケットを読み出し、第2の装置(20)に送信する送信部(106)と、を有する、通信装置であって、  
前記バッファ制御部は、受信した第1のパケットが前記バッファに格納できるか否か、及び前記第1のパケットが属する第1のチャンクに基づき、前記第1のパケットよりも先に前記バッファに格納された格納済パケットである第2のパケットを、前記第2のパケットが属する前記第1のチャンク又は前記第2のパケットが属する第2のチャンクの単位で前記バッファから破棄する、  
通信装置(100)。

【請求項2】

前記パケット識別部は、前記受信部で受信する前記パケットの受信間隔に基づき、前記チャンクを識別する、  
請求項1記載の通信装置。

## 【請求項 3】

前記チャンクは、動画の圧縮により生成されたフレームである、  
請求項 2 記載の通信装置。

## 【請求項 4】

前記パケット識別部は、前記パケットの IP ヘッダに含まれる識別子に基づき、前記チャンクを識別する、

請求項 1 記載の通信装置。

## 【請求項 5】

前記パケット識別部は、前記パケットの TCP / UDP ペイロードに含まれる識別情報に基づき、前記チャンクを識別する、

請求項 1 記載の通信装置。

## 【請求項 6】

前記バッファ制御部は、前記バッファの容量を超えることを原因として前記第 1 のパケットを前記バッファに格納できない場合、前記第 1 のパケットが属する前記第 1 のチャンクと異なる前記第 2 のチャンクに属し前記第 1 のパケットよりも先に前記バッファに格納された格納済パケットである前記第 2 のパケットを前記バッファから破棄する、

請求項 1 記載の通信装置。

## 【請求項 7】

前記バッファ制御部は、前記バッファの容量を超えることを原因として前記第 1 のパケットを前記バッファに格納できない場合、前記第 1 のパケットが属する前記第 1 のチャンクと異なる前記第 2 のチャンクに属し最も時間的に早く前記バッファに格納された格納済パケットである前記第 2 のパケットを前記バッファから破棄する、

請求項 1 記載の通信装置。

## 【請求項 8】

前記バッファ制御部は、前記第 1 のパケットが前記バッファに格納された場合、前記第 1 のパケットが属する前記第 1 のチャンクと異なる前記第 2 のチャンクに属し前記第 1 のパケットよりも先に前記バッファに格納された格納済パケットである前記第 2 のパケットを前記バッファから破棄する、

請求項 1 記載の通信装置。

## 【請求項 9】

前記バッファ制御部は、前記第 1 のパケットが前記バッファに格納された場合、前記第 1 のパケットが属する前記第 1 のチャンクと異なる前記第 2 のチャンクに属し最も時間的に早く前記バッファに格納された格納済パケットである前記第 2 のパケットを前記バッファから破棄する、

請求項 1 記載の通信装置。

## 【請求項 10】

前記バッファ制御部は、前記第 2 のチャンクに属する前記格納済パケットである前記第 2 のパケットが、前記第 2 のチャンクに属する全てのパケットに対して所定の割合を超える場合、前記格納済パケットである前記第 2 のパケットを前記バッファから破棄する、

請求項 6 ~ 9 のいずれかに記載の通信装置。

## 【請求項 11】

前記送信部は、前記格納済パケットである前記第 2 のパケットの送信を中止する、

請求項 10 記載の通信装置。

## 【請求項 12】

前記バッファ制御部は、前記第 2 のチャンクに属する前記格納済パケットである前記第 2 のパケットが所定の重要度を超える場合、前記格納済パケットである前記第 2 のパケットを前記バッファから破棄しない、

請求項 6 ~ 9 のいずれかに記載の通信装置。

## 【請求項 13】

前記バッファ制御部は、前記第 1 のチャンクに属する前記第 1 のパケットが所定の重要

10

20

30

40

50

度を超える場合、前記第 2 のチャンクに属する前記格納済パケットである前記第 2 のパケットを前記バッファから破棄する、

請求項 1 2 記載の通信装置。

【請求項 1 4】

前記バッファ制御部は、前記バッファの容量を超えることを原因として前記第 1 のパケットを前記バッファに格納できない場合、前記第 1 のパケットと同じ前記第 1 のチャンクに属し前記第 1 のパケットよりも先に前記バッファに格納された格納済パケットである前記第 2 のパケットを前記バッファから破棄する、

請求項 1 記載の通信装置。

【請求項 1 5】

前記パケット識別部は、さらに前記パケットの送信元又はノ及び宛先に基づき、前記パケットが属する通信フローを識別し、

前記バッファ制御部は、前記通信フロー毎に前記チャンクを単位として、前記パケットの前記バッファへの格納及び前記パケットの前記バッファからの破棄を制御する、

請求項 2、4、5 のいずれかに記載の通信装置（200）。

【請求項 1 6】

当該通信装置は、移動体に搭載されている、

請求項 1～15 記載の通信装置。

【請求項 1 7】

通信装置で実行する通信方法であって、

第 1 の装置からパケットを受信し（S101）、

前記パケットが属する、上位レイヤにおけるデータ単位であるチャンクを識別し（S102）、

前記チャンクを単位として、前記パケットのバッファへの格納及び前記パケットの前記バッファからの破棄を制御し（S103）、

前記パケットを前記バッファに格納し（S104）、

前記バッファから前記パケットを読み出し、第 2 の装置に送信する（S105）、通信方法であって、

受信した第 1 のパケットが前記バッファに格納できるか否か、及び前記第 1 のパケットが属する第 1 のチャンクに基づき、前記第 1 のパケットよりも先に前記バッファに格納された格納済パケットである第 2 のパケットを、前記第 2 のパケットが属する前記第 1 のチャンク又は前記第 2 のパケットが属する第 2 のチャンクの単位で前記バッファから破棄する、

通信方法。

【請求項 1 8】

通信装置で実行可能な通信プログラムであって、

第 1 の装置からパケットを受信し（S101）、

前記パケットが属する、上位レイヤにおけるデータ単位であるチャンクを識別し（S102）、

前記チャンクを単位として、前記パケットのバッファへの格納及び前記パケットの前記バッファからの破棄を制御し（S103）、

前記パケットを前記バッファに格納し（S104）、

前記バッファから前記パケットを読み出し、第 2 の装置に送信する（S105）、通信プログラムであって、

受信した第 1 のパケットが前記バッファに格納できるか否か、及び前記第 1 のパケットが属する第 1 のチャンクに基づき、前記第 1 のパケットよりも先に前記バッファに格納された格納済パケットである第 2 のパケットを、前記第 2 のパケットが属する前記第 1 のチャンク又は前記第 2 のパケットが属する第 2 のチャンクの単位で前記バッファから破棄する、

通信プログラム。

10

20

30

40

50

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【０００１】**

本発明は、受信したパケットを格納するバッファを有する通信装置、通信方法、及び通信プログラムに関する。

**【背景技術】****【０００２】**

通信装置でパケットを受信する場合、バッファに受信したパケットを格納するとともに、送信時にバッファからパケットを読み出して送信する。もっとも、バッファの容量との関係で、受信したパケットのバッファへの格納やバッファからのパケットの破棄を制御する必要がある。

10

**【０００３】**

特許文献１には、伝送されたパケットを一時的に保管するキューを有し、キューに入るパケット長の和であるキュー長があらかじめ定められた閾値よりも小さい場合はパケットを順次キューに入れ、予め定められた閾値よりも大きい場合はパケットの廃棄レベルによって格納されるキューの位置を変えることが開示されている。

**【０００４】**

特許文献２には、キュー長が最大キュー長よりも大きい場合はパケットを破棄することが記載されている。

20

**【先行技術文献】****【特許文献】****【０００５】**

【文献】特開２００３－１７９６３３号公報

【文献】特開２００６－１１５１９７号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【０００６】**

ここで、本発明者は、以下の課題を見出した。

特許文献１や特許文献２のように、パケット単位でバッファへの格納やバッファからの破棄を行う場合、上位レイヤで必要とするデータに欠損が生じる可能性がある。その場合、送信したデータが利用できない場合があり、効率的なデータ送信を阻害する。

