

(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
2014 年 8 月 28 日(28.08.2014)



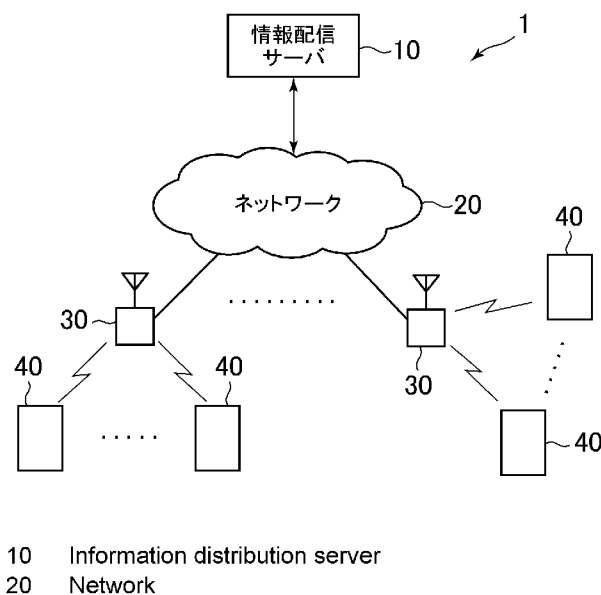
(10) 国際公開番号
WO 2014/129001 A1

- (51) 国際特許分類:
H04L 12/70 (2013.01) H04L 29/08 (2006.01)
H04L 12/807 (2013.01) H04L 29/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/073853
- (22) 国際出願日: 2013 年 9 月 4 日(04.09.2013)
- (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 2013-033237 2013 年 2 月 22 日(22.02.2013) JP
- (71) 出願人: 富士ゼロックス株式会社(FUJI XEROX CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1070052 東京都港区赤坂九丁目 7 番 3 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: タプリア ローシャン (THAPLIYA Roshan); 〒2430494 神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 富士ゼロックス株式会社内 Kanagawa (JP). 胡朝新(Hu Chaixin); 〒2200012 神奈川県横浜市西区みなとみらい六丁目 1 番 富士ゼロックス株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 深澤 潔(FUKASAWA Kiyoshi); 〒1830033 東京都府中市分梅町 2 丁目 3 7 番地 4 - 2 0 2 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, IS, 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, 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, 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: COMMUNICATION INFORMATION MEASURING DEVICE AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 通信情報計測装置及びプログラム

[図1]



10 Information distribution server
20 Network

(57) Abstract: According to the present invention, an information terminal transmits in succession one or more packets to an information distribution server, receives an acknowledgment pertaining to the transmitted packets from the information distribution server, and records the round-trip time and the occurrence of packet loss for the respective transmitted packets in order to grasp the frequency of a specific type of packet loss during communication in which a plurality of packet loss types occur due to different causes. The information terminal tallies the number of packet losses included in successive-packet groups from among one or more successive-packet groups each of which includes a plurality of successive packets each of which starts with one or more packets for which packet loss was recorded for the transmitted packets, and the number of successive-packet groups for which a state of increasing round-trip times for packets included in the successive-packet group satisfies a predetermined condition; and the information terminal calculates the packet loss rate on the basis of the tallied number and the number of transmitted packets.

(57) 要約:

[続葉有]



原因がそれぞれ異なる複数種類のパケットロスが発生する通信において、特定種類のパケットロスの頻度を把握するため、情報端末は、情報配信サーバに1以上のパケットを順次送信し、情報配信サーバから前記送信したパケットの確認応答を受信し、送信したパケットのそれぞれについてラウンドトリップタイムとパケットロスの発生を記録する。情報端末は、送信したパケットについてパケットロスが記録された1以上のパケットをそれぞれ先頭とする複数の連続するパケットをそれぞれ含む1以上の連続パケット群のうち、連続パケット群にそれぞれ含まれるパケットロス数と、連続パケット群に含まれるパケットのラウンドトリップタイムの増加状態がそれぞれ予め定められた条件を満足する連続パケット群の数を計数し、計数された数と、送信したパケットの数とに基づいて、パケット損失率を算出する。

明 細 書

発明の名称： 通信情報計測装置及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、通信情報計測装置及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 通信網を介して接続される通信装置間における実際の通信の性能を測るために、通信装置間の帯域幅を計測することがある（例えば特許文献１を参照）。

[0003] 有線通信の場合には、パケットロスの発生は通信の混雑に起因することが主であるが、無線通信の場合には、パケットロスの発生は通信の混雑に加えて電波雑音によっても発生するため、無線通信において形状されたパケットロス率を有線通信と同様の算出式にそのまま代入して帯域幅を算出すると、算出された帯域幅が不正確となってしまうことがあった。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特表２００７－５０４６９４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明の目的は、原因がそれぞれ異なる複数種類のパケットロスが発生する通信において、特定種類のパケットロスの頻度を把握することができる通信情報計測装置及びプログラムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するために、請求項１に係る発明は、通信先の装置に１以上のパケットを順次送信する送信手段と、前記通信先の装置から前記送信したパケットの確認応答を受信する受信手段と、前記送信したパケットのそれぞれについて、該送信したパケットとその確認応答に基づいて、ラウンドトリップタイムとパケットロスの発生を記録する記録手段と、前記送信したパ

ケットについて前記記録手段によりパケットロスが記録された 1 以上のパケットをそれぞれ先頭とする複数の連続するパケットをそれぞれ含む 1 以上の連続パケット群のうち、該連続パケット群にそれぞれ含まれるパケットロス数と、該連続パケット群に含まれるパケットのラウンドトリップタイムの増加状態がそれぞれ予め定められた条件を満足する連続パケット群の数を計数する計数手段と、前記計数手段により計数された数と、前記送信したパケットの数とに基づいて、パケット損失率を算出する算出手段と、を含むことを特徴とする通信情報計測装置である。

