

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年6月30日(30.06.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/103676 A1

- (51) 国際特許分類:
H04L 12/841 (2013.01) *H04L 12/833* (2013.01)
H04L 1/16 (2006.01) *H04L 12/851* (2013.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/006373
- (22) 国際出願日: 2015年12月22日(22.12.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-259005 2014年12月22日(22.12.2014) JP
- (71) 出願人: 日本電気株式会社(NEC CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号
Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 城島 貴弘(SHIROSHIMA, Takahiro); 〒
1088001 東京都港区芝五丁目7番1号日本電気
株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 下坂 直樹(SHIMOSAKA, Naoki); 〒
1088001 東京都港区芝五丁目7番1号日本電気
株式会社内 Tokyo (JP).

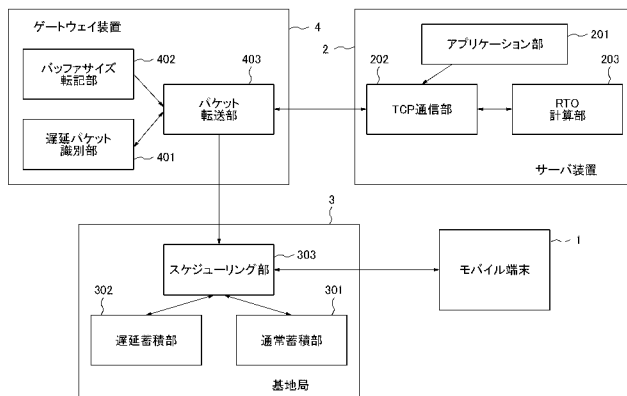
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: DATA DISTRIBUTION SYSTEM, DATA DISTRIBUTION DEVICE, DATA DISTRIBUTION METHOD AND RECORDING MEDIUM FOR DATA DISTRIBUTION

(54) 発明の名称: データ配信システム、データ配信機器、データ配信方法およびデータ配信用記録媒体



- 1 Mobile terminal
2 Server device
201 Application unit
202 TCP communication unit
203 RTO calculation unit
3 Base station
301 Normal accumulation unit
302 Delay accumulation unit
303 Scheduling unit
4 Gateway device
401 Delayable packet identification unit
402 Buffer size transcription unit
403 Packet transfer unit

(57) Abstract: Provided are a data distribution system, a data distribution device, a data distribution method and a recording medium for data distribution, which enable effective utilization of a non-communication time that temporarily occurs. In this data distribution method, Retransmission Time Out (RTO) is calculated on the basis of information relating to the size of a packet the transmission of which can be delayed with respect to a packet to be normally transmitted, from among the packet to be normally transmitted and the packet the transmission of which can be delayed, and the RTO is updated.

(57) 要約: 一時的に発生した無通信時間を有効に利用できる、データ配信システム、データ配信機器、データ配信方法およびデータ配信用記録媒体を提供する。本発明のデータ配信方法では、通常送信されるパケットと、上記通常送信されるパケットに対して送信を遅延させることが可能なパケットとのうち、上記送信を遅延させることが可能なパケットのサイズに関する情報に基づいて、RTO (Retransmission Time Out) を算出し、上記RTOを更新する。

明 細 書

発明の名称：

データ配信システム、データ配信機器、データ配信方法およびデータ配信
用記録媒体

技術分野

[0001] 本発明は、データ配信システム、データ配信機器、データ配信方法およびデータ配信用記録媒体に関し、特に無線網上での基地局を介した装置間のデータ配信システム、データ配信方法およびデータ配信用記録媒体に関する。

背景技術

[0002] 移動中でのインターネット利用が増加しており、それにつれて、携帯電話やスマートフォンなどのモバイル端末においても、高速なモバイル通信に対応する端末が増加している。このような高速なモバイル通信を実現するための規格として、WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access)、HSPA (High Speed Packet Access)、LTE (Long Term Evolution) などが提唱されている。さらに、第3世代移動体通信システムの標準化プロジェクト (3GPP) などで標準化され、各モバイル端末で利用されている。ここで、WCDMAは登録商標であり、3GPPは登録商標である。

[0003] 各モバイル端末は、インターネット上にあるサーバ装置と通信するため、各地に設置された基地局と無線信号を交換し、その無線信号としてパケットを基地局と交換することでインターネットとの通信を可能とする。

[0004] 各基地局は、自局からの電波が到達する範囲に入っているモバイル端末を管理し、各モバイル端末からパケットを受け取ると、そのパケットを基地局とインターネット間に介在するモバイル網 (コア網) 経由でインターネットに送信する。あるいは、インターネットからコア網経由で受け取ったパケットをモバイル端末に送信することで、モバイル端末とインターネットとの間の通信を可能とする。

[0005] インターネットから複数のモバイル端末にパケットを中継する際、基地局

は各パケットをどのような順番でモバイル端末に送信するかをスケジュールする。スケジュール方式としては、ラウンド・ロビン方式、プロポーショナル・フェア方式などが用いられ、各端末のパケット送信間隔や、端末と基地局間の電波品質によってパケットの送信順序が決定される。

[0006] モバイル網での通信仕様は3 G P Pにて規定されており、モバイル端末と基地局、コア網の間にはベアラと呼ばれる仮想的な通信コネクションが形成され、各パケットはこのベアラを通して、モバイル端末とインターネット間を転送される。各ベアラには優先度を設定することができ、基地局でパケットをスケジューリングする際にその優先度に応じた順序制御をすることが可能となっている。また、基地局とモバイル端末間においてパケットは無線経由で交換されるため、電波の品質にその転送速度が左右される。転送速度の変動に追従するために、基地局はモバイル端末にパケットを送信する際に一度基地局のバッファに蓄積され、電波の状態や前述のスケジューリングに基づいて順序付けされた上で、電波に変換されてモバイル端末に送信される。

[0007] また、モバイル端末を利用しているユーザは、時間的には夕方から夜にかけて端末を操作する機会が多く、その操作に応じてモバイル端末から通信が発生するため、時間的な通信の集中が発生する。また、空間的には大都市の駅前など通行が多い場所では、モバイル端末を操作している人も集中するため、空間的な通信の集中が発生する。

[0008] このように通信が集中した場合、基地局で転送可能なパケット処理能力を超えてしまい、パケットが転送されずに欠落してしまう、基地局のバッファに滞留しモバイル端末にパケットが到達する時間が遅延してしまう、といった問題が発生する。しかし、モバイル端末上で動作するアプリケーションは、その処理内容によってインターネットからのパケットを即座に必要とするかどうか異なる。例えば、アプリケーションのアップデートデータはリアルタイム性が必要とされることは少ないが、ユーザが操作するW e bブラウザで表示するW e bコンテンツはリアルタイム性が必要とされる場合が多い。基地局に通信が集中した際に、リアルタイム性を必要としないアプリケー

ションへのパケットを遅らせることにより、通信の集中を減らすことが可能である。特許文献1では、日中はリアルタイム性を必要としないデータ通信を止めておき、たとえば夜中など通信負荷が低い時間帯に通信をする方式が提案されている。

[0009] また、モバイル端末とサーバ装置との通信方法としては一般的にTCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) プロトコルが用いられる。TCP/IPプロトコルでは、パケットの送信先への到達を保障するため確認応答によるパケットの到達確認および再送制御を実施している。パケットの送信先でTCP/IPパケットを受信すると、Ackパケット (Acknowledgementパケット) と呼ばれる確認応答パケットを送信元に返信する。送信元でAckパケットを受信すると、当該Ackパケットに対応するTCP/IPパケットは送信先に到着したとみなす。