30

**【０００７】**

そこで、本発明は、データの欠損発生の可能性を低減することにより、効率的なデータ送信を行うことができる通信装置等を実現することを目的とする。

**【課題を解決するための手段】****【０００８】**

本開示の通信装置（１００）は、

第１の装置（１０）からパケットを受信する受信部（１０１）と、

前記パケットが属する、上位レイヤにおけるデータ単位であるチャンクを識別するパケット識別部（１０２）と、

40

前記パケットを格納するバッファ（１０４）と、

前記チャンクを単位として、前記パケットの前記バッファへの格納及び前記パケットの前記バッファからの破棄を制御するバッファ制御部（１０５）と、

前記バッファから前記パケットを読み出し、第２の装置（２０）に送信する送信部（１０６）と、を有する。

**【０００９】**

なお、特許請求の範囲、及び本項に記載した発明の構成要件に付した括弧内の番号は、本発明と後述の実施形態との対応関係を示すものであり、本発明を限定する趣旨ではない。

**【発明の効果】****【００１０】**

50

上述のような構成により、本開示の通信装置等は、データの欠損発生の可能性を低減し、効率的なデータ送信を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】実施形態 1 の通信装置の構成を示す構成図

【図 2】実施形態 1 の通信装置の packets 情報保存部に保存されている packets 情報を示す説明図

【図 3】実施形態 1 の通信装置の packets 識別部の具体的な動作例 1 を示す説明図

【図 4】実施形態 1 の通信装置の packets 識別部の具体的な動作例 2 を示す説明図

【図 5】実施形態 1 の通信装置の packets 識別部の具体的な動作例 3 を示す説明図

10

【図 6】実施形態 1 の通信装置のバッファ制御部の具体的な動作例 1 を示す説明図

【図 7】実施形態 1 の通信装置のバッファ制御部の具体的な動作例 2 を示す説明図

【図 8】実施形態 1 の通信装置のバッファ制御部の具体的な動作例 3 を示す説明図

【図 9】実施形態 1 の通信装置の動作を示すフロー図

【図 10】実施形態 2 の通信装置の構成を示す構成図

【図 11】実施形態 2 の通信装置の packets 識別部の具体的な動作例を示す説明図

【図 12】実施形態 2 の通信装置の packets 情報保存部に保存されている packets 情報を示す説明図

【図 13】送信元端末装置、実施形態 1 又は 2 の通信装置、及び宛先端末装置の組み合わせの具体例を示す説明図

20

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照して説明する。

【 0 0 1 3 】

なお、本発明とは、特許請求の範囲又は課題を解決するための手段の項に記載された発明を意味するものであり、以下の実施形態に限定されるものではない。また、少なくともかぎ括弧内の語句は、特許請求の範囲又は課題を解決するための手段の項に記載された語句を意味し、同じく以下の実施形態に限定されるものではない。

【 0 0 1 4 】

特許請求の範囲の従属項に記載の構成及び方法は、特許請求の範囲の独立項に記載の発明において任意の構成及び方法である。従属項に記載の構成及び方法に対応する実施形態の構成及び方法、並びに特許請求の範囲に記載がなく実施形態のみに記載の構成及び方法は、本発明において任意の構成及び方法である。特許請求の範囲の記載が実施形態の記載よりも広い場合における実施形態に記載の構成及び方法も、本発明の構成及び方法の例示であるという意味で、本発明において任意の構成及び方法である。いずれの場合も、特許請求の範囲の独立項に記載することで、本発明の必須の構成及び方法となる。

30

【 0 0 1 5 】

実施形態に記載した効果は、本発明の例示としての実施形態の構成を有する場合の効果であり、必ずしも本発明が有する効果ではない。

【 0 0 1 6 】

40

複数の実施形態がある場合、各実施形態に開示の構成は各実施形態のみで閉じるものではなく、実施形態をまたいで組み合わせることが可能である。例えば一の実施形態に開示の構成を、他の実施形態に組み合わせてもよい。また、複数の実施形態それぞれに開示の構成を集めて組み合わせてもよい。

【 0 0 1 7 】

発明が解決しようとする課題に記載した課題は公知の課題ではなく、本発明者が独自に知見したものであり、本発明の構成及び方法と共に発明の進歩性を肯定する事実である。

【 0 0 1 8 】

1. 実施形態 1

( 1 ) 本実施形態の通信装置 100 の全体構成

50

図 1 を用いて、実施形態 1 の通信装置 100 の構成を説明する。通信装置 100 は、受信部 101、パケット識別部 102、パケット情報保存部 103、バッファ 104、バッファ制御部 105、送信部 106 を有する。

【0019】

通信装置 100 は、汎用の CPU (Central Processing Unit)、RAM 等の揮発性メモリ、ROM、フラッシュメモリ、又はハードディスク等の不揮発性メモリ、各種インターフェース、及びこれらを接続する内部バスで構成することができる。そして、これらのハードウェア上でソフトウェアを実行することにより、図 1 に記載の各機能ブロックの機能を発揮させるように構成することができる。

もちろん、通信装置 100 を、LSI 等の専用のハードウェアで実現してもよい。

10

以上は、他の実施形態の通信装置においても同様である。

【0020】

通信装置 100 は、本実施形態では半完成品としての電子制御装置 (ECU (Electric Control Unit)、以下 ECU と略する。) の形態を想定しているが、これに限らない。例えば、部品の形態としては、半導体回路や半導体モジュール、半完成品の形態としては、電子制御装置、電子制御ユニット、システムボード、完成品の形態としては、サーバ、ワークステーション、パーソナルコンピュータ (PC)、タブレット、モバイルルータ、スマートフォン、携帯電話、ナビゲーションシステムが挙げられる。

なお、通信装置 100 は、単一の ECU の他、複数の ECU で構成されてもよい。

以上は、他の実施形態の通信装置においても同様である。

20

【0021】

受信部 101 は、送信元端末装置 10 (「第 1 の装置」に相当) から、送信元端末装置 10 で生成された「パケット」を受信する。パケットは、例えば送信元端末装置 10 で実行している送信元アプリケーションで生成されたデータを、送信元端末装置 10 の図示しない制御部等で実行されるパケタイズやフラグメントにより、複数のパケットに分割されて送信されたものである。

ここで、「パケット」とは、情報通信における伝送単位 of データのかたまりをいい、狭義のパケットの他、フレーム、セグメント等、その名称を問わない。

【0022】

送信元アプリケーションはデータを生成する任意のアプリケーションである。例えば送信元端末装置 10 に接続されたカメラで撮像された画像データを例えば H.264/MPEG 4 AVC 規格に基づき、I フレーム、P フレーム、及び B フレームデータに圧縮して、宛先端末装置 20 の宛先アプリケーションに送信する映像伝送アプリケーションが挙げられる。このとき、圧縮された各フレームデータは、送信元端末装置 10 のネットワークカード (NIC: Network Interface Card) でフラグメントされることにより、NIC の MTU (Maximum Transmission Unit) サイズのパケットに分割されて送信される。

30

【0023】

送信元端末装置 10 と通信装置 100 とは、通信回線を介して接続されている。

通信回線は、無線通信回線、有線通信回線のいずれであってもよい。

無線通信回線の例として、移動通信システムに基づく通信回線が挙げられ、例えば、W-CDMA (Wideband Code Division Multiple Access)、HSPA (High Speed Packet Access)、LTE (Long Term Evolution)、LTE-A (Long Term Evolution Advanced)、4G、又は 5G 等の無線通信方式からなる通信回線を用いることができる。この他、例えば、IEEE 802.11 (Wi-Fi (登録商標))、IEEE 802.16 (WiMAX (登録商標))、Bluetooth (登録商標)、UWB (Ultra Wide Band)、又は DSRC (Dedicated Short Range Communication) 等の無線通信方式からなる通信回線を用いることもできる。

40

有線通信回線の例として、イーサネット (登録商標) 等の LAN (Local Area Network)、光回線、又は固定電話回線を用いることができる。車載装置の場合は、例えば車載ネットワークである CAN (Controller Area Network)、又は LIN (Local Intercon