[0007] 請求項 2 に係る発明は、前記記録手段は、前記送信手段により送信したパケットが再送されるか、前記受信手段により受信した応答確認が再送されたものであるか、前記受信手段により受信した応答確認のうち予め定められた種類の応答確認が予め定められた回数連続している場合に、パケットロスの発生を記録することを特徴とする請求項 1 に記載の通信情報計測装置である。

[0008] 請求項 3 に係る発明は、前記連続パケット群にそれぞれ含まれるパケットロス数が第 1 の閾値以上であり、該連続パケット群に含まれるパケットのラウンドトリップタイムが順次増加しており、該連続パケット群に含まれるパケットのラウンドトリップタイムの増分が第 2 の閾値以上であるという条件を満足するか否かを判断する判断手段をさらに含み、前記計数手段は、前記 1 以上の連続パケット群のうち前記判断手段により前記条件が満足されると判断された連続パケット群の数を計数することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の通信情報計測装置である。

[0009] 請求項 4 に係る発明は、前記送信したパケットについて前記記録手段によりパケットロスが記録された先頭のパケットから順次、該パケットを先頭とする複数の連続するパケットを含む連続パケット群を順次選択する選択手段をさらに含み、前記判断手段は、前記順次選択した連続パケット群が前記条件を満足するか否かを順次判断することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の通信情報計測装置である。

[0010] 請求項 5 に係る発明は、前記送信したパケットについて前記記録手段によりパケットロスが記録された先頭のパケットであって未処理のパケットから順次、該パケットを先頭とする 2 以上のウィンドウサイズ数のパケットを含む連続パケット群を順次選択する選択手段をさらに含み、前記判断手段は、前記順次選択した連続パケット群が前記条件を満足するか否かを判断し、前記判断手段により前記条件が満足されると判断された場合には、前記ウィンドウサイズ数を増加させ、前記判断手段により前記条件が満足されないと判断された場合には、前記ウィンドウサイズ数を減少させることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の通信情報計測装置である。

[0011] 請求項 6 に係る発明は、前記ウィンドウサイズ数が変更された場合に、前記第 1 の閾値を、前記ウィンドウサイズ数と、予め定められた最小値のいずれか大きい方に更新する更新手段をさらに含むことを特徴とする請求項 5 に記載の通信情報計測装置である。

[0012] 請求項 7 に係る発明は、前記算出手段により算出されたパケット損失率を p 、前記送信したパケットについて記録されたラウンドトリップタイムの代表値を RTT 、前記送信したパケットについての最大セグメントサイズを MSS 、 C 、 k をそれぞれ予め定められた定数として、前記通信先との装置との通信の帯域幅を以下の式 (1)

[0013] [数1]

$$BW \leq C \cdot \frac{MSS}{RTT} \cdot \frac{1}{p^k} \quad \dots (1)$$

に基づいて算出する帯域幅算出手段をさらに含むことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の通信情報計測装置である。

[0014] 請求項 8 に係る発明は、無線通信を行っている場合には、前記算出手段は、前記計数手段により計数された数と、前記送信したパケットの数との比に基づいて、パケット損失率を算出し、有線通信を行っている場合には、前記算出手段は、前記送信したパケットについて前記記録手段によりパケットロスが記録されたパケットの数と、前記送信したパケットの数との比に基づい

て、パケット損失率を算出することを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の通信情報計測装置である。

[0015] 請求項 9 に係る発明は、通信先の装置に 1 以上のパケットを順次送信する送信手段と、前記通信先の装置から前記送信したパケットの確認応答を受信する受信手段と、前記送信したパケットのそれぞれについて、該送信したパケットとその確認応答に基づいて、ラウンドトリップタイムとパケットロスの発生を記録する記録手段と、前記送信したパケットについて前記記録手段によりパケットロスが記録された 1 以上のパケットをそれぞれ先頭とする複数の連続するパケットをそれぞれ含む 1 以上の連続パケット群のうち、該連続パケット群にそれぞれ含まれるパケットロス数と、該連続パケット群に含まれるパケットのラウンドトリップタイムの増加状態がそれぞれ予め定められた条件を満足する連続パケット群の数を計数する計数手段と、前記計数手段により計数された数と、前記送信したパケットの数とに基づいて、パケット損失率を算出する算出手段としてコンピュータを機能させるためのプログラムである。

発明の効果

[0016] 請求項 1 及び 9 に記載の発明によれば、原因がそれぞれ異なる複数種類のパケットロスが発生する通信において、特定種類のパケットロスの頻度を把握することができる。

[0017] 請求項 2 に記載の発明によれば、本構成を有しない場合と比較して、発生したパケットロスを精度良く記録することができる。

[0018] 請求項 3 に記載の発明によれば、本構成を有しない場合と比較して、発生したパケットロスのうち通信混雑に起因するものを精度良く計数することができる。

[0019] 請求項 4 に記載の発明によれば、本構成を有しない場合と比較して、発生したパケットロスのうち通信混雑に起因するものを精度良く判定することができる。

[0020] 請求項 5 に記載の発明によれば、本構成を有しない場合と比較して、発生

したパケットロスのうち通信混雑に起因するものを判定する処理のステップ数を低減することができる。

[0021] 請求項 6 に記載の発明によれば、本構成を有しない場合と比較して、ウィンドウサイズを変更した場合においても、発生したパケットロスのうち通信混雑に起因するものを精度良く判定することができる。

[0022] 請求項 7 に記載の発明によれば、特定種類のパケットロスの発生頻度に基づいて待機幅を算出することができる。

[0023] 請求項 8 に記載の発明によれば、無線通信と有線通信とにおいて同一の帯域幅の算出式を用いることができる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]本実施形態に係る情報配信システムのシステム構成図である。