[0010] しかし、TCP/IPパケットもしくはそのTCP/IPパケットに対応するAckパケットが何らかの障害で消失した場合、パケットの送信元は、RTO (Retransmission Time Out) と呼ばれるタイマーで示された時間だけAckパケットの受信を待つ。Ackパケットの受信を待って、パケットの送信先からパケットの正常な受信を示すAckパケットが返信されない場合は、そのパケットが転送途中で消失したと判断して送信元は同じパケットを再度送信する。

[0011] RTOはパケットを送信してからそのパケットのAckパケットが返ってくるまでのRTT (ラウンドトリップタイム) によって計算される。遅延の変動が激しいネットワークでは伝送遅延が小さい時に計測したラウンドトリップタイムは小さい値になるためRTOの値が小さくなる。その後伝送遅延が急に大きくなると、小さいRTOによるパケットの再送信が頻繁に発生する。

[0012] 特許文献2では送信端末が一定頻度以上の頻度でパケットを送出した場合、受信側の端末は即座にAckパケットを返さず、少し経ってからAckパケットを返すことでRTTを大きくしている。それにより送信側のRTOを

常時大きくしておくことで、R T O経過によるパケットの再転送を少なくしている。

先行技術文献

特許文献

[0013] 特許文献1：特開平9－200414号公報

特許文献2：特開2006－229955号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0014] しかしながら、上述したデータ配信方法には以下のような課題がある。

[0015] 通信が集中している基地局も、短時間で見れば通信をしている時間と通信をしていない時間（無通信時間）とが混在している。これは、モバイル端末を利用しているユーザが違う場所（違う基地局の下）に移動したり、操作をやめて端末の画面を読んだりした場合に、通信が中断するためである。特許文献1では、時間帯による通信時間の制御しかできず、このような一時的に発生した無通信期間を有効に活用することができない。

[0016] また、一時的な無通信時間は、いつ発生するか、どれくらいの期間無通信であるかを事前に予測することは困難である。このため、基地局に一時的な無通信時間を使って送信するパケットを事前に蓄積しておき、無通信時間が発生した場合に即座に蓄積されたパケットを送信する必要がある。

[0017] この事前に蓄積されたパケットが送信されるまでの送信間隔は無通信時間の発生頻度により、長くなったり短くなったりするが、T C P / I Pでは送信間隔が急に長くなるとR T Oによるパケットの再送信が複数回発生し、同一パケットが何度も送信される。逆に蓄積時間が急に短くなると、R T Oが長いままになりパケットが消失した場合に、その再送までの時間が長くなり、モバイル端末にパケットが到着しなくなる。特許文献2を用いれば複数回のパケットの再送信を防ぐことは可能となるが、R T Oが長いままとなり適切なパケットの再送信ができなくなる。

[0018] したがって本発明の目的は、一時的に発生した無通信時間を有効に利用できる、データ配信システム、データ配信機器、データ配信方法およびデータ配信用記録媒体を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0019] 上記目的を達成するため、本発明に係るデータ配信システムは、モバイル端末へデータ配信するサーバ装置と、上記モバイル端末と無線通信する基地局と、上記サーバ装置から上記モバイル端末への通信を中継するゲートウェイ装置と、を含み、

上記サーバ装置は、

パケットを送信する通信手段と、

通常送信されるパケットと、上記通常送信されるパケットに対して送信を遅延させることが可能なパケットとのうち、送信を遅延させることが可能なパケットのサイズに関する情報に基づいて、R T O (Retransmission Time Out) を算出する R T O 計算手段と、を備え、送信を遅延させることが可能なパケットのサイズに関する上記情報に基づいて上記 R T O を更新する。

[0020] 本発明に係るデータ配信機器は、パケットを送信する通信手段と、通常送信されるパケットと、上記通常送信されるパケットに対して送信を遅延させることが可能なパケットとのうち、上記送信を遅延させることが可能なパケットのサイズに関する情報に基づいて、R T O (Retransmission Time Out) を算出する R T O 計算手段と、を備え、

送信を遅延させることが可能なパケットのサイズに関する上記情報に基づいて上記 R T O を更新する。

[0021] 本発明に係るデータ配信方法は、通常送信されるパケットと、上記通常送信されるパケットに対して送信を遅延させることが可能なパケットとのうち、上記送信を遅延させることが可能なパケットのサイズに関する情報に基づいて、R T O (Retransmission Time Out) を算出し、上記 R T O を更新する。

[0022] 本発明に係るおよびデータ配信用記録媒体は、基地局を経由して、他通信

機器にデータ配信を行うためのプログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、

サーバ装置に、

通常送信されるパケットと、上記通常送信されるパケットに対して送信を遅延させることが可能なパケットとのうち、上記送信を遅延させることが可能なパケットのサイズに関する情報に基づいて、R T O (Retransmission Time Out) を算出する R T O 算出処理と、上記 R T O を更新する処理と、を実行させる。

発明の効果

[0023] 本発明によれば、適切なパケットの再送信が可能となり、一時的に発生した無通信時間を有効に利用したデータ配信を実現できる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]図1は、本発明の上位概念のデータ配信機器によるデータ配信を説明する概念図である。

[図2]図2は、本発明の一実施形態のデータ配信システムを示すブロック図である。

[図3]図3 (a) および図3 (b) は、本発明の一実施形態のパケットの一例を示すデータフォーマットであり、図3 (c) は識別子情報のレイアウトの一例を示すデータフォーマットである。

[図4]図4は、本発明の一実施形態のサーバ装置2から基地局3へのパケット送信処理を説明するためのフローチャートである。

[図5]図5は、本発明の一実施形態の基地局3のスケジューリング部303のパケット送信処理を説明するためのフローチャートである。

[図6]図6は、本発明の一実施形態のモバイル端末1からサーバ装置2へのパケット転送処理を説明するためのフローチャートである。

[図7]図7は、本発明の他の実施形態のデータ配信機器を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0025] 本発明の好ましい実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図面中の矢印の向きは、一例を示すものであり、ブロック間の信号の向きを限定するものではない。本発明では例えば、無通信時間に送信すればよいリアルタイム性を必要としないデータを判別し、リアルタイム性を必要としないデータに関するパケットを蓄積する特別な蓄積部を設置し、無通信時間が発生した場合に上記蓄積部に蓄積されたパケットを送信する。これにより、無通信時間を有効に利用するものである。また、TCP/IPにおいて上記蓄積部に蓄積される時間を随時推定し、RTOを適切に設定することにより、無駄なパケットの再送を防止するものである。なお以下の説明では、上記送信を遅延させることが可能なパケットのサイズを、「遅延パケットサイズ」と呼ぶことにする。より具体的な実施形態では「遅延パケットサイズ」の一例として、「遅延バッファサイズ」と呼ぶことにする。

[0026] 図1は、本発明の上位概念のデータ配信機器によるデータ配信を説明する概念図である。図1のデータ配信機器12は例えばアップデートデータ配信サーバであり、アップデートを必要とする相手先を特定し、無線網を経由して当該相手先に対してアップデートデータをパケット通信によって配信する。図1のデータ配信機器12は、TCPパケットを送信するTCP通信手段の一例としてのTCP通信部22と、RTOを算出するRTO計算手段の一例としてのRTO計算部23と、を備えている。RTO計算部23は、通常送信されるパケットと、上記通常送信されるパケットと比較して送信を遅延させることが可能なパケットとのうち、上記送信を遅延させることが可能なパケットのサイズに関する情報に基づいて、RTOを算出する。

[0027] このデータ配信機器12によるデータ配信では、RTO計算部23によって算出された上記RTOに基づいて相手先の一例としての、モバイル端末11に再送パケットを送信するかどうか判断する。算出されたRTOが大きいときに、仮にパケットが消失した際にはRTOで示された長い時間が経過しないと再送パケットを送信しない。算出されたRTOが小さいときに、仮にパケットが消失した際にはRTOで示された短い時間で再送パケットを送信