50

nect Network)を用いることができる。

この他、無線通信回線と有線通信回線とを組み合わせた通信回線であってもよい。

【0024】

送信元端末装置10も、通信装置100と同様、その形態は部品、半完成品、完成品のいずれであってもよい。送信元端末装置10の具体的な態様は後述する。

【0025】

パケット識別部102は、受信部101で受信したパケットを分析することによりパケットに関する情報であるパケット情報を収集し、収集したパケット情報をパケット情報保存部103に保存する。

特に本実施形態においては、パケット識別部102は、受信部101で受信したパケットが属するチャンクを識別する。チャンクとは、上位レイヤにおけるデータ単位をいう。上位レイヤとは、例えばパケットがOSI参照モデルのネットワーク層(レイヤ3)の通信で使われる場合、トランスポート層(レイヤ4)以上をいう。

チャンクの例として、送信元端末装置10の送信元アプリケーションが映像伝送アプリケーションである場合、圧縮されたフレームデータ(Iフレーム、Pフレーム、又はBフレーム)が挙げられる。

【0026】

この他、本実施形態では、パケット識別部102は、パケットを分析することにより、受信したパケットのパケットサイズ、チャンクサイズ、及び重要度情報、を収集する。

パケット識別部102で実行される具体的なチャンクの識別方法、及びチャンク番号の付与方法は後述する。

【0027】

パケット情報保存部103は、パケット識別部102で収集したパケット情報を保存する。具体的には、パケット識別部102から入力されたパケット情報を入力順に保存している。パケット情報保存部103は、不揮発性メモリ又は揮発性メモリのいずれで構成してもよい。

【0028】

図2は、パケット情報保存部103で保存されているパケット情報を示している。

パケット番号は、受信部101で受信するパケット毎に、受信部101で受信した順にパケット識別部102が付与したシリアル番号である。

【0029】

チャンク番号は、受信部101で受信した各パケットを分析することで、パケット識別部102が付与する各パケットが属するチャンクを識別するためのシリアル番号である。

【0030】

パケットサイズは、受信部101で受信するパケット毎に、パケット識別部102がパケットのサイズを収集したものである。パケットサイズは、IPヘッダ等の識別情報に記載されている場合はその識別情報を記録すればよい。固定長のパケットの場合は、予め定まった固定長のパケットサイズを記録すればよい。

【0031】

チャンクサイズは、パケット識別部102で識別したチャンクのサイズである。チャンクサイズは、例えば同一のチャンク番号が付与されたパケットのパケットサイズを合計することにより求めることができる。具体的には、以下のようになっている。

【0032】

図2の例では、パケット#1(チャンク番号#1)が入力された時点では、チャンク番号#1が付与されたパケットはまだ1つだけなので、パケットサイズと同じ1500Bがパケット#1のチャンクサイズに記録される。

次にパケット#2(チャンク番号#1)が入力された時点では、チャンク番号#1が付与されたパケットは2つになるので、先のチャンクサイズ1500Bにパケット#2のパケットサイズ1500Bを加えた3000Bがパケット#1及びパケット#2のチャンクサイズに記録される。

10

20

30

40

50

さらにパケット # 3 (チャUNK番号 # 1) が入力された時点では、チャUNK番号 # 1 が付与されたパケットは3つになるので、先のチャUNKサイズ3000Bにパケット # 3 のパケットサイズ1150Bを加えた4150Bがパケット # 1 乃至パケット # 3 のチャUNKサイズに記録される。

パケット # 4 (チャUNK番号 # 2) が入力された時点では、パケット # 4 のチャUNK番号は先に受信したパケット # 1 乃至パケット # 3 のチャUNK番号と異なるので、パケットサイズと同じ1500Bがパケット # 4 のチャUNKサイズに記録される。

以下、同様の計算でパケットが入力される毎にチャUNKサイズが記録される。

#### 【0033】

重要度情報は、パケットの重要度を示す情報である。具体的には、送信元端末装置10でパケット毎に付与された情報や、パケットのペイロードデータの内容に基づきパケット識別部102がパケットの分析の結果付与した情報である。パケットの重要度は、送信元アプリケーションの目的や通信装置100の設置目的に応じて定義することができる。例えば、パケットが動画の画像データの場合、Iフレームが欠損するとPフレームやBフレームの復号ができなくなるので、Iフレームを構成するパケットの重要度を他の種類のフレームを構成するパケットの重要度よりも上げるようにしてもよい。あるいは、通信装置100が自動車に搭載される車載装置を構成する場合、速度や加速度のような走行状態を直接示す情報の重要度を他の情報の重要度よりも上げるようにしてもよい。図2の場合は、重要度情報を2値、すなわちフラグで示しているが、3段階以上で定義してもよい。

#### 【0034】

パケット情報保存部103に保存されるパケット情報は、後述のバッファ104に格納しているパケットに合わせて更新される。例えば、バッファ104にパケットが格納された場合は、格納されたパケットのパケット情報がパケット情報保存部103に記録される。バッファ104からパケットが破棄された場合は、破棄されたパケットのパケット情報がパケット情報保存部103から削除される。送信部106がバッファ104からパケットを読み出して送信した場合は、読み出されたパケットのパケット情報がパケット情報保存部103から削除される。

#### 【0035】

バッファ104は、受信部101で受信し、パケット識別部102でチャUNKが識別されたパケットを格納する「バッファ」である。具体的には、受信部101で受信したパケットを、破棄されるものを除き受信順に格納する。バッファ104も、パケット情報保存部103と同様、不揮発性メモリ又は揮発性メモリのいずれで構成してもよい。

ここで、「バッファ」とは、パケットを格納する領域をいい、格納順や読み出し順は任意である。また、バッファには、キューやスタックも含まれる。

#### 【0036】

本実施形態では、バッファ104は入力順に格納し入力順に出力するFIFO (First In First Out) の動作をベースとしており、キューとも呼ばれる。もっとも、本実施形態では、出力順は必ずしも入力順とはならない場合もある。

#### 【0037】

バッファ制御部105は、パケットのバッファ104への格納や、パケットのバッファ104からの破棄を制御する。具体的には、パケット情報保存部103に保存されたパケット情報に基づき、「チャUNKを単位として」、パケットの格納及び破棄を制御する。

ここで、「チャUNKを単位として」とは、バッファへの格納やバッファからの破棄が結果としてチャUNK単位であればよく、バッファへ格納する時に同一のチャUNKに属する全てのパケットを同時に格納する必要はなく、またバッファから破棄するときに同一チャUNKに属する全てのパケットを同時に破棄する必要はない。

#### 【0038】

バッファ制御部105で実行される具体的なパケットの格納方法及び破棄方法は後述する。

#### 【0039】

10

20

30

40

50



送信部 106 は、バッファ 104 からパケットを読み出し、宛先端末装置 20 (「第 2 の装置」に相当) に送信する。パケットの読み出し順はバッファ 104 の入力順と原則同じであるが、本実施形態では必ずしも入力順とはならない場合もある。送信されたパケットは、宛先端末装置 20 の宛先アプリケーションで利用される。

#### 【0040】

宛先アプリケーションは、パケットに格納されたデータを利用するアプリケーションである。例えば、圧縮された画像データを復号して再生する画像再生ソフトが挙げられる。

#### 【0041】

通信装置 100 と宛先端末装置 20 とは、通信回線を介して接続されている。

通信回線は、無線通信回線、有線通信回線のいずれであってもよい。無線通信回線の例及び有線通信回線の例は、送信元端末装置 10 と通信装置 100 との間の通信回線の例として説明した内容と同様である。また、無線通信回線と有線通信回線とを組み合わせた通信回線であってもよいことも同様である。例えば、宛先端末装置 20 がインターネットに接続されたサーバ装置である場合、通信装置 100 と基地局装置との間は 4 G や 5 G の無線通信方式、基地局装置と宛先端末装置 20 との間は光回線からなる有線通信方式、を用いることができる。