[図2]情報配信サーバ、情報端末にそれぞれ備えられたハードウェア構成例を示す図である。

[図3]通信帯域幅の計測処理のシーケンス図である。

[図4]パケットロス率の第 1 の算出処理のフロー図である。

[図5]パケットロス率の第 2 の算出処理のフロー図である。

[図6]パケットロス率の第 1 の算出処理におけるロスパケットの仕分け処理を説明する図である。

[図7]パケットロス率の第 2 の算出処理におけるロスパケットの仕分け処理を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0025] 以下、本発明を実施するための実施の形態（以下、実施形態という）を、図面を参照しながら説明する。

[0026] [1. システム構成図]

図 1 には、本実施形態に係る情報配信システム 1 のシステム構成図を示した。図 1 に示されるように、情報配信システム 1 は、情報配信サーバ 10、1 以上の基地局装置 30、1 以上の情報端末 40 を含む。情報配信サーバ 10 と各基地局装置 30 は例えば光通信網等のネットワーク 20 を介して通信

し、基地局装置 30 と情報端末 40 とは移動体通信、無線 LAN 通信等の無線通信を行うことで、情報配信サーバ 10 と各情報端末 40 との通信も可能となっている。なお、本実施形態では、情報端末 40 は無線通信を用いて情報配信サーバ 10 との通信を行うこととするが、情報端末 40 は有線通信を用いて情報配信サーバ 10 と通信してもよい。

[0027] 情報配信サーバ 10 は、ウェブページや動画等のデータを保持し、情報端末 40 からの要求に応じてデータを提供するコンピュータである。ここで、情報配信サーバ 10 は、情報端末 40 からの要求に係るデータ（動画）の品質（解像度、サイズ等）を、情報端末 40 と情報配信サーバ 10 間の通信帯域幅（BW：bandwidth）に基づいて選択して、選択した品質のデータを情報端末 40 に提供することとしてもよい。

[0028] 基地局装置 30 は、情報配信サーバ 10 とは有線通信し、各情報端末 40 とは移動体通信等の無線通信を行う装置である。基地局装置 30 と情報端末 40 間との無線通信は、3G、4G の移動体通信等の各種通信方式で行うこととしてよい。

[0029] 情報端末 40 は、ユーザにより操作される携帯電話機（多機能携帯電話を含む）、タブレット端末、パーソナルコンピュータ等のコンピュータである。情報端末 40 は、基地局装置 30 と無線通信し、基地局装置 30 を介して情報配信サーバ 10 とデータ通信することで、例えば情報配信サーバ 10 からデータを受信する。また、情報端末 40 は、情報配信サーバ 10 との間の通信帯域幅（BW）を計測する。ここで、情報端末 40 は、情報配信サーバ 10 との間でパケットを送受信し、送受信したパケットのラウンドトリップタイム（RTT）、パケット損失率（ p ）を計測し、計測した値と、以下の式（1）に基づいて通信帯域幅を算出する。なお、以下の式（1）は、情報端末が有線により情報配信サーバ 10 と通信することを想定しているため、本実施形態では、ロスパケットのうち混雑に起因するロスパケットを抽出して式（1）に代入するパケット損失率を算出することとしている。パケット損失率の算出処理の詳細については後述する。

[0030] [数1]

$$BW \leq C \cdot \frac{MSS}{RTT} \cdot \frac{1}{p^k} \quad \dots (1)$$

[0031] [2. ハードウェア構成図]

次に、情報配信サーバ10、情報端末40にそれぞれ備えられたハードウェア構成について図2を参照しながら説明する。

[0032] [2-1. 情報配信サーバ10]

まず、情報配信サーバ10のハードウェア構成例について説明する。図2に示されるように、情報配信サーバ10は、制御部11、記憶部12、通信部13を備える。

[0033] 制御部11は、CPU (Central Processing Unit) を含み、記憶部12に記憶されたプログラムに基づいて、各種の演算処理を実行するとともに情報配信サーバ10の各部を制御する。

[0034] 記憶部12は、情報配信サーバ10のオペレーティングシステム等の制御プログラムやデータを記憶するほか、制御部11のワークメモリとしても用いられる。プログラムは、光ディスク、磁気ディスク、磁気テープ、光磁気ディスク、フラッシュメモリ等の情報記憶媒体に格納された状態で情報配信サーバ10に供給されてもよいし、インターネット等のデータ通信手段を介して情報配信サーバ10に供給されてもよい。

[0035] 通信部13は、ネットワークインターフェースカードにより実現され、ネットワークを介して基地局装置30等とデータ通信するとともに、基地局装置30を介して情報端末40等ともデータ通信する。

[0036] [2-2. 情報端末40]

次に、情報端末40のハードウェア構成例について説明する。図2に示されるように、情報端末40は、制御部41、記憶部42、通信部43、入力部44、表示部45を備える。

[0037] 制御部41は、CPU (Central Processing Unit) を含み、記憶部42に記憶されたプログラムに基づいて、各種の演算処理を実行するとともに情報

端末４０の各部を制御する。

[0038] 記憶部４２は、情報端末４０のオペレーティングシステム等の制御プログラムやデータを記憶するほか、制御部４１のワークメモリとしても用いられる。プログラムは、光ディスク、磁気ディスク、磁気テープ、光磁気ディスク、フラッシュメモリ等の情報記憶媒体に格納された状態で情報端末４０に供給されてもよいし、インターネット等のデータ通信網を介して情報端末４０に供給されてもよい。

[0039] 通信部４３は、例えば無線通信アンテナを含み、無線通信アンテナを介して、基地局装置３０と通信する。また、通信部４３は、無線通信アンテナに加えて、又は無線通信アンテナに代えて、有線通信用のネットワークインターフェースカードを備えることとしてもよく、ネットワークインターフェースカードを用いて情報配信サーバ１０と通信することとしてもよい。