する。このような制御により、適切なパケットの再送信が可能となり、一時的に発生した無通信時間を有効に利用できる。以下、本発明のより詳細な実施形態について説明する。

[0028] 〔第 1 実施形態〕

初めに、本発明の第 1 実施形態によるデータ配信システム、データ配信機器、データ配信方法およびデータ配信用記録媒体について、説明する。図 2 は、本発明の一実施形態のデータ配信システムを示すブロック図である。図 4 は、本発明の一実施形態のサーバ装置 2 から基地局 3 へのパケット送信処理を説明するためのフローチャートである。図 5 は、本発明の一実施形態の基地局 3 のスケジューリング部 303 のパケット送信処理を説明するためのフローチャートである。図 6 は、本発明の一実施形態のモバイル端末 1 からサーバ装置 2 へのパケット転送処理を説明するためのフローチャートである。

[0029] （構成）

本実施形態のデータ配信システムは、複数のユーザが操作する複数のモバイル端末 1 に対しデータ配信を行うものである。本実施形態のデータ配信システムは、上記モバイル端末 1 と連携してユーザにサービスを提供するサーバ装置 2 と、上記モバイル端末 1 と無線を使って通信する基地局 3 と、サーバ装置 2 からのモバイル端末 1 への通信を中継するゲートウェイ装置 4 と、を含む。

[0030] 一般的に基地局 3 は電波の到達範囲に応じて、複数配置される。また、モバイル端末 1 は複数の基地局 3 からの電波を監視し、電波品質の良い基地局 3 に自動的に接続される。ゲートウェイ装置 4 はコア網に設置され複数の基地局 3 と接続される場合が多いが、ゲートウェイ装置 4 と基地局 3 とを同一装置上に実装しても構わない。

[0031] データ配信システムのサーバ装置 2 は、任意のサービスを提供するアプリケーション部 201 と、TCP 通信部 202 と、RTO 計算部 203 と、を含む。TCP 通信部 202 は、アプリケーション部 201 からパケット送信

要求を受け、TCP/IPのプロトコル上のパケットとしてモバイル端末1と交換する。RTO計算部203は、モバイル端末1に送ったパケットが消失したかどうかを時間によって判定する。RTO計算部203は、モバイル端末1から返信されてきたTCPパケットのヘッダ部分に付加された遅延パケットサイズを用いて、RTOを再計算する。サーバ装置2におけるアプリケーション部201は、サーバ装置2上ではなく、ネットワークで接続された別の装置上で動作していても構わない。

[0032] データ配信システムの基地局3は、通常蓄積手段の一例としての通常蓄積部301と、遅延蓄積手段の一例としての遅延蓄積部302と、スケジューリング手段の一例としてのスケジューリング部303と、を含む。通常蓄積部301は、通常のタイミングで送信するパケットを蓄積する。遅延蓄積部302は、通常蓄積部301に蓄積される通常のタイミングで送信するパケットと比較して、送信を遅延させることが可能なパケットを蓄積する。遅延蓄積部302に蓄積されるパケットは、無通信時間が発生するまで蓄積しておくことができる。遅延蓄積部302に蓄積されるパケットは、例えば、アプリケーションのアップデートデータなどリアルタイム性が必要とされることが少ないものが考えられる。スケジューリング部303は、通常蓄積部301にパケットがある場合は通常蓄積部301のパケットを転送し、通常蓄積部301にパケットがない場合に遅延蓄積部302からパケットを取り出しモバイル端末1に転送する。

[0033] データ配信システムのゲートウェイ装置4は、遅延パケット識別手段の一例としての遅延パケット識別部401と、バッファサイズ転記手段の一例としてのバッファサイズ転記部402と、パケット転送手段の一例としてのパケット転送部403と、を含む。遅延パケット識別部401は、サーバ装置2から受信したパケットが遅延可能なパケットかどうか、判定する。言い換えると、遅延パケット識別部401は、サーバ装置2から受信したパケットが遅らせても構わないパケットかどうかを、識別する。バッファサイズ転記部402は、基地局3からパケットを受信した際にそのパケット中に記載さ

れた基地局3のバッファサイズを取得し、パケットに付加された遅延バッファサイズを確認する。そしてバッファサイズ転記部402は、TCP/IP上のプロトコルで規定された方法でパケットに遅延バッファサイズを転記する。バッファサイズ転記部402は、当該パケットに遅延バッファサイズが付加されており、かつTCPパケットのヘッダ部に付加されていない場合には、その遅延バッファサイズをTCPパケットのヘッダ部に転記する。

[0034] パケット転送部403は、サーバ装置2から受信したパケットを適切な基地局3に転送し、また基地局3から受信したパケットをサーバ装置2に転送する。

[0035] (動作)

次に、本実施形態のデータ配信システムの動作について、図2～図6を用いて説明する。なお、モバイル端末1とサーバ装置2との間の通信はTCP/IPプロトコルを基に説明するが、本方式はTCP/IPプロトコルに限られない。すなわち、モバイル端末1とサーバ装置2との間の通信が欠落した場合に再送を実施し、その再送をタイマーで制御するプロトコルであれば、適用可能である。また、ゲートウェイ装置4と基地局装置3の間の通信もTCP/IPプロトコルに限定されず、モバイル端末1とサーバ装置2との間で利用されているプロトコル以外のプロトコルを利用しても構わない。

[0036] まず、アプリケーション部201が、任意のタイミングで特定のモバイル端末1に対する通信内容を、TCP通信部202に渡す。通信先および通信元は、TCP/IPではIPアドレスとポート番号で規定された情報で識別される。TCP通信部202は、通信内容をパケットに分解し、ゲートウェイ装置4のパケット転送部403にネットワークを介してパケットを転送する。すなわち、TCP通信部202は、通信内容をTCPパケットで送信する(ステップS201)。この時、TCP通信部202はアプリケーション部201からの指示に基づいて、TCPパケットのヘッダに遅延可能な通信パケットを示すフラグを設定してもよい。

[0037] 図3(a)および図3(b)は、本発明の一実施形態のパケットの一例を

示すデータフォーマットであり、図3(c)は識別子情報のレイアウトの一例を示すデータフォーマットである。図3(b)は、遅延可能なことを示す識別子情報が付加されたパケットの一例を示すデータフォーマットである。図3(a)は、このような識別子情報が付加されていない、通常送信されるパケットの一例を示すデータフォーマットである。図3(b)の識別子情報は、図3(c)のようにID(Identifier)領域と、遅延可能な通信パケットを示すフラグと、を含む。

[0038] ゲートウェイ装置4のパケット転送部403は、受け取ったパケットを遅延パケット識別部401に渡す。遅延パケット識別部401は、受信したパケットが遅延可能なパケットかどうか判定する(ステップS202)。判定方法としては、パケットの送信元や送信先のIPアドレス、またポート番号を利用してもよい。一例としては、ポート番号が20であるTCPパケットはFTP(File Transfer Protocol)通信であり、遅延しても構わないと判断する。さらに、図3(b)のような、TCPパケットのヘッダに遅延可能な通信パケットであることを示すフラグが設定されている場合は、遅延しても構わないと判断する。

[0039] 遅延パケット識別部401で遅延可能と判断されたパケットには、遅延可能であることを示す遅延転送フラグを遅延パケット識別部401が付加する(ステップS203)。このフラグは、例えば遅延パケットの送受信に設定されたベアラを利用することを示すIPパケットのヘッダ部を使用したフラグでもよい。もしくは、TCPパケットのヘッダ部に特別なヘッダを追加して送信しても構わない。また、ゲートウェイ装置4と基地局3間での通信用に独自に設定されたプロトコルに、付加しても構わない。

[0040] 次に、パケット転送部403は、そのパケットを転送する基地局3を決定し、当該基地局3のスケジューリング部303にネットワークを介して、パケットを転送する(ステップS204)。