#### 【0042】

宛先端末装置 20 も、通信装置 100 と同様、その形態は部品、半完成品、完成品のいずれであってもよい。宛先端末装置 20 の具体的な態様は後述する。

#### 【0043】

(2) 本実施形態の通信装置 100 のパケット識別部 102 の詳細

パケット識別部 102 で実行される具体的なチャUNK識別方法、及びチャUNK番号の付与方法の例を、図 3 ~ 図 5 を用いて説明する。

#### 【0044】

(a) パケットの受信間隔に基づきチャUNKを識別する例

図 3 を用いて、パケットの受信間隔に基づきチャUNKを識別する例を説明する。

パケット識別部 102 は、受信部 101 で受信するパケットの受信間隔に基づき、チャUNKを識別する。

#### 【0045】

例えば、送信元端末装置 10 の映像伝送アプリケーションで画像を圧縮してフレームを送信する場合、図 3 のようにフレーム毎に単数又は複数個のパケットに分割して送信する。フレームレートが 30 FPS (Frames per second) であれば各フレームは  $1/30 \text{ s} = 33 \text{ ms}$  毎に複数のパケットに分割されて送信される。1つのフレーム中のパケットは連続してバースト的に送信されるので、パケット間の送信間隔は極めて小さい。これに対して、フレームをまたがる場合は、先のフレームの最後のパケットが送信されてから次のフレームの最初のパケットが送信されるまでの時間 (x) はある程度の送信間隔が生じる。I フレームのデータ量は P フレームや B フレームのデータ量よりも大きいので、I フレームと他のフレームとの送信間隔や I フレームが連続する場合の送信間隔はより小さくなる。

#### 【0046】

そこで、I フレームが連続する場合にも正しい判定ができるようにするため、例えば 5 ms を基準として、x が 5 ms より小さければ同一フレームに属するパケット、x が 5 ms 以上であれば異なるフレームに属するパケットであると判定できる。そして、各フレームを 1つのチャUNKと識別し、フレーム毎にチャUNK番号をインクリメントして付与する。図 3 の例では、受信順にチャUNK番号として #1、#2、... #m を付与している。このチャUNK番号により、パケットがどのチャUNKに属するかを識別することができる。

#### 【0047】

ここでは、H.264/MPEG4 AVC 規格を用いた動画圧縮を例として挙げたが、静止画圧縮 (例えば JPEG 規格) を用いる場合も同様である。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 8 】

( b ) パケットの I P ヘッダに基づきチャンクを識別する例

図 4 を用いて、パケットの I P ヘッダに基づきチャンクを識別する例を説明する。

パケット識別部 1 0 2 は、パケットの I P ヘッダに含まれる識別子に基づき、チャンクを識別する。

## 【 0 0 4 9 】

図 4 で示す I P ヘッダには、パケットに関する情報が格納されている。ここでは、I P ヘッダの識別子に着目する。例えば送信元端末装置 1 0 がフレームデータを 1 パケットで送信しようとした場合、N I C でフラグメントが発生しフレームデータは複数のパケットに分割される。このとき、同じフレームに由来する各パケットには同じ内容の識別子が付与されることになる。

10

すなわち、送信元端末装置 1 0 で送信されるフレームをチャンクと定義した場合、I P ヘッダの識別子に基づけば、パケットがどのチャンクに属しているかを識別することができる。本実施形態では、I P ヘッダの識別子毎にチャンク番号をインクリメントして付与している。

## 【 0 0 5 0 】

( c ) パケットのペイロードデータに基づきチャンクを識別する例

図 5 を用いて、パケットの T C P / U D P ペイロードに基づきチャンクを識別する例を説明する。

パケット識別部 1 0 2 は、パケットの T C P / U D P ペイロードに含まれる識別情報に基づき、チャンクを識別する。

20

## 【 0 0 5 1 】

大きなサイズのデータを送信元アプリケーションで小サイズのパケットにパケタイズした場合、送信元アプリケーションは T C P / U D P ペイロードの先頭に、分割前のデータを示す識別情報を格納する。

すなわち、送信元端末装置 1 0 で送信されるデータをチャンクと定義した場合、T C P / U D P ペイロードの識別情報に基づけば、パケットがどのチャンクに属しているかを識別することができる。本実施形態では、T C P / U D P ペイロードの識別情報毎にチャンク番号をインクリメントして付与している。

## 【 0 0 5 2 】

30

( d ) その他のチャンクを識別する例

これらの他、バッファ 1 0 4 に格納された際のタイムスタンプからチャンクを識別するようにしてもよい。

あるいは、動画圧縮の場合であって、I フレーム、P フレーム、B フレームの情報がパケットに記録されている場合は、これらの情報に基づきチャンクを識別するようにしてもよい。

## 【 0 0 5 3 】

( 3 ) 本実施形態の通信装置 1 0 0 のバッファ制御部 1 0 5 の詳細

バッファ制御部 1 0 5 で実行される具体的なパケットの格納方法及び破棄方法の例を図 6 ~ 8 を用いて説明する。

40

## 【 0 0 5 4 】

( a ) 新しいチャンクを格納し、古いチャンクを破棄する例 ( 実施例 1 )

図 6 を用いて、新しいチャンクに属するパケットをバッファ 1 0 4 に格納し、古いチャンクに属するパケットをバッファ 1 0 4 から破棄する例を説明する。

本実施例では、バッファ制御部 1 0 5 は、バッファ 1 0 4 の容量を超えることを原因としてパケットをバッファ 1 0 4 に格納できない場合、このパケットが属するチャンクと異なる他のチャンクに属し、このパケットよりも先にバッファ 1 0 4 に格納された格納済パケットをバッファ 1 0 4 から破棄する。

## 【 0 0 5 5 】

図 6 ( a ) は、従来例のパケットの格納及び破棄の例である。なお、従来はチャンクの

50

視点でもってパケットの格納及び破棄はしていないが、本実施形態との比較で本実施形態における効果を説明するために、従来の例においてもチャンクという語を使用している。

【 0 0 5 6 】

時刻  $t_1$  において、バッファ 104 にはチャンク 1（図面においては C 1：以下同様）及びチャンク 2 に対応するパケットが既に格納されている。そして、新たにチャンク 3 に対応する 5 つのパケットがバッファ 104 に格納される場合を想定する。

【 0 0 5 7 】

時刻  $t_2$ 、 $t_3$  において、チャンク 3 に対応するパケットが、順次バッファ 104 の空き領域に格納される。しかし、時刻  $t_4$  においてバッファ 104 の容量が飽和し、チャンク 3 の 3 番目のパケットはバッファ 104 に格納することができず、廃棄されてしまう。時刻  $t_5$ 、 $t_6$  においても同様、4 番目及び 5 番目のパケットは廃棄されてしまう。

【 0 0 5 8 】

結局、時刻  $t_6$  において、チャンク 3 に対応するパケットは一部が廃棄されてしまい、チャンク 3 に対応するすべてのパケットがそろわなくなってしまう。この結果、バッファ 104 に残ったチャンク 3 に対応するパケットが宛先端末装置 20 に送信されたとしても、宛先端末装置 20 の宛先アプリケーションで利用することができず、チャンク 3 に属するパケットの送信が無駄になってしまい、効率的なデータ送信を行うことができない。

【 0 0 5 9 】

図 6（b）は、本実施例のパケットの格納及び破棄の例である。

本実施例では、時刻  $t_1 \sim t_3$  までは従来例と同じ処理であるが、時刻  $t_4$  においてバッファ 104 の容量を超えることを原因としてパケットをバッファ 104 に格納できない場合、チャンク 3 と異なるチャンクであるチャンク 1 又はチャンク 2 に属するパケットであって既にバッファ 104 に格納されたパケット（「格納済パケット」に相当）をバッファ 104 から破棄する。図 6（b）の場合、最も時間的に早くバッファ 104 に格納されたチャンク 1 に属するパケットを破棄している。これにより、チャンク 3 の 3 番目のパケットもバッファ 104 に格納される。時刻  $t_5$ 、 $t_6$  においても同様、4 番目及び 5 番目のパケットもバッファ 104 に格納される。