[0040] 入力部４４は、タッチパネル、キーボード等の入力装置により実現され、ユーザからの操作入力を受け付ける。

[0041] 表示部４５は、液晶ディスプレイ等の表示装置により実現され、制御部４１による情報処理の結果（画面）を表示させる。

[0042] [３．シーケンス]

次に、情報配信システム１において情報端末４０が無線通信を利用している場合において実行される通信帯域幅の計測処理の詳細を、図３～５に示したシーケンス図及びフロー図を参照しながら説明する。

[0043] [３－１．通信帯域幅の計測処理]

図３には、通信帯域幅の計測処理のシーケンス図を示した。

[0044] 図３に示されるように、情報端末４０は、通信帯域幅の計測タイミングが到来していない場合には（Ｓ１０１：Ｎ）、待機し、通信帯域幅の計測タイミングが到来した場合には（Ｓ１０１：Ｙ）、Ｓ１０２に進み、通信帯域幅の計測処理を開始する。なお、通信帯域幅の計測処理は、予め定められた時間間隔ごとに行われてもよいし、予め定められた処理の発生タイミングで行われてもよい。

- [0045] 次に、情報端末40は、通信帯域幅の計測処理を開始すると、まず、計測条件の設定処理及び初期化処理を実行する（S102）。計測条件とは、計測対象の通信路における通信相手であるデバイス（ここでは情報配信サーバ10）の設定、通信帯域幅を計測するためのパケットの総送信回数（N）等の情報を含むこととしてよい。パケットの総送信回数Nには、パケットをn回送信して行われる単位測定処理を、m回ループさせることとして、 $N = n \cdot m$ として設定することとしてもよい。また、初期化処理では、変数iを1に設定することとしてよい。
- [0046] 情報端末40は、情報配信サーバ10に対して接続の確立を要求する（S103）。情報配信サーバ10は、情報端末40との接続を確立する場合には、情報端末40に肯定応答（ACK）を送信する（S104）。情報端末40は、情報配信サーバ10から肯定応答（ACK）を受信すると、情報配信サーバ10との通信に用いるポートの情報を互いに識別する（S105）。
- [0047] 情報端末40は、情報配信サーバ10に送信する送信パケット P_i を選択する（S106）。例えば、情報端末40は、変数iにつき $\text{mod}(i, n)$ が1の場合にはSYNパケットを送信し、 $\text{mod}(i, n)$ が0の場合にはFINパケットを送信し、 $\text{mod}(i, n)$ が0と1以外の場合にはDATAパケットを送信することとしてよい。
- [0048] 情報端末40は、S106で選択した送信パケット P_i を情報配信サーバ10に送信し（S107）、その後再送を要する場合には（S108:Y）、送信パケット P_i を再送する。例えば、情報端末40は、パケット P_i に対する肯定応答を予め定められた時間内に受信しなかった場合には、パケット P_i を再送することとしてよい。
- [0049] 情報配信サーバ10は、情報端末40からパケット P_i を受信した場合には、パケット P_i に対する肯定応答（ $P_i - \text{ACK}$ ）を情報端末40に送信する（S109）。なお、情報配信サーバ10も、 $P_i - \text{ACK}$ を再送する必要がある場合には $P_i - \text{ACK}$ を再送することとしてよい。

- [0050] 情報端末40は、パケット P_i に対する肯定応答 ($P_i - ACK$) を受信すると、パケット P_i についてのラウンドトリップタイム (RTT_i) を記憶部42に記録する (S110)。ラウンドトリップタイム RTT_i は、パケット P_i の送信時間から、パケット P_i の肯定応答 ($P_i - ACK$) の受信時間までの経過時間として算出することとしてよい。
- [0051] ここで、情報端末40は、パケット P_i が再送パケットである場合 (S111: Y)、パケット P_i の肯定応答 ($P_i - ACK$) が再送パケットである場合 (S112: Y)、又は、パケット P_i の肯定応答 ($P_i - ACK$) が k (例えば $k=3$) 連続の重複ACK確認応答 (Duplicate-ACK) である場合には (S113: Y)、パケット P_i についてパケットロスイベントを記録する (S114)。例えば、パケット P_i のパケットロスイベントのデータ値 E_i とし、 $E_1 \sim E_N$ の初期値を0 (パケットロス無し) とした場合に、パケット P_i についてパケットロスイベントが記録された場合には、 $E_i=1$ に書き換えることとしてよい。また、パケット (P_i 、 $P_i - ACK$) が再送パケットであるか否かは、パケットのヘッダー情報を参照して判定することとしてよい。
- [0052] 情報端末40は、S114の後、又は、パケット P_i が再送パケットでなく (S111: N)、パケット P_i の肯定応答 ($P_i - ACK$) が再送パケットでなく場合 (S112: Y)、そして、パケット P_i の肯定応答 ($P_i - ACK$) が k (例えば $k=3$) 連続の重複ACK確認応答 (Duplicate-ACK) でない場合には (S113: Y)、パケットロスイベントを記録せずにS115に進む。
- [0053] 情報端末40は、変数 i が N に達していない場合には (S115: N)、変数 i をインクリメント (i に1加算) して (S116)、S106に戻る。また、情報端末40は、変数 i が N に達した場合には (S115: Y)、パケット $P_1 \sim P_N$ についてのパケットロスイベントの記録に基づいてパケットロス率を算出する (S117)。このパケットロス率の算出処理の詳細については後述する。

[0054] 情報端末40は、S117で算出されたパケットロス率(p)、パケットの最大セグメントサイズ(MSS)、記録されたRTT(例えば $RTT_1 \sim RTT_N$ の平均値としてよい)を、上述した式(1)に代入して、情報端末40と情報配信サーバ10との間の通信路についての帯域幅(BW)を算出する(S118)。情報端末40は、帯域幅(BW)を算出すると、S101に戻りそれ以降の処理を繰り返す。