[0041] パケットを受信した基地局3のスケジューリング部303は、受け取ったパケットに遅延転送フラグが付加されているかを判断する(ステップS20

5)。遅延転送フラグが付加されていれば当該パケットを遅延蓄積部302に蓄積し（ステップS206）、遅延転送フラグが付加されていなければ通常蓄積部301に蓄積する（ステップS207）。

[0042] 基地局3のスケジューリング部303は、無線を利用してモバイル端末1にパケットを送信する。ここで、基地局3の通常蓄積部301にパケットが蓄積されていれば（ステップS301のY）、通常蓄積部301のそのパケットを取り出してモバイル端末1に送信する（ステップS302）。基地局3の通常蓄積部301にパケットが蓄積されていなければ（ステップS301のN）、遅延蓄積部302からパケットを取り出してモバイル端末1に送信する（ステップS303）。

[0043] また、モバイル端末1からスケジューリング部303にパケットが返信（ステップS401）されてきた際、遅延蓄積部302に蓄積されたパケットのサイズの総計に基づいたサイズを、スケジューリング部303は返信パケットのヘッダに付加する。すなわち、スケジューリング部303は遅延バッファサイズを返信パケットに付加する（ステップS402）。この付加される遅延バッファサイズは、遅延蓄積部302に蓄積されているパケットのサイズの総計を用いる。ここで、遅延バッファサイズには別の情報を付加しても構わない。この付加される別の情報としては、別途事前設定された固定値、単位時間あたりにスケジューリング部303で受信するもしくは受信したパケットの量およびそれらの量を元に計算した値が挙げられる。遅延バッファサイズを付加するヘッダ部は、例えばIPパケット、もしくは、TCPパケットのヘッダ部を使用したものでもよい。あるいは、ゲートウェイ装置4と基地局3間での通信用に独自に設定されたプロトコルに付加しても構わない。

[0044] 次にスケジューリング部303は、パケットをゲートウェイ装置4のパケット転送部403に転送する（ステップS403）。

[0045] ゲートウェイ装置4のパケット転送部403は、バッファサイズ転記部402にパケットを渡す。バッファサイズ転記部402は、パケットに付加さ

れた遅延バッファサイズを確認する。言い換えると、バッファサイズ転記部 402 は、遅延バッファサイズが TCP パケットのヘッダ部以外に付加されているかを確認する（ステップ S404）。ここで当該パケットに遅延バッファサイズが付加されており、かつ TCP パケットのヘッダ部に付加されていない場合（ステップ S404 の Y）は、TCP パケットのヘッダ部にその遅延バッファサイズを転記する（ステップ S405）。

[0046] 次にパケット転送部 403 は、パケットをサーバ装置 2 の TCP 通信部 202 に転送する（ステップ S406）。

[0047] 次に TCP 通信部 202 は、TCP パケットのヘッダ部に遅延バッファサイズが付加されているかどうかを確認する。TCP パケットのヘッダ部に遅延バッファサイズが付加されている場合（ステップ S407 の Y）は、遅延バッファサイズを RTT 計算部 203 に渡す。RTT 計算部 203 は、渡された遅延バッファサイズを用いて RTT を再計算する。RTT 再計算の結果、必要な場合には遅延バッファサイズに基づいて RTT を修正する（ステップ S408）。この時の RTT 計算方法の一例は、以下の（数 1）で示される。

[0048] [数 1]

$$RTT = \frac{\text{遅延バッファサイズ}}{\text{スループット}} \times \alpha$$

[0049] スループットは、TCP 通信部 202 から転送されたパケットの単位時間当たりのサイズを示す。また、 α は任意の定数である。

[0050] この RTT 計算では、遅延バッファサイズが大きいと遅延可能なパケットがモバイル端末 1 に送信されるまでの時間が長いことを示すため、RTT が大きくなる。この場合、遅延バッファに蓄積されたパケットが端末に送信される時間が長くなっても、送信元がパケットが消失したと判断してパケットを再送信するまでの時間も長くなるため、再送パケットを誤って送信しない。

[0051] また、遅延バッファサイズが小さいと遅延可能なパケットがモバイル端末に送信されるまでの時間が短いことを示すため、R T Oが小さくなる。この場合に、仮にパケットが消失した際には、即座に再送パケットを送信できるようになる。

[0052] 次にT C P通信部202は、パケットに通信内容が含まれている場合はアプリケーション部201にパケットを渡して、アプリケーション部201は通信内容に基づいた処理を実施する。すなわち、アプリケーション部201でパケットを処理する（ステップS409）。

[0053] （効果）

本発明の上述した実施形態によれば、無通信時間が発生した場合には、即座に蓄積されたパケットを送信することができる。

[0054] 遅延変動が激しいネットワークでは、伝送遅延が小さい時に計測したR T Oは小さい値になるためR T Oの値が小さくなる。その後伝送遅延が急に大きくなると、小さいR T Oによるパケットの再送信が頻繁に発生する。

[0055] これに対し、本発明の上述した実施形態によれば、モバイル端末1から返信されてきたパケットのヘッダに、遅延バッファサイズを付加し、この遅延バッファサイズに基づいて、R T O計算部203がR T O（Retransmission Time Out）を算出している。さらに、こうして算出されたR T Oに基づいてモバイル端末1に再送パケットを送信するかどうか、判断している。遅延蓄積部302に蓄積されているパケットのサイズを考慮して、再送パケットを送信するかどうか判断している。これにより、R T Oによるパケットの再送信が複数回発生し、同一パケットが何度も送信される、といった課題を解決できる。また蓄積時間が急に短くなると、R T Oが長いままになりパケットが消失した場合に、その再送までの時間が長くなり、モバイル端末にパケットが到着しなくなる、といった課題を解決できる。

[0056] 以上、本発明の好ましい実施形態を説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。本発明の各構成要素は、各構成要素の機能や各構成要素による処理を実行するプログラムによっても、実現されうる。例えば、サーバ

装置 2 の R T O 計算部 2 0 3 や T C P 通信部 2 0 2 など、R T O を算出する R T O 算出処理や、算出された上記 R T O に基づいて相手先に再送パケットを送信するかどうか判断する判断処理を実行させるプログラムによっても、実現されうる。

[0057] 〔他の実施形態〕

図 7 は、本発明の他の実施形態のデータ配信機器 1 2 を示すブロック図である。図 7 のデータ配信機器 1 2 は、処理部の一例としての C P U (Central Processing Unit) 2 5 と、メモリ 2 6 と、を含む。図 7 のデータ配信機器 1 2 は、R T O を算出する R T O 算出処理や、算出された上記 R T O に基づいて相手先に再送パケットを送信するかどうか判断する判断処理を実行させるプログラムを、メモリ 2 6 に読み込む。さらに、C P U 2 5 が R T O 算出処理や T C P 通信処理を実行する。なお、このプログラムはデータ配信用記録媒体、例えば、C F (Compact Flash (登録商標)) 及び S D (Secure Digital) 等の汎用的な半導体記録デバイス、フレキシブルディスク (Flexible Disk) 等の磁気記録媒体、又は C D - R O M (Compact Disc Read Only Memory) などの光学記録媒体などの形態で、流通され得る。このような記録媒体に記録されたプログラムを読み込んで、サーバ装置 2 が R T O 算出処理や判断処理を実行することにより、本実施形態の機能をソフトウェア的に実現してもよい。請求の範囲に記載した発明の範囲内で、種々の変形が可能であり、それらも本発明の範囲に含まれることはいうまでもない。

[0058] 上記の実施形態の一部又は全部は、以下の付記のようにも記載されうるが、以下には限られない。

(付記 1) パケットを送信する通信手段と、通常送信されるパケットと、前記通常送信されるパケットに対して送信を遅延させることが可能なパケットとのうち、前記送信を遅延させることが可能なパケットのサイズに関する情報に基づいて、R T O (Retransmission Time Out) を算出する R T O 計算手段と、を備え、送信を遅延させることが可能なパケットのサイズに関する前記情報に基づいて前記 R T O を更新するデータ配信機器。