【 0 0 6 0 】

時刻  $t_6$  において、チャンク 1 に属するパケットの全数は破棄されているものの、チャンク 2 及びチャンク 3 に属するパケットは欠けることなく格納されている。この結果、宛先端末装置 20 の宛先アプリケーションで利用することができないパケットが送信されることがなく、効率的なデータ送信を行うことができる。しかも、結果的に宛先端末装置 20 に送信しなかったパケットは、本実施例の方が従来例よりも時間的に古いチャンクに属するパケットであることから、より現在に近いデータを利用することができる。特に、宛先アプリケーションが、リアルタイム性を重視するアプリケーションである場合に有効である。

【 0 0 6 1 】

なお、図 6 において、時刻  $t_4$  において既にチャンク 1 に属するパケットの一部が送信部 106 から読み出され、既に送信されている場合は、バッファ制御部 105 は、チャンク 1 に属するパケットは破棄せず、チャンク 2 に属するパケットを破棄するようにしてもよい。この処理によれば、既に送信されたパケットが無駄になることはない。また、チャンク 1 の重要度がチャンク 2 の重要度よりも高い場合についても同様に、チャンク 1 に属するパケットは破棄せず、チャンク 2 に属するパケットを破棄するようにしてもよい。後述の実施例 2 においても同様である。

【 0 0 6 2 】

あるいは、時刻  $t_4$  においてバッファ 104 に残っているチャンク 1 に属するパケット（「格納済パケット」に相当）が、既に送信されたチャンク 1 に属するパケットを含めチャンク 1 に属する全てのパケットに対して「所定の割合」を「超える」場合、バッファ 104 に残っているチャンク 1 に属するパケットをバッファ 104 から破棄するようにしてもよい。所定の割合は、例えば  $1/2$ 、 $2/3$ 、又は  $3/4$  と設定することができる。この

10

20

30

40

50

処理によれば、通信リソースの無駄を最小限に抑えることができるとともに、最低限のリアルタイム性を維持することができる。後述の実施例 2 においても同様である。

ここで、

「所定の割合」とは、予め定まった固定値の他、条件に応じて変動する変動値であってもよい。

「超える」とは、所定の割合を含む場合、すなわち所定の割合以上であってもよい。

#### 【0063】

後者の例のように、チャンクに属する一部の packets がバッファ 104 から破棄された場合、破棄された packets は当然送信部 106 から送信されないが、既にバッファ 104 から読み出されたにもかかわらず未だ送信されていない場合は、送信部 106 は送信を中止するようにしてもよい。

10

#### 【0064】

なお、本実施例の時刻  $t_4$  においては、最も時間的に早くバッファ 104 に格納されたチャンク 1 に属する packets を破棄したが、バッファ制御部 105 は、チャンク 1 に属する packets が「所定の重要度」を「超える」場合、チャンク 1 に属する packets をバッファ 104 から破棄しないようにしてもよい。その場合は、次に時間的に早くバッファ 104 に格納されたチャンク 2 に属する packets を破棄するようにしてもよい。重要度が所定の重要度を超えているかどうかは、図 2 に示す通り、packets 情報保存部 103 に記録した重要度情報に基づき判断することができる。後述の実施例 2 においても同様である。

もっとも、バッファ制御部 105 は、新たに格納されるチャンク 3 に属する packets が所定の重要度を超える場合は、チャンク 1 に属する packets が所定の重要度を超える場合であっても、チャンク 1 に属する packets をバッファ 104 から破棄するようにしてもよい。

20

ここで、

「所定の重要度」とは、重要度が予め定まっている場合の他、重要度が条件に応じて変動する場合であってもよい。

「超える」とは、所定の重要度を含む場合、すなわち所定の重要度以上であってもよい。

#### 【0065】

(b) 新しいチャンクを格納し、古いチャンクを破棄する例 (実施例 2)

図 7 を用いて、新しいチャンクに属する packets をバッファ 104 に格納し、古いチャンクに属する packets をバッファ 104 から破棄する別の例を説明する。

30

実施例 1 では、バッファ 104 の容量を超えることを原因として、古いチャンクに属する格納済 packets をバッファ 104 から破棄した。本実施例では、新しいチャンクがバッファ 104 に格納されることを原因として、古いチャンクに属する格納済 packets をバッファ 104 から破棄する。

#### 【0066】

本実施例では、バッファ制御部 105 は、packets がバッファ 104 に格納された場合、この packets が属するチャンクと異なる他のチャンクに属しこの packets よりも先にバッファ 104 に格納された格納済 packets をバッファ 104 から破棄する。

#### 【0067】

40

図 7 は、本実施例の packets の格納及び破棄の例である。

時刻  $t_1$  において、バッファ 104 にはチャンク 1 及びチャンク 2 に属する packets が既に格納されており、チャンク 1 については一部の packets が送信済みの状態である。そして、新たにチャンク 3 に属する 5 つの packets がバッファ 104 に格納される場合を想定する。

#### 【0068】

時刻  $t_2$  において、チャンク 3 に属する packets がバッファ 104 の空き領域に格納される。この場合、チャンク 3 と異なるチャンクであるチャンク 1 又はチャンク 2 に属する packets であってもバッファ 104 に格納された packets (「格納済 packets」に相当) をバッファ 104 から破棄する。図 7 の場合、所定の割合以上の packets がバッファ 104

50

に残っており、かつ最も時間的に早くバッファ 104 に格納されたチャンク 2 に属するパケットを破棄している。

【0069】

時刻  $t_3 \sim t_6$  において、2 番目～5 番目のパケットが順次バッファ 104 に格納される。

【0070】

時刻  $t_6$  において、チャンク 2 に属するパケットの全数は破棄されているものの、チャンク 1 の未送信パケット及びチャンク 3 に属するパケットは欠けることなく格納されている。この結果、宛先端末装置 20 の宛先アプリケーションで利用することができないパケットが送信されることがなく、効率的なデータ送信を行うことができる。しかも、結果的に宛先端末装置 20 に送信しなかったパケットは、本実施例の方が従来例よりも時間的に古いチャンクに属するパケットであることから、より現在に近いデータを利用することができる。特に、宛先アプリケーションが、リアルタイム性を重視するアプリケーションである場合に有効である。

10

【0071】

(c) 新しいチャンクを破棄し、古いチャンクを維持する例（実施例 3）

図 8 を用いて、新しいチャンクに属するパケットをバッファ 104 から破棄し、古いチャンクに属するパケットをバッファ 104 に残す例を説明する。

実施例 1 では、バッファ 104 の容量を超えることを原因として、古いチャンクに属する格納済パケットをバッファ 104 から破棄した。本実施例では、バッファ 104 の容量を超えることを原因として、新しいチャンクに属する格納済パケットをバッファ 104 から破棄する。

20

【0072】

本実施例では、バッファ制御部 105 は、バッファ 104 の容量を超えることを原因としてパケットをバッファ 104 に格納できない場合、このパケットと同じチャンクに属しこのパケットよりも先にバッファ 104 に格納された格納済パケットをバッファ 104 から破棄する。

【0073】

図 8 は、本実施例のパケットの格納及び破棄の例である。

時刻  $t_1$  において、バッファ 104 にはチャンク 1 及びチャンク 2 に属するパケットが既に格納されている。そして、新たにチャンク 3 に属する 5 つのパケットがバッファ 104 に格納される場合を想定する。

30

【0074】

時刻  $t_2$ 、 $t_3$  において、チャンク 3 に属するパケットが、順次バッファ 104 の空き領域に格納される。しかし、時刻  $t_4$  においてバッファ 104 の容量が飽和し、チャンク 3 の 3 番目のパケットはバッファ 104 に格納することができず、廃棄されてしまう。この場合、チャンク 3 と同じチャンクであるチャンク 3 に属するパケットであって既にバッファ 104 に格納されたパケット（「格納済パケット」に相当）をバッファ 104 から破棄する。図 7 の場合、時刻  $t_4$  において、チャンク 3 に属する 1 番目及び 2 番目に格納されたパケットを破棄している。