[0055] [3-2(1). パケットロス率の算出処理1]

次に、図4に示されたフロー図を参照しながら、情報端末40において実行されるパケットロス率の第1の算出処理の詳細について説明する。

[0056] 図4に示されるように、情報端末40は、まずパケットロス率を算出するための初期設定処理を実行する(S201)。初期設定処理では、パケットロスカウンタ $C=0$ 、変数 $i=1$ に設定するとともに、閾値 y とウィンドウサイズ w の値を設定する。例えば、ウィンドウサイズ w の値は、ウィンドウサイズの最小値 w_0 以上の任意の値としてよく、さらに閾値 y は、 $\alpha \cdot w$ と y の最小値 y_0 の大きい方としてよい。すなわち、 $y = \max[\alpha \cdot w, y_0]$ としてよい。ただし、 $0 < \alpha < 1$ であり、一例として $w_0=3$ 、 $y_0=3$ 、 $\alpha=0.5$ 等と設定することとしてよい。

[0057] 次に、情報端末40は、記憶部42を参照して、パケット $P_1 \sim P_N$ のそれぞれのRTT($RTT_1 \sim RTT_N$)と、パケットロスイベント($E_1 \sim E_N$)の情報を取得する(S202)。そして、情報端末40は、パケット $P_1 \sim P_N$ について取得したRTTに基づいて、パケット P_i のジッター J_i を算出する(S203)。ここで、ジッター J_i は $J_i = |RTT_{i+1} - RTT_i|$ として算出することとしてよい。

[0058] ここで、情報端末40は、 P_i 以降の $P_i \sim P_N$ のうち、パケットロスイベントが記録された最初のパケット P_j を選択する(S204)。すなわち、 $E_1 \sim E_N$ のうち値が1である最初の E_j を検索し、それに対応する P_j を選択することとしてよい。

[0059] 次に、情報端末40は、パケット P_j から w 個の連続するパケット $P_j \sim P_j$

$+w-1$ に含まれるパケットロスイベントの数 S_j を計数する（S 2 0 5）。例えば、情報端末4 0は、以下の式（2）により S_j を算出することとしてよい。

[0060] [数2]

$$S_j = \sum_{s=j}^{j+w-1} E_s \quad \dots (2)$$

[0061] 情報端末4 0は、S 2 0 5で計数された S_j が閾値 y 以上である場合には（S 2 0 6 : Y）、パケット $P_j \sim P_{j+w-1}$ でR T Tの値が増加しているか否かを判断する（S 2 0 7）。情報端末4 0は、例えばS 2 0 7において、パケット $P_j \sim P_{j+w-1}$ においてパケットロスイベントが記録されたパケットについてのR T Tの値が順次増加しているか否かを判断することとしてよい。

[0062] 情報端末4 0は、パケット $P_j \sim P_{j+w-1}$ でR T Tの値が増加していると判断される場合に（S 2 0 7 : Y）、パケット $P_j \sim P_{j+w-1}$ のジッターが閾値以上であるか否かを判断する（S 2 0 8）。情報端末4 0は、例えばS 2 0 8において、パケット $P_j \sim P_{j+w-1}$ においてパケットロスイベントが記録されたパケットについてのジッターの値がいずれも閾値（J 0）以上であるか否か、すなわちR T Tの増分が閾値以上であるか否かを判断することとしてよい。

[0063] 情報端末4 0は、S 2 0 6, S 2 0 7, S 2 0 8の条件をいずれも満たす場合に（S 2 0 6 : Y, S 2 0 7 : Y, S 2 0 8 : Y）、パケットロスカウンタ C をインクリメント（ C に1加算）する（S 2 0 9）。

[0064] 情報端末4 0は、S 2 0 9の後、又はS 2 0 6, S 2 0 7, S 2 0 8のいずれかの条件を満たさない場合には（S 2 0 6 : N, S 2 0 7 : N, 又はS 2 0 8 : N）、S 2 1 0に進む。

[0065] ここで、情報端末4 0は、（ $j + w - 1$ ）が N 以上でない場合には（S 2 1 0 : N）、変数 i をインクリメント（ i に1加算）して（S 2 1 1）、S 2 0 4に戻り、（ $j + w - 1$ ）が N 以上である場合には（S 2 1 0 : Y）、パケットロスカウンタ C の値に基づいてパケットロス率 p を算出して（S 2

12)、リターンする。例えば、情報端末40は、パケットロス率 p を、 $p = C/N$ として算出することとしてよい。

[0066] 図6には、パケットロス率の第1の算出処理において行われる、記録されたパケットロスイベントを混雑に起因するものと、電波雑音等に起因するものとに仕分けする処理を説明する図を示した。

[0067] 図6(a)には、ウィンドウサイズの一例を示した。図6(a)に示される例では、ウィンドウサイズ $w=4$ 、閾値 $y=3$ としている。以下説明する例では簡単のため、ウィンドウ内に含まれるパケットロスイベントの数が閾値以上の場合には、パケットロスイベントが混雑に起因し、そうでない場合には電波雑音等に起因するものと判定することとする。

[0068] 図6(b)には、パケット $P_1 \sim P_N$ について記録されたパケットロスイベントの値 $E_1 \sim E_N$ を示した。ここで、「0」はパケットロスイベントが記録されなかったことを、「1」はパケットロスイベントが記録されたことを示している。

[0069] 図6(c)に示されるように、情報端末40は、まずパケット $P_1 \sim P_N$ のうちパケットロスイベントが記録された最初のパケット(ここでは P_3)にウィンドウを移動させて、ウィンドウ内のパケットロスイベント数を計数する。図6(c)に示される例では、パケットロスイベント数は3であり閾値 y 以上であるから、 P_3 について記録されたパケットロスイベントは混雑に起因するものと判定される。