(付記 2) 前記 R T O 計算手段は、送信を遅延させることが可能なパケットのサイズに関する情報に基づいて前記 R T O を算出する、付記 1 に記載のデータ配信機器。

(付記 3) モバイル端末へデータ配信するサーバ装置と、前記モバイル端末と無線通信する基地局と、前記サーバ装置から前記モバイル端末への通信を中継するゲートウェイ装置と、を含み、前記サーバ装置は、パケットを送信する通信手段と、通常送信されるパケットと、前記通常送信されるパケットに対して送信を遅延させることが可能なパケットとのうち、送信を遅延させることが可能なパケットのサイズに関する情報に基づいて、R T O (Retransmission Time Out) を算出する R T O 計算手段と、を備え、前記サーバ装置は、送信を遅延させることが可能なパケットのサイズに関する前記情報に基づいて前記 R T O を更新する、データ配信システム。

(付記 4) 前記基地局は、前記通常送信されるパケットを蓄積する通常蓄積手段と、前記通常送信されるパケットに対して送信を遅延させることが可能なパケットを蓄積する遅延蓄積手段と、を備える、付記 3 に記載のデータ配信システム。

(付記 5) 前記基地局は、モバイル端末にパケットを送信する際、前記通常蓄積手段にパケットが蓄積されていれば、そのパケットを取り出してモバイル端末に送信し、前記通常蓄積手段にパケットが蓄積されていなければ、前記遅延蓄積手段からパケットを取り出して前記モバイル端末に送信する、付記 4 に記載のデータ配信システム。

(付記 6) 前記サーバ装置の前記 R T O 計算手段は、前記基地局の遅延蓄積手段が蓄積する、送信を遅延させることが可能なパケットのサイズに関する情報に基づいて、前記 R T O を算出する、付記 4 又は付記 5 に記載のデータ配信システム。

(付記 7) 前記ゲートウェイ装置は、送信を遅延させることが可能なパケットに対し、送信を遅延させることが可能であることを示す識別情報を付加して、前記基地局へパケットを送信し、前記基地局は前記識別情報に基づいて

、前記通常蓄積手段又は前記遅延蓄積手段に受信したパケットを蓄積する、付記 4 乃至付記 6 のいずれか一つに記載のデータ配信システム。

(付記 8) 前記ゲートウェイ装置は、パケットに付加された遅延バッファサイズを確認し、当該パケットに遅延バッファサイズが付加されており、かつパケットのヘッダ部に付加されていない場合には、その遅延バッファサイズをパケットのヘッダ部に転記するバッファサイズ転記手段を備える、付記 4 乃至付記 7 のいずれか一つに記載のデータ配信システム。

(付記 9) 通常送信されるパケットと、前記通常送信されるパケットに対して送信を遅延させることが可能なパケットとのうち、前記送信を遅延させることが可能なパケットのサイズに関する情報に基づいて、R T O (Retransmission Time Out) を算出し、前記 R T O を更新する、データ配信方法。

(付記 10) 前記通常送信されるパケットと、前記通常送信されるパケットに対して送信を遅延させることが可能なパケットとを、別々に蓄積する、付記 9 に記載のデータ配信方法。

(付記 11) 相手先にパケットを送信する際、前記通常送信されるパケットが蓄積されていれば、そのパケットを取り出して前記相手先に送信し、前記通常送信されるパケットが蓄積されていなければ、送信を遅延させることが可能なパケットを取り出して前記相手先に送信する、付記 9 又は付記 10 に記載のデータ配信方法。

(付記 12) 前記蓄積される、送信を遅延させることが可能なパケットのサイズに関する情報に基づいて、前記 R T O を算出する、付記 10 又は付記 11 に記載のデータ配信方法。

(付記 13) 送信を遅延させることが可能なパケットに対し、送信を遅延させることが可能であることを示す識別情報を付加して、前記識別情報に基づいて、受信したパケットを蓄積する、付記 10 乃至付記 12 のいずれか一つに記載のデータ配信方法。

(付記 14) パケットに付加された遅延バッファサイズを確認し、当該パケットに遅延バッファサイズが付加されており、かつパケットのヘッダ部に付

加されていない場合には、その遅延バッファサイズをパケットのヘッダ部に転記する、付記 10 乃至付記 13 のいずれか一つに記載のデータ配信方法。

(付記 15) 基地局を経由して、他通信機器にデータ配信を行うためのプログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、サーバ装置に、通常送信されるパケットと、前記通常送信されるパケットに対して送信を遅延させることが可能なパケットとのうち、前記送信を遅延させることが可能なパケットのサイズに関する情報に基づいて、RTO (Retransmission Time Out) を算出する RTO 算出処理と、前記 RTO を更新する処理と、を実行させるプログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

(付記 16) 前記 RTO 算出処理は、送信を遅延させることが可能なパケットのサイズに関する情報に基づいて前記 RTO を算出する、付記 15 に記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[0059] 以上、上述した実施形態を模範的な例として本発明を説明した。しかしながら、本発明は、上述した実施形態には限定されない。即ち、本発明は、本発明のスコープ内において、当業者が理解し得る様々な態様を適用することができる。

[0060] この出願は、2014 年 12 月 22 日に提出された日本出願特願 2014-259005 号を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

符号の説明

[0061] 1、11 モバイル端末
2 サーバ装置
3 基地局
4 ゲートウェイ装置
12 データ配信機器
201 アプリケーション部
22、202 TCP 通信部

- 23、203 RTO計算部
- 25 CPU
- 26 メモリ
- 301 通常蓄積部
- 302 遅延蓄積部
- 303 スケジューリング部
- 401 遅延パケット識別部
- 402 バッファサイズ転記部
- 403 パケット転送部