40

【0075】

時刻  $t_5$ 、 $t_6$  においても、チャンク 3 に属するパケットは、バッファ 104 に格納されることがなく破棄される。

【0076】

時刻  $t_6$  において、チャンク 3 に属するパケットの全数は破棄されているものの、チャンク 1 及びチャンク 2 に属するパケットは欠けることなく格納されている。この結果、宛先端末装置 20 の宛先アプリケーションで利用することができないパケットが送信されることがなく、効率的なデータ送信を行うことができる。しかも、結果的に宛先端末装置 20 に送信しなかったパケットは、新しいチャンクに属するパケットであるから、時系列を維持したデータを利用することができる。特に、宛先アプリケーションが、映像コンテン

50

ツの視聴等、時系列のデータが順に再生される必要があるアプリケーションである場合に有効である。

【 0 0 7 7 】

なお、チャンク 3 に属するパケットは一旦破棄されるが、チャンク 1 及びチャンク 2 に属するパケットが順次宛先端末装置 2 0 に送信されてバッファ 1 0 4 に余裕ができた場合、通信装置 1 0 0 から送信元端末装置 1 0 に再送要求を行うことにより、チャンク 3 に属するパケットを送信元端末装置 1 0 から改めて受信することができ、これを宛先端末装置 2 0 に送信することができる。

【 0 0 7 8 】

( 4 ) 本実施形態の通信装置 1 0 0 の動作

10

図 9 を用いて本実施形態の通信装置 1 0 0 の動作について説明する。

なお、以下の動作は、通信装置 1 0 0 における通信方法を示すだけでなく、通信装置 1 0 0 で実行される通信プログラムの処理手順を示すものである。そして、これらの処理は、図 9 で示した順序には限定されない。すなわち、あるステップでその前段のステップの結果を利用する関係にある等の制約がない限り、順序を入れ替えてもよい。

以上、本実施形態だけでなく、他の実施形態においても同様である。

【 0 0 7 9 】

通信装置 1 0 0 の受信部 1 0 1 は、送信元端末装置 1 0 ( 「第 1 の装置」に相当 ) から、送信元端末装置 1 0 で生成された「パケット」を受信する ( S 1 0 1 ) 。

通信装置 1 0 0 のパケット識別部 1 0 2 は、受信部 1 0 1 で受信したパケットが属するチャンクを識別する ( S 1 0 2 ) 。

20

通信装置 1 0 0 のバッファ制御部 1 0 5 は、パケット情報保存部 1 0 3 に保存されたパケット情報に基づき、「チャンクを単位として」、パケットの格納及び破棄を制御する ( S 1 0 3 ) 。

通信装置 1 0 0 のバッファ 1 0 4 は、バッファ制御部 1 0 5 の制御の結果に応じ、受信部 1 0 1 で受信したパケットを格納する ( S 1 0 4 ) 。

通信装置 1 0 0 の送信部 1 0 6 は、バッファ 1 0 4 からパケットを読み出し、宛先端末装置 2 0 ( 「第 2 の装置」に相当 ) に送信する ( S 1 0 5 ) 。

【 0 0 8 0 】

以上、本実施形態によれば、上位レイヤにおけるデータ単位であるチャンクを単位としてパケットのバッファへの格納及び破棄を制御するので、データの欠損発生の可能性を低減することができ、ひいては効率的なデータ送信を行うことができる。

30

【 0 0 8 1 】

2 . 実施形態 2

( 1 ) 本実施形態の通信装置 2 0 0 の全体構成

実施形態 1 では、接続されている送信元端末装置 1 0 や宛先端末装置 2 0 の区別、あるいはそれぞれの装置に搭載されている送信元アプリケーションや宛先アプリケーションの区別をすることなくチャンクの識別を行った。しかし、送信元端末装置 1 0 や宛先端末装置 2 0 が複数台接続されているような場合は、同じソフトウェアを使用している場合でもそれぞれのチャンク同士は異なるチャンクとして扱う必要がある。また、送信元端末装置 1 0 や宛先端末装置 2 0 に、複数の送信元アプリケーションや複数の宛先アプリケーションが実行されている場合も、アプリケーション毎にチャンクを区別する必要がある。

40

そこで、本実施形態では、接続されている送信元端末装置 1 0 や宛先端末装置 2 0 が複数台の場合、あるいはそれぞれの装置に搭載されている送信元アプリケーションや宛先アプリケーションが複数の場合について、図 1 0 を用いて説明する。

なお、実施形態 1 と同様の機能の場合は図 1 と同じ図番を用い、実施形態 1 の説明を引用する。

【 0 0 8 2 】

図 1 0 を用いて、実施形態 2 の通信装置 2 0 0 の構成を説明する。通信装置 2 0 0 は、受信部 1 0 1 、パケット識別部 2 0 2 、パケット情報保存部 2 0 3 、バッファ 1 0 4 、バ

50

ツファ制御部 205、送信部 106 を有する。

【0083】

通信装置 200 には、複数の送信元端末装置である送信元端末装置 A 及び送信元端末装置 B が接続されている。また、複数の宛先端末装置である宛先端末装置 P 及び宛先端末装置 Q が接続されている。

送信元端末装置 A には、送信元アプリケーション a が搭載され実行されている。送信元端末装置 B には、送信元アプリケーション b 及び送信元アプリケーション c が搭載され実行されている。宛先端末装置 P には、宛先アプリケーション p 及び宛先アプリケーション q が搭載され実行されている。宛先端末装置 Q には、宛先アプリケーション r が搭載され実行されている。

10

なお、送信元端末装置や宛先端末装置は 3 台以上接続されていてもよい。また、送信元アプリケーションや宛先アプリケーションも一つの装置に 3 つ以上搭載され実行されていてもよい。

【0084】

パケット識別部 202 は、実施形態 1 で説明したチャンクを識別することに加え、さらにパケットの送信元又は / 及び宛先に基づき、パケットが属する通信フローを識別する。

【0085】

通信フローは、例えば送信元を特定する情報と宛先を特定する情報で示すことができる。例えば、送信元端末装置 A の送信元アプリケーション a から宛先端末装置 P の宛先アプリケーション q にパケットが送信される場合、通信フローは A a P q と表現することができる。

20

【0086】

通信装置 200 に接続されている送信元端末装置又は宛先端末装置のうちいずれかが 1 台の場合は、送信元端末装置又は宛先端末装置を特定する情報は省略することができる。例えば、通信装置 200 に接続されている送信元端末装置が送信元端末装置 B のみであれば、送信元端末装置 B の送信元アプリケーション b から宛先端末装置 P の宛先アプリケーション q にパケットが送信される場合、通信フローは b P q と表現することができる。

送信元端末装置に搭載されている送信元アプリケーションや宛先端末装置に搭載されている宛先アプリケーションのうちいずれかが 1 つの場合は、送信元アプリケーション又は宛先アプリケーションを特定する情報は省略することができる。例えば、通信装置 200 に接続されている送信元端末装置が送信元端末装置 A のみであり、送信元端末装置 A に搭載されている送信元アプリケーションが送信元アプリケーション a のみであれば、送信元端末装置 A の送信元アプリケーション a から宛先端末装置 P の宛先アプリケーション q にパケットが送信される場合、通信フローは P q と表現することができる。

30

【0087】

送信元や宛先を特定するためには、IP ヘッダや TCP / UDP ヘッダに格納された情報を利用することができる。

【0088】

図 4 に示す通り、IP ヘッダには、送信元アドレスや宛先アドレスが格納されているので、これらに基づき送信元端末装置や宛先端末装置を特定することができる。また、IP ヘッダには、プロトコルが格納されているので、これに基づき送信元アプリケーションや宛先アプリケーションを特定することができる。

40

【0089】

図 11 に示す通り、TCP ヘッダや UDP ヘッダには、送信先ポートや宛先ポートが格納されているので、これらに基づき送信元アプリケーションや宛先アプリケーションを特定することができる。

【0090】

図 12 は、パケット情報保存部 203 で保存されているパケット情報を示している。

パケット情報保存部 203 は、図 12 に示す通り、実施形態 1 で説明したパケット情報に加え、通信フロー情報を保存する。通信フローの表現方法は上述の通りである。