[0070] 次に、図6(d)に示されるように、情報端末40は、ウィンドウ内の先頭のパケット(ここでは P_3)の次にパケットロスイベントが記録された最初のパケット(ここでは P_4)にウィンドウを移動させて、ウィンドウ内のパケットロスイベント数を計数する。図6(d)に示される例では、パケットロスイベント数は2であり閾値 y 未満であるから、 P_4 について記録されたパケットロスイベントは電波雑音等に起因するものと判定される。

[0071] 次に、図6(e)に示されるように、情報端末40は、ウィンドウ内の先頭のパケット(ここでは P_4)の次にパケットロスイベントが記録された最初

の packets (ここでは P_5) にウィンドウを移動させて、ウィンドウ内の packets ロスイベント数を計数する。図 6 (e) に示される例では、packets ロスイベント数は 2 であり閾値 y 未満であるから、 P_5 について記録された packets ロスイベントは電波雑音等に起因するものと判定される。このようにして、情報端末 40 は、 $P_1 \sim P_N$ について記録された packets ロスイベントが混雑に起因するものか、電波雑音等に起因するものかを順次判定していく。

[0072] [3-2 (2). packets ロス率の算出処理 2]

次に、図 5 に示されたフロー図を参照しながら、情報端末 40 において実行される packets ロス率の第 2 の算出処理の詳細について説明する。packets ロス率の第 2 の算出処理は、ウィンドウサイズを可変とし、処理速度を向上させた点で上述した packets ロス率の第 1 の算出処理と相違している。

[0073] 図 5 に示されるように、情報端末 40 は、まず packets ロス率を算出するための初期設定処理を実行する (S301)。初期設定処理では、packets ロスカウンタ $C=0$ 、変数 $i=1$ に設定するとともに、閾値 y とウィンドウサイズ w の初期値を設定する。例えば、ウィンドウサイズの初期値は、ウィンドウサイズの最小値 w_0 以上の任意の値とし、さらに閾値 y の初期値を、 $\alpha \cdot w$ と y の最小値 y_0 の大きい方としてよい。すなわち、 $y = \max [\alpha \cdot w, y_0]$ としてよい。ただし、 $0 < \alpha < 1$ であり、一例として $w_0=3$ 、 $y_0=3$ 、 $\alpha=0.5$ 等と設定することとしてよい。

[0074] 次に、情報端末 40 は、記憶部 42 を参照して、packets $P_1 \sim P_N$ のそれぞれの RTT ($RTT_1 \sim RTT_N$) と、packets ロスイベント ($E_1 \sim E_N$) の情報を取得する (S302)。そして、情報端末 40 は、packets $P_1 \sim P_N$ について取得した RTT に基づいて、packets P_i のジッター J_i を算出する (S303)。ここで、ジッター J_i は $J_i = |RTT_{i+1} - RTT_i|$ として算出することとしてよい。

[0075] ここで、情報端末 40 は、 P_i 以降の $P_i \sim P_N$ のうち、packets ロスイベントが記録された最初の packets P_j を選択する (S304)。すなわち、 $E_1 \sim E_N$ のうち値が 1 である最初の E_j を検索し、それに対応する P_j を選択する

こととしてよい。

[0076] 次に、情報端末40は、パケット P_j から w 個の連続するパケット $P_j \sim P_{j+w-1}$ に含まれるパケットロスイベントの数 S_j を計数する（S305）。例えば、情報端末40は、以下の式（2）により S_j を算出することとしてよい。

[0077] [数2]

$$S_j = \sum_{s=j}^{j+w-1} E_s \quad \dots (2)$$

[0078] 情報端末40は、S305で計数された S_j が閾値 y 以上である場合には（S306：Y）、パケット $P_j \sim P_{j+w-1}$ でRTTの値が増加しているか否かを判断する（S307）。情報端末40は、例えばS307において、パケット $P_j \sim P_{j+w-1}$ においてパケットロスイベントが記録されたパケットについてのRTTの値が順次増加しているか否かを判断することとしてよい。

[0079] 情報端末40は、パケット $P_j \sim P_{j+w-1}$ でRTTの値が増加していると判断される場合に（S307：Y）、パケット $P_j \sim P_{j+w-1}$ のジッターが閾値以上であるか否かを判断する（S308）。情報端末40は、例えばS308において、パケット $P_j \sim P_{j+w-1}$ においてパケットロスイベントが記録されたパケットについてのジッターの値がいずれも閾値（J0）以上であるか否か、すなわちRTTの増分が閾値以上であるか否かを判断することとしてよい。

[0080] 情報端末40は、S306、S307、S308の条件をいずれも満たす場合に（S306：Y、S307：Y、S308：Y）、パケットロスカウンタ C をインクリメント（ C に1加算）するとともに（S309）、ウィンドウサイズ w を、（ $w-1$ ）と w の最小値 w_0 のうちいずれか大きい方に更新する（S310）。

[0081] 情報端末40は、S306、S307、S308のいずれかの条件を満たさない場合には（S306：N、S307：N、又はS308：N）、ウィンドウサイズ w に1（又は1より大きい整数）を加算して、ウィンドウサイ

ズを拡大する（S 3 1 1）。

[0082] ここで、情報端末40は、S 3 1 0又はS 3 1 1の後に、 $(j + w - 1)$ がN以上でない場合には（S 3 1 2 : N）、閾値 y を $\alpha \cdot w$ と y の最小値 y_0 のうちいずれか大きい方に更新するとともに（S 3 1 3）、変数 i に S 3 1 0 又は S 3 1 1 で更新される前のウィンドウサイズ w_{old} を加算して（S 3 1 4）、S 3 0 4に戻る。また、情報端末40は、 $(j + w - 1)$ がN以上である場合には（S 3 1 2 : Y）、パケットロスカウンタCの値に基づいてパケットロス率 p を算出して（S 3 1 5）、リターンする。例えば、情報端末40は、パケットロス率 p を、 $p = C / N$ として算出することとしてよい。