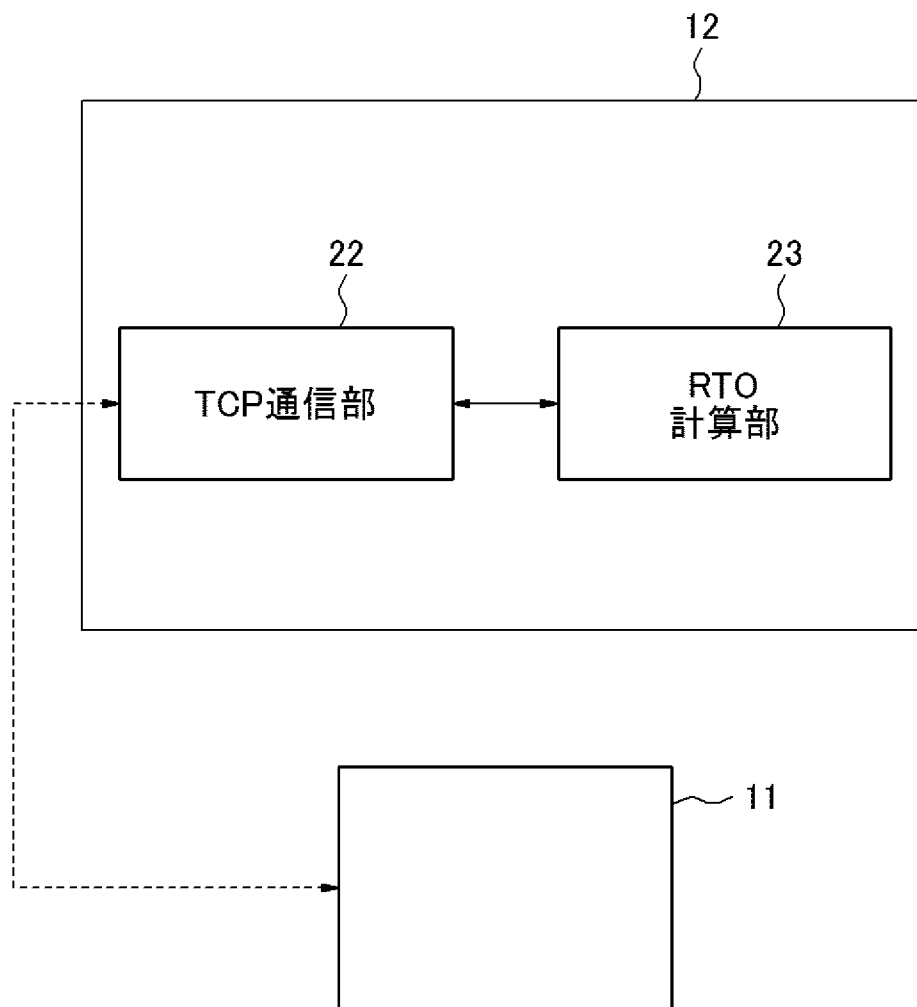
請求の範囲

- [請求項1] パケットを送信する通信手段と、通常送信されるパケットと、前記通常送信されるパケットに対して送信を遅延させることが可能なパケットとのうち、前記送信を遅延させることが可能なパケットのサイズに関する情報に基づいて、R T O (Retransmission Time Out) を算出するR T O計算手段と、を備え、
- 送信を遅延させることが可能なパケットのサイズに関する前記情報に基づいて前記R T Oを更新するデータ配信機器。
- [請求項2] モバイル端末へデータ配信するサーバ装置と、前記モバイル端末と無線通信する基地局と、前記サーバ装置から前記モバイル端末への通信を中継するゲートウェイ装置と、を含み、
- 前記サーバ装置は、
- パケットを送信する通信手段と、
- 通常送信されるパケットと、前記通常送信されるパケットに対して送信を遅延させることが可能なパケットとのうち、送信を遅延させることが可能なパケットのサイズに関する情報に基づいて、R T O (Retransmission Time Out) を算出するR T O計算手段と、を備え、送信を遅延させることが可能なパケットのサイズに関する前記情報に基づいて前記R T Oを更新する、データ配信システム。
- [請求項3] 前記基地局は、前記通常送信されるパケットを蓄積する通常蓄積手段と、前記通常送信されるパケットに対して送信を遅延させることが可能なパケットを蓄積する遅延蓄積手段と、を備える、請求項2に記載のデータ配信システム。
- [請求項4] 前記基地局は、モバイル端末にパケットを送信する際、前記通常蓄積手段にパケットが蓄積されていれば、そのパケットを取り出してモバイル端末に送信し、前記通常蓄積手段にパケットが蓄積されていなければ、前記遅延蓄積手段からパケットを取り出して前記モバイル端末に送信する、請求項3に記載のデータ配信システム。

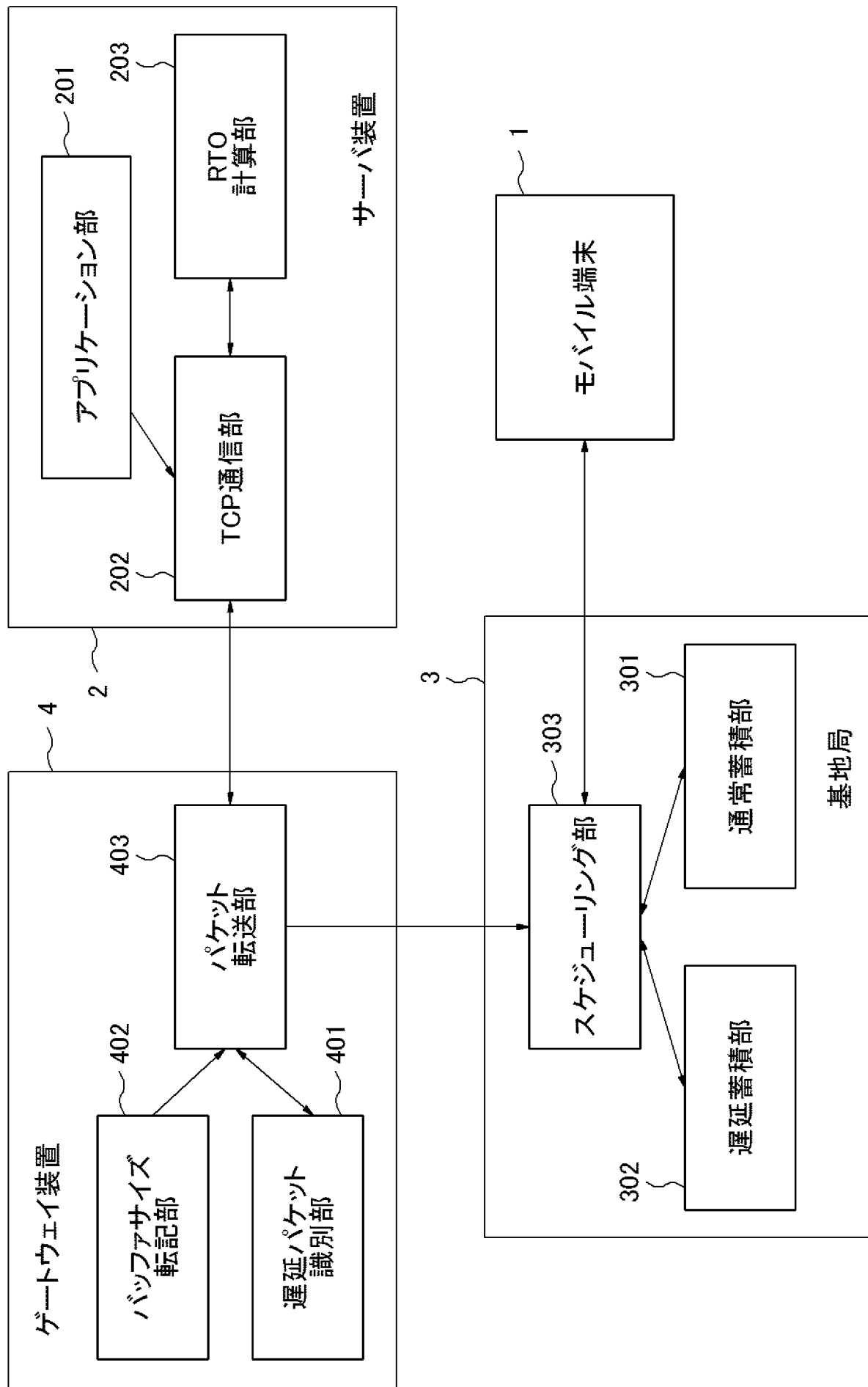
- [請求項5] 前記サーバ装置の前記R T O計算手段は、前記基地局の遅延蓄積手段が蓄積する、送信を遅延させることが可能なパケットのサイズに関する情報に基づいて、前記R T Oを算出する、請求項3又は請求項4に記載のデータ配信システム。
- [請求項6] 前記ゲートウェイ装置は、送信を遅延させることが可能なパケットに対し、送信を遅延させることが可能であることを示す識別情報を付加して、前記基地局へパケットを送信し、
前記基地局は前記識別情報に基づいて、前記通常蓄積手段又は前記遅延蓄積手段に受信したパケットを蓄積する、請求項3乃至請求項5のいずれか一項に記載のデータ配信システム。
- [請求項7] 前記ゲートウェイ装置は、パケットに付加された遅延バッファサイズを確認し、当該パケットに遅延バッファサイズが付加されており、かつパケットのヘッダ部に付加されていない場合には、その遅延バッファサイズをパケットのヘッダ部に転記するバッファサイズ転記手段を備える、請求項3乃至請求項6のいずれか一項に記載のデータ配信システム。
- [請求項8] 通常送信されるパケットと、前記通常送信されるパケットに対して送信を遅延させることが可能なパケットとのうち、前記送信を遅延させることが可能なパケットのサイズに関する情報に基づいて、R T O (Retransmission Time Out) を算出し、前記R T Oを更新する、データ配信方法。
- [請求項9] 前記通常送信されるパケットと、前記通常送信されるパケットに対して送信を遅延させることが可能なパケットとを、別々に蓄積する、請求項8に記載のデータ配信方法。
- [請求項10] 基地局を経由して、他通信機器にデータ配信を行うためのプログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、
サーバ装置に、
通常送信されるパケットと、前記通常送信されるパケットに対して