50

## 【 0 0 9 1 】

パケット情報保存部 2 0 3 は、図 1 2 に示す情報に加え、さらにパケットの受信間隔に基づいて各フローのチャンクを識別する場合のために、フロー毎にパケットの最終受信時刻を保存するようにしてもよい。

## 【 0 0 9 2 】

バッファ制御部 2 0 5 は、通信フロー毎にチャンクを単位として、パケットのバッファ 1 0 4 への格納及びパケットのバッファ 1 0 4 からの破棄を制御する。例えば、図 1 2 において、通信フロー A a P q と通信フロー B b Q r は、同じチャンク番号 # 1 であっても異なるチャンクとしてパケットの格納や破棄が独立して制御される。本実施形態においては、実施形態 1 の実施例 1 や実施例 2 で説明した制御を行う際、削除対象とするチャンクは同一のフローから選択される。

10

## 【 0 0 9 3 】

以上、本実施形態によれば、実施形態 1 の構成に加え、通信フロー毎にチャンクを単位としてパケットのバッファへの格納及び破棄を制御するので、通信装置に複数の送信元端末装置や宛先端末装置、あるいは複数の送信元アプリケーションや宛先アプリケーションが実行されている場合であっても、それぞれの装置やアプリケーションで用いるデータの欠損発生の可能性を低減することができ、ひいては効率的なデータ送信を行うことができる。

## 【 0 0 9 4 】

## 3 . 送信元端末装置、通信装置、及び宛先端末装置の組み合わせの具体例

20

送信元端末装置 1 0 、通信装置 1 0 0 ( 2 0 0 ) 、及び宛先端末装置 2 0 の具体的な組み合わせとして、いくつかの例を挙げる。

## 【 0 0 9 5 】

図 1 3 ( a ) のように、スマートフォンで撮影した動画を W i - F i でルータに送信し、ルータから 4 G / 5 G 回線を用いてサーバ装置にアップロードする場合は、スマートフォンが送信元端末装置 1 0 ( 「第 1 の装置」に相当 ) 、ルータが通信装置 1 0 0 ( 2 0 0 ) 、サーバ装置が宛先端末装置 2 0 ( 「第 2 の装置」に相当 ) となる。

逆に、サーバ装置から動画を 4 G / 5 G 回線を用いてルータを経由してダウンロードする場合は、サーバ装置が送信元端末装置 1 0 ( 「第 1 の装置」に相当 ) 、ルータが通信装置 1 0 0 ( 2 0 0 ) 、スマートフォンが宛先端末装置 2 0 ( 「第 2 の装置」に相当 ) となる。

30

## 【 0 0 9 6 】

通信装置 1 0 0 ( 2 0 0 ) は「移動体」に「搭載」されてもよい。

図 1 3 ( b ) のように、車載ネットワークに接続された E C U や各種センサからのデータが通信 E C U を介して無線通信方式でデータセンタに送信される場合、ナビ E C U 、車載 E C U 、及び各種センサが送信元端末装置 1 0 ( 「第 1 の装置」に相当 ) 、通信 E C U が通信装置 1 0 0 ( 2 0 0 ) 、データセンタが宛先端末装置 2 0 ( 「第 2 の装置」に相当 ) となる。

あるいは、図 1 3 ( c ) のように、車載ネットワークに接続された各種センサからのデータが統合 E C U の通信機能を介して無線通信方式でデータセンタに送信される場合、各種センサが送信元端末装置 1 0 ( 「第 1 の装置」に相当 ) 、統合 E C U が通信装置 1 0 0 ( 2 0 0 ) 、データセンタが宛先端末装置 2 0 ( 「第 2 の装置」に相当 ) となる。

40

ここで、

「移動体」とは、移動可能な物体をいい、移動速度は任意である。また移動体が停止している場合も当然含む。例えば、自動車、自動二輪車、自転車、歩行者、船舶、航空機、及びこれらに搭載される物を含み、またこれらに限らない。

「搭載」される、とは、移動体に直接固定されている場合の他、移動体に固定されていないが移動体と共に移動する場合も含む。例えば、移動体に乗った人が所持している場合、移動体に載置された積荷に搭載されている場合、が挙げられる。

## 【 0 0 9 7 】

50



#### 4. 総括

以上、本発明の各実施形態における通信装置等の特徴について説明した。

各実施形態で使用した用語は例示であるので、同義の用語、あるいは同義の機能を含む用語に置き換えてもよい。

##### 【0098】

実施形態の説明に用いたブロック図は、装置の構成を機能毎に分類及び整理したものである。それぞれの機能を示すブロックは、ハードウェア又はソフトウェアの任意の組み合わせで実現される。また、機能を示したものであることから、かかるブロック図は方法の発明、及び当該方法を実現するプログラムの発明の開示としても把握できるものである。

##### 【0099】

各実施形態に記載した処理、フロー、及び方法として把握できるブロック、については、一のステップでその前段の他のステップの結果を利用する関係にある等の制約がない限り、順序を入れ替えてもよい。

##### 【0100】

本発明の通信装置は、特許請求の範囲で特に限定する場合を除き、車両用途でもよいし、車両用途以外の専用又は汎用の通信装置も含むものである。

##### 【0101】

また、本発明の通信装置の形態の例として、半導体素子、電子回路、モジュール、マイクロコンピュータが挙げられる。

半完成品の形態として、電子制御装置（ECU（Electric Control Unit））、システムボードが挙げられる。

完成品の形態として、モバイルルータ、携帯電話、スマートフォン、タブレット、パーソナルコンピュータ（PC）、ワークステーション、サーバが挙げられる。

その他、通信機能を有するデバイス等を含み、例えば、カーナビゲーションシステムが挙げられる。

##### 【0102】

本発明の通信装置は、各種サービスの提供を目的とするために用いられることが想定される。かかるサービスの提供に伴い、本発明の通信装置が使用され、本発明の方法が使用され、又は／及び本発明のプログラムが実行されることになる。

##### 【0103】

加えて、本発明は、各実施形態で説明した構成及び機能を有する専用のハードウェアで実現できるだけでなく、メモリやハードディスク等の記録媒体に記録した本発明を実現するためのプログラム、及びこれを実行可能な専用又は汎用CPU及びメモリ等を有する汎用のハードウェアとの組み合わせとしても実現できる。

##### 【0104】

本発明の通信装置のためのプログラムであって、専用や汎用のハードウェアの非遷移的実体的記録媒体（例えば、外部記憶装置（ハードディスク、USBメモリ、CD/BD等）、又は内部記憶装置（RAM、ROM等））に格納されるプログラムは、記録媒体を介して、あるいは記録媒体を介さずにサーバから通信回線を経由して、専用又は汎用のハードウェアに提供することもできる。これにより、プログラムのアップグレードを通じて常に最新の機能を提供することができる。

##### 【産業上の利用可能性】

##### 【0105】

本発明の通信装置は、車載用途にも車載用途以外にも用いることができる。さらに、中継装置にも適用が可能である。

##### 【符号の説明】

##### 【0106】

100 通信装置、101 受信部、102 パケット識別部、103 パケット情報保存部、104 バッファ、105 バッファ制御部、106 送信部、10 送信元端末装置（「第1の装置」に相当）、20 宛先端末装置（「第2の装置」に相当）