[0083] 図7には、パケットロス率の第2の算出処理において行われる、記録されたパケットロスイベントを混雑に起因するものと、電波雑音等に起因するものとに仕分けする処理を説明する図を示した。

[0084] 図7（a）には、ウィンドウサイズの一例を示した。図7（a）に示される例では、ウィンドウサイズ w の初期値 = 4、 w の最小値 $w_0 = 3$ 、閾値 y の初期値 = 3、 y の最小値 $y_0 = 2$ としている。以下説明する例では簡単のため、ウィンドウ内に含まれるパケットロスイベントの数が閾値以上の場合には、パケットロスイベントが混雑に起因し、そうでない場合には電波雑音等に起因するものと判定することとする。

[0085] 図7（b）には、パケット $P_1 \sim P_N$ について記録されたパケットロスイベントの値 $E_1 \sim E_N$ を示した。ここで、「0」はパケットロスイベントが記録されなかったことを、「1」はパケットロスイベントが記録されたことを示している。

[0086] 図7（c）に示されるように、情報端末40は、まずパケット $P_1 \sim P_N$ のうちパケットロスイベントが記録された最初のパケット（ここでは P_3 ）にウィンドウを移動させて、ウィンドウ内のパケットロスイベント数を計数する。図7（c）に示される例では、パケットロスイベント数は3であり閾値 y 以上であるから、 P_3 について記録されたパケットロスイベントは混雑に起因するものと判定される。ここで、混雑は継続する可能性が高いため、ウイン

ドウサイズを縮小し ($w = 4 - 1 = 3$)、さらに縮小したウィンドウサイズに合わせて閾値 y も更新する ($y = 2$)。

[0087] 次に、図 7 (d) に示されるように、情報端末 40 は、ウィンドウに未だ含まれていないパケットのうち次にパケットロスイベントが記録された最初のパケット (ここでは P_8) にウィンドウを移動させて、ウィンドウ内のパケットロスイベント数を計数する。図 7 (d) に示される例では、パケットロスイベント数は 1 であり閾値 y 未満であるから、 P_8 について記録されたパケットロスイベントは電波雑音等に起因するものと判定される。ここで、ウィンドウサイズを拡大し ($w = 3 + 1 = 4$)、さらに拡大したウィンドウサイズに合わせて閾値 y も更新する ($y = 3$)。

[0088] 次に、図 7 (e) に示されるように、情報端末 40 は、ウィンドウに未だ含まれていないパケットのうち次にパケットロスイベントが記録された最初のパケット (ここでは P_{11}) にウィンドウを移動させて、ウィンドウ内のパケットロスイベント数を計数する。このようにして、情報端末 40 は、 $P_1 \sim P_N$ について記録されたパケットロスイベントのうち、混雑に起因するものの数を計数することができる。

[0089] [4. 変形例]

本発明は、以上説明した実施形態に限定されるものではない。例えば、情報端末 40 は、無線通信を行っている場合には、図 4、図 5 に示したフローによりパケットロス率を算出し、有線通信を行っている場合には、図 3 の S 114 で記録されたパケットロスイベントの総数をそのまま用いてパケットロス率を算出するように切り替えてもよい。すなわち、情報端末 40 は、有線通信を行っている場合には、以下の式 (3) によりパケットロス率を算出するようにしてもよい。

[0090] [数3]

$$p = \sum_{i=1}^N E_i / N \quad \dots (3)$$

[0091] また、以上説明した実施形態では、混雑に起因するロスパケットの発生率に基づいて帯域幅を算出する例を説明したが、電波雑音等に起因するロスパケットの発生率に基づいて帯域幅を算出する式を用いて、帯域幅を算出するようにしても構わない。

[0092] また、以上説明した実施形態では、情報端末 4 0 が帯域幅を計測する例について説明したが、情報配信サーバ 1 0 が帯域幅を計測することとしてもよい。

符号の説明

[0093] 1 情報配信システム、1 0 情報配信サーバ、1 1 制御部、1 2 記憶部、1 3 通信部、2 0 ネットワーク、3 0 基地局装置、4 0 情報端末、4 1 制御部、4 2 記憶部、4 3 通信部、4 4 入力部、4 5 表示部。

請求の範囲

[請求項1]

通信先の装置に1以上のパケットを順次送信する送信手段と、
前記通信先の装置から前記送信したパケットの確認応答を受信する受信手段と、
前記送信したパケットのそれぞれについて、該送信したパケットとその確認応答に基づいて、ラウンドトリップタイムとパケットロスの発生を記録する記録手段と、
前記送信したパケットについて前記記録手段によりパケットロスが記録された1以上のパケットをそれぞれ先頭とする複数の連続するパケットをそれぞれ含む1以上の連続パケット群のうち、該連続パケット群にそれぞれ含まれるパケットロス数と、該連続パケット群に含まれるパケットのラウンドトリップタイムの増加状態がそれぞれ予め定められた条件を満足する連続パケット群の数を計数する計数手段と、
前記計数手段により計数された数と、前記送信したパケットの数とに基づいて、パケット損失率を算出する算出手段と、を含む
ことを特徴とする通信情報計測装置。

[請求項2]

前記記録手段は、前記送信手段により送信したパケットが再送されるか、前記受信手段により受信した応答確認が再送されたものであるか、前記受信手段により受信した応答確認のうち予め定められた種類の応答確認が予め定められた回数連続している場合に、パケットロスの発生を記録する
ことを特徴とする請求項1に記載の通信情報計測装置。