送信を遅延させることが可能なパケットとのうち、前記送信を遅延させることが可能なパケットのサイズに関する情報に基づいて、R T O (Retransmission Time Out) を算出する R T O 算出処理と、前記 R T O を更新する処理と、を実行させるプログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[図1]



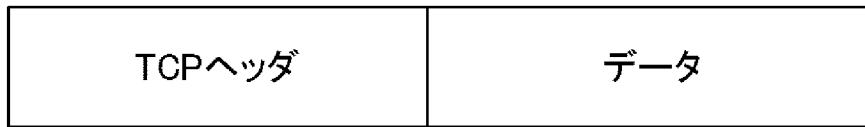
[図2]



[図3]

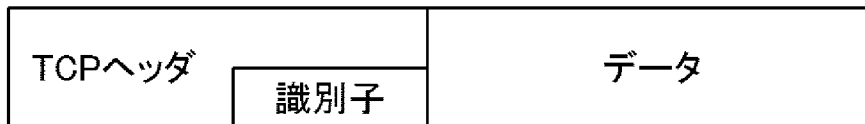
パケットのフレームフォーマット

(a)



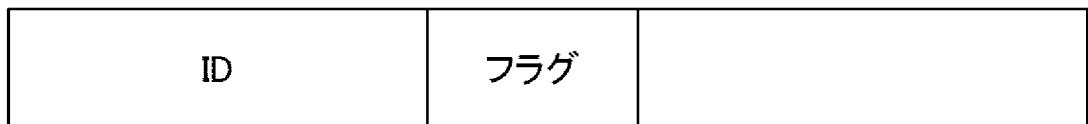
パケットのフレームフォーマット

(b)

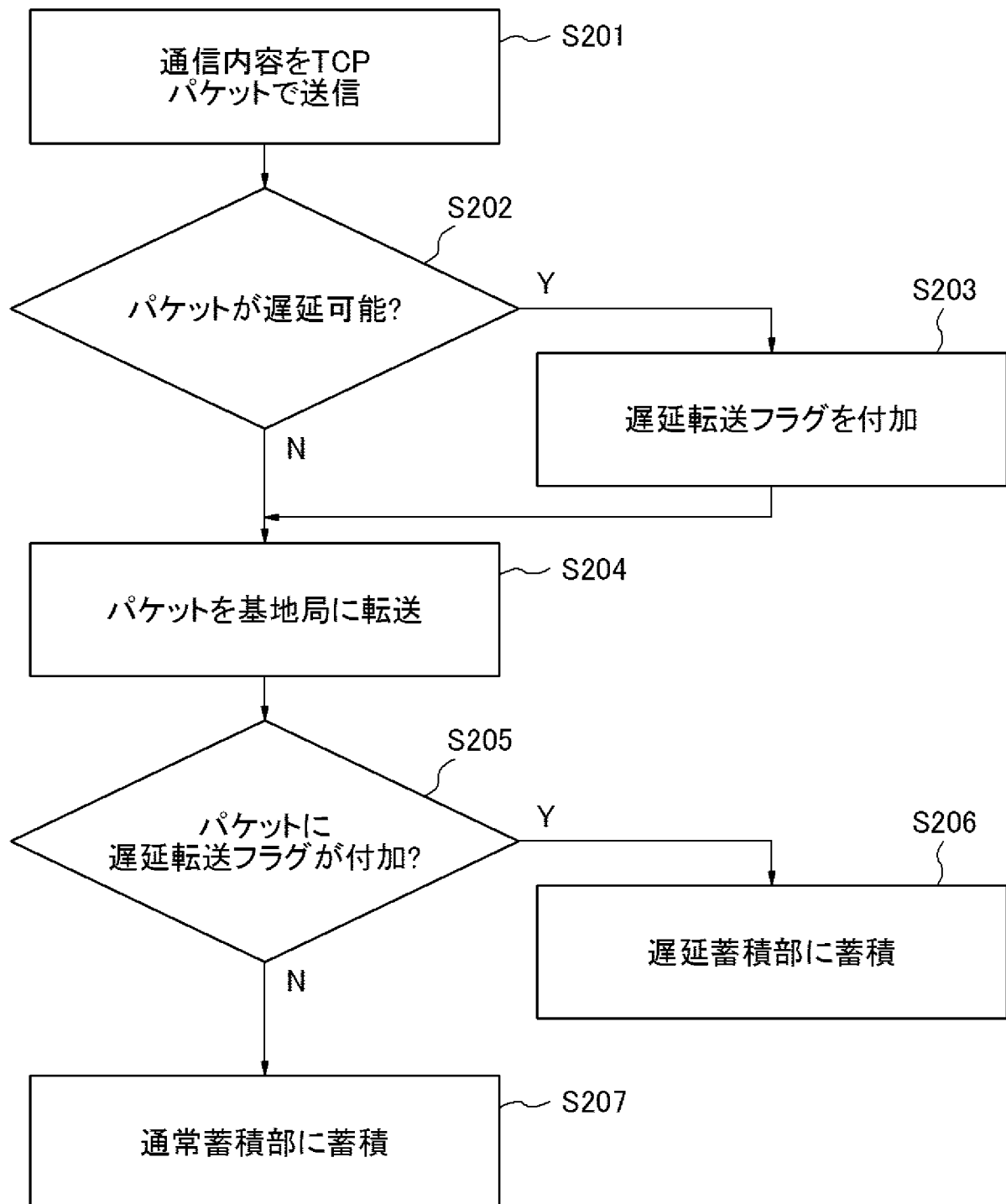


識別子情報のレイアウト

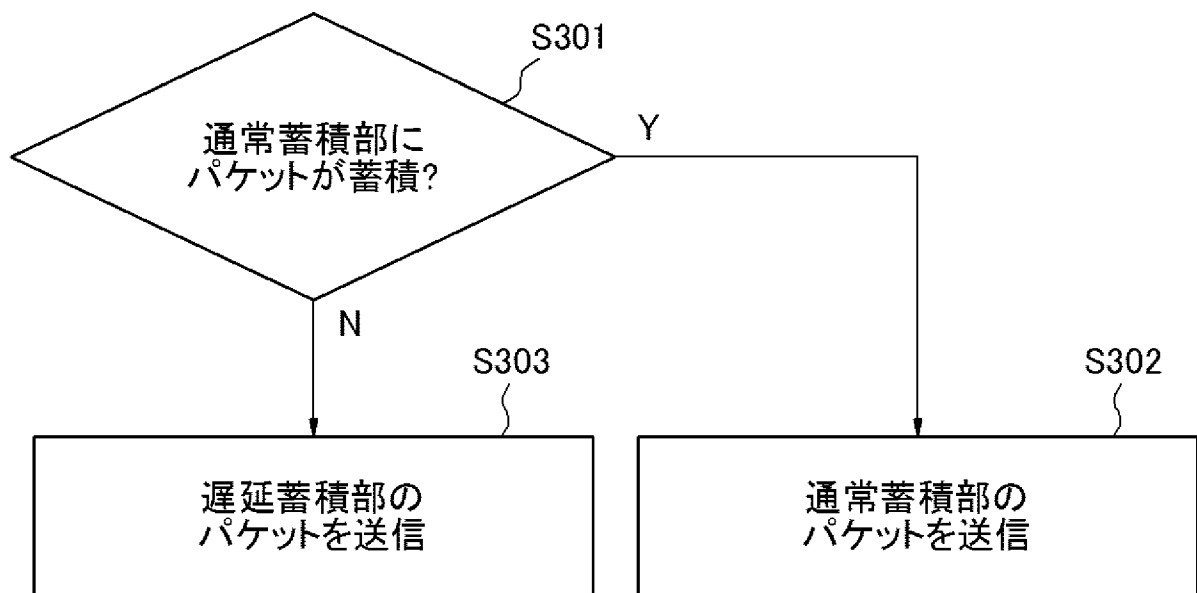
(c)