10

20

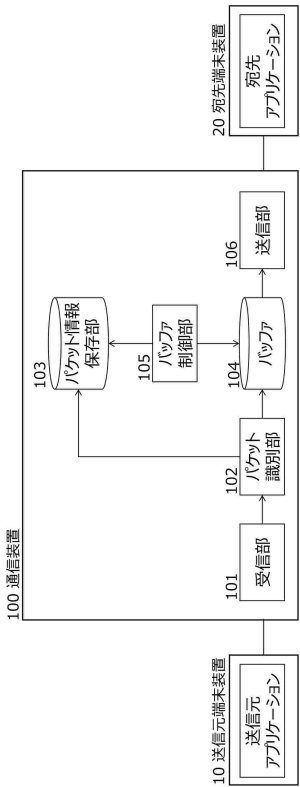
30

40

50

【図面】

【図 1】

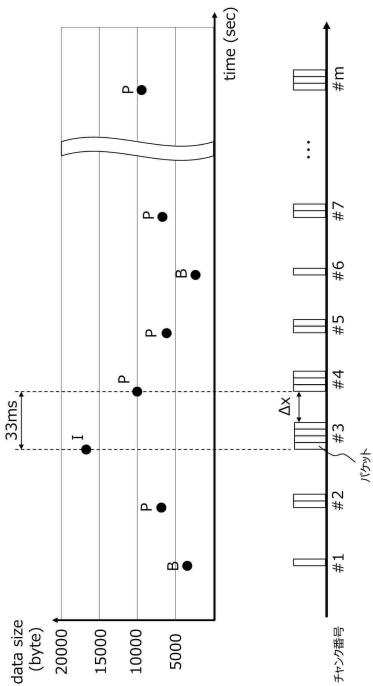


【図 2】

パケット番号	チャング番号	パケットサイズ	チャングサイズ	重要度情報
#8	#3	1350B	1350B	×
#7	#2	1200B	5700B	×
#6	#2	1500B	5700B	×
#5	#2	1500B	5700B	×
#4	#2	1500B	5700B	×
#3	#1	1150B	4150B	○
#2	#1	1500B	4150B	○
#1	#1	1500B	4150B	○

新 ← → 古

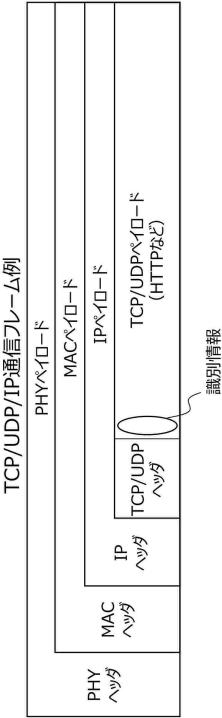
【図 3】



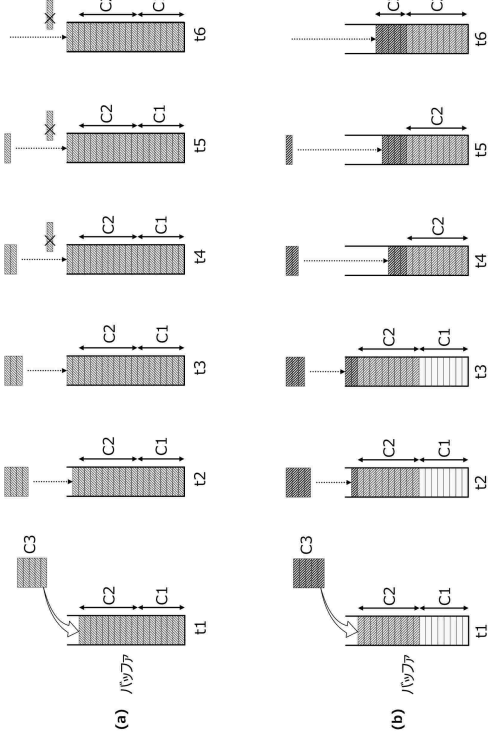
【図 4】

0	パージョン	ヘッダ長	サービスタイプ	全パケット長	31
7	識別子	フラグ	フラグメントオフセット		
8	TTL	プロトコル	ヘッダチェックサム		
15		送信元アドレス			
16		宛先アドレス			
31	オプション		パディング		

【図 5】



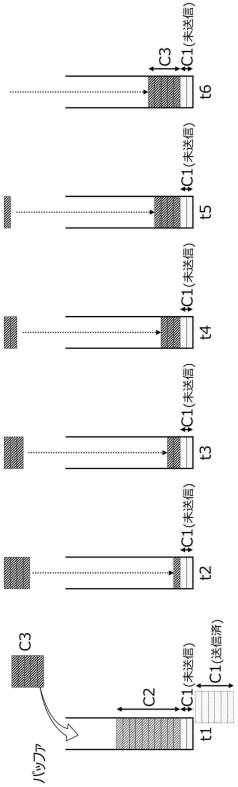
【図 6】



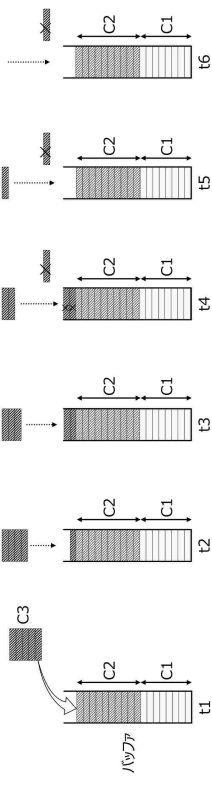
10

20

【図 7】



【図 8】

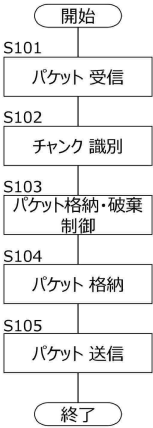


30

40

50

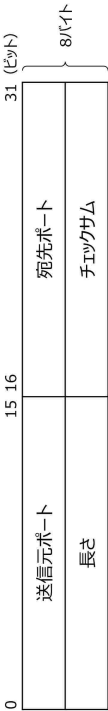
【図 9】



【図 11】



(a) TCPヘッダ

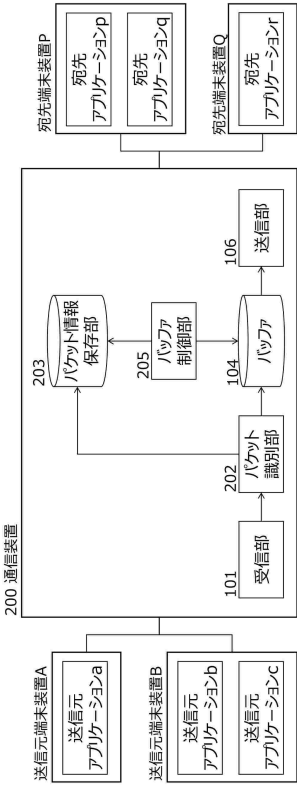


(b) UDPヘッダ

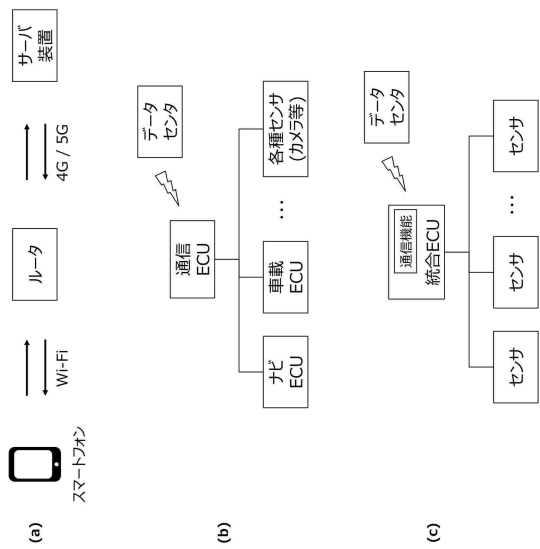
【図 12】

パケット番号	通信フロー 情報	チャンク番号	パケットサイズ	チャンクサイズ	重要フラグ
#9	(BcQr)	1	1350B	2850B	×
#8	(BcQr)	1	1500B	2850B	×
#7	(BbQr)	2	1400B	1400B	×
#6	(AaPp)	5	1150B	4150B	○
#5	(AaPp)	5	1500B	4150B	○
#4	(AaPp)	5	1500B	4150B	○
#3	(BbQr)	1	1450B	1450B	×
#2	(AaPq)	1	1200B	2700B	○
#1	(AaPq)	1	1500B	2700B	○

【図 10】



【図 13】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第 2 0 1 8 / 2 0 0 1 8 4 ( W O , A 1 )  
特開 2 0 1 5 - 1 5 4 4 2 2 ( J P , A )  
(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)  
H 0 4 L 4 7 / 5 0