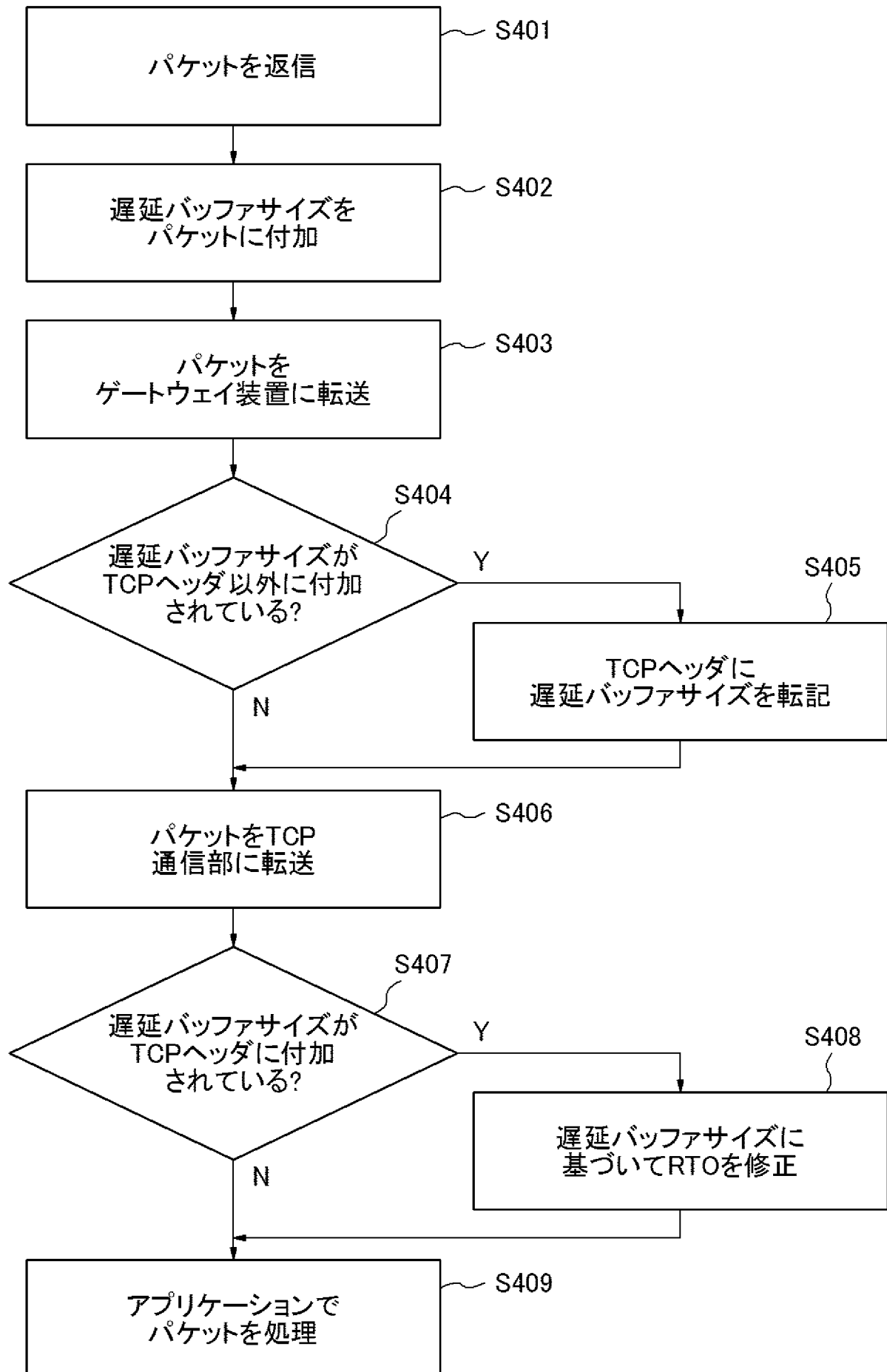
[図4]



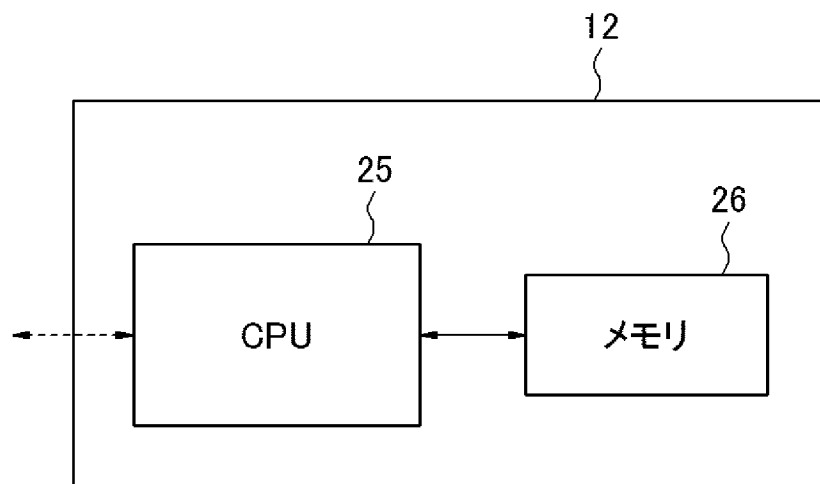
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/006373

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L12/841(2013.01)i, H04L1/16(2006.01)i, H04L12/833(2013.01)i,
H04L12/851(2013.01)i

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)

H04B7/24-7/26, H04L1/00, H04L1/08-1/24, H04L12/00-12/28, H04L12/44-12/955,
H04L13/02-13/18, H04L29/00-29/12, H04W4/00-99/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2004-253934 A (NEC Corp.), 09 September 2004 (09.09.2004), paragraphs [0080] to [0088]; fig. 14 & US 2004/0165543 A1 paragraphs [0160] to [0168]; fig. 14 & CN 1551551 A & EP 1450521 A2 & KR 10-0734497 B1	1-4, 8-10 5-7
A	JP 2011-211413 A (Fujitsu Ltd.), 20 October 2011 (20.10.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-10

☐ 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
21 January 2016 (21.01.16)

Date of mailing of the international search report
02 February 2016 (02.02.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04L12/841(2013.01)i, H04L1/16(2006.01)i, H04L12/833(2013.01)i, H04L12/851(2013.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04B7/24-7/26, H04L1/00, H04L1/08-1/24, H04L12/00-12/28, H04L12/44-12/955, H04L13/02-13/18, H04L29/00-29/12, H04W4/00-99/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2004-253934 A（日本電気株式会社）2004.09.09, 段落[0080]-[0088], 第14図	1-4, 8-10
A	& US 2004/0165543 A1, 段落[0160]-[0168], 第14図 & CN 1551551 A & EP 1450521 A2 & KR 10-0734497 B1	5-7
A	JP 2011-211413 A（富士通株式会社）2011.10.20, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-10

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 1 . 0 1 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

0 2 . 0 2 . 2 0 1 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

浦口 幸宏

5 X

3 3 5 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 9 6