[請求項3]

前記連続パケット群にそれぞれ含まれるパケットロス数が第1の閾値以上であり、該連続パケット群に含まれるパケットのラウンドトリップタイムが順次増加しており、該連続パケット群に含まれるパケットのラウンドトリップタイムの増分が第2の閾値以上であるという条件を満足するか否かを判断する判断手段をさらに含み、
前記計数手段は、前記1以上の連続パケット群のうち前記判断手段

により前記条件が満足されると判断された連続パケット群の数を計数する

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の通信情報計測装置。

[請求項4] 前記送信したパケットについて前記記録手段によりパケットロスが記録された先頭のパケットから順次、該パケットを先頭とする複数の連続するパケットを含む連続パケット群を順次選択する選択手段をさらに含み、

前記判断手段は、前記順次選択した連続パケット群が前記条件を満足するか否かを順次判断する

ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の通信情報計測装置。

[請求項5] 前記送信したパケットについて前記記録手段によりパケットロスが記録された先頭のパケットであって未処理のパケットから順次、該パケットを先頭とする 2 以上のウィンドウサイズ数のパケットを含む連続パケット群を順次選択する選択手段をさらに含み、

前記判断手段は、前記順次選択した連続パケット群が前記条件を満足するか否かを判断し、

前記判断手段により前記条件が満足されると判断された場合には、前記ウィンドウサイズ数を増加させ、前記判断手段により前記条件が満足されないと判断された場合には、前記ウィンドウサイズ数を減少させる

ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の通信情報計測装置。

[請求項6] 前記ウィンドウサイズ数が変更された場合に、前記第 1 の閾値を、前記ウィンドウサイズ数と、予め定められた最小値のいずれか大きい方に更新する更新手段をさらに含む

ことを特徴とする請求項 5 に記載の通信情報計測装置。

[請求項7] 前記算出手段により算出されたパケット損失率を p 、前記送信した

パケットについて記録されたラウンドトリップタイムの代表値を RTT 、前記送信したパケットについての最大セグメントサイズを MSS 、 C 、 k をそれぞれ予め定められた定数として、前記通信先との装置との通信の帯域幅を以下の式 (1)

[数1]

$$BW \leq C \cdot \frac{MSS}{RTT} \cdot \frac{1}{p^k} \quad \dots (1)$$

に基づいて算出する帯域幅算出手段をさらに含む

ことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の通信情報計測装置。

[請求項8]

無線通信を行っている場合には、前記算出手段は、前記計数手段により計数された数と、前記送信したパケットの数とに基づいて、パケット損失率を算出し、

有線通信を行っている場合には、前記算出手段は、前記送信したパケットについて前記記録手段によりパケットロスが記録されたパケットの数と、前記送信したパケットの数とに基づいて、パケット損失率を算出する

ことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の通信情報計測装置。

[請求項9]

通信先の装置に 1 以上のパケットを順次送信する送信手段と、

前記通信先の装置から前記送信したパケットの確認応答を受信する受信手段と、

前記送信したパケットのそれぞれについて、該送信したパケットとその確認応答に基づいて、ラウンドトリップタイムとパケットロスの発生を記録する記録手段と、

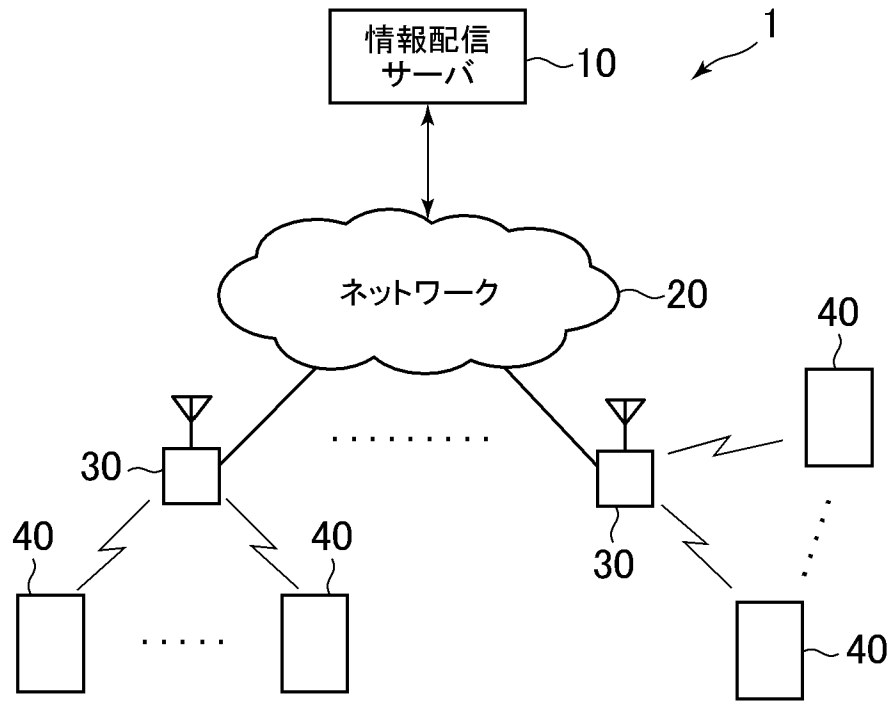
前記送信したパケットについて前記記録手段によりパケットロスが記録された 1 以上のパケットをそれぞれ先頭とする複数の連続するパケットをそれぞれ含む 1 以上の連続パケット群のうち、該連続パケッ

ト群にそれぞれ含まれるパケットロス数と、該連続パケット群に含まれるパケットのラウンドトリップタイムの増加状態がそれぞれ予め定められた条件を満足する連続パケット群の数を計数する計数手段と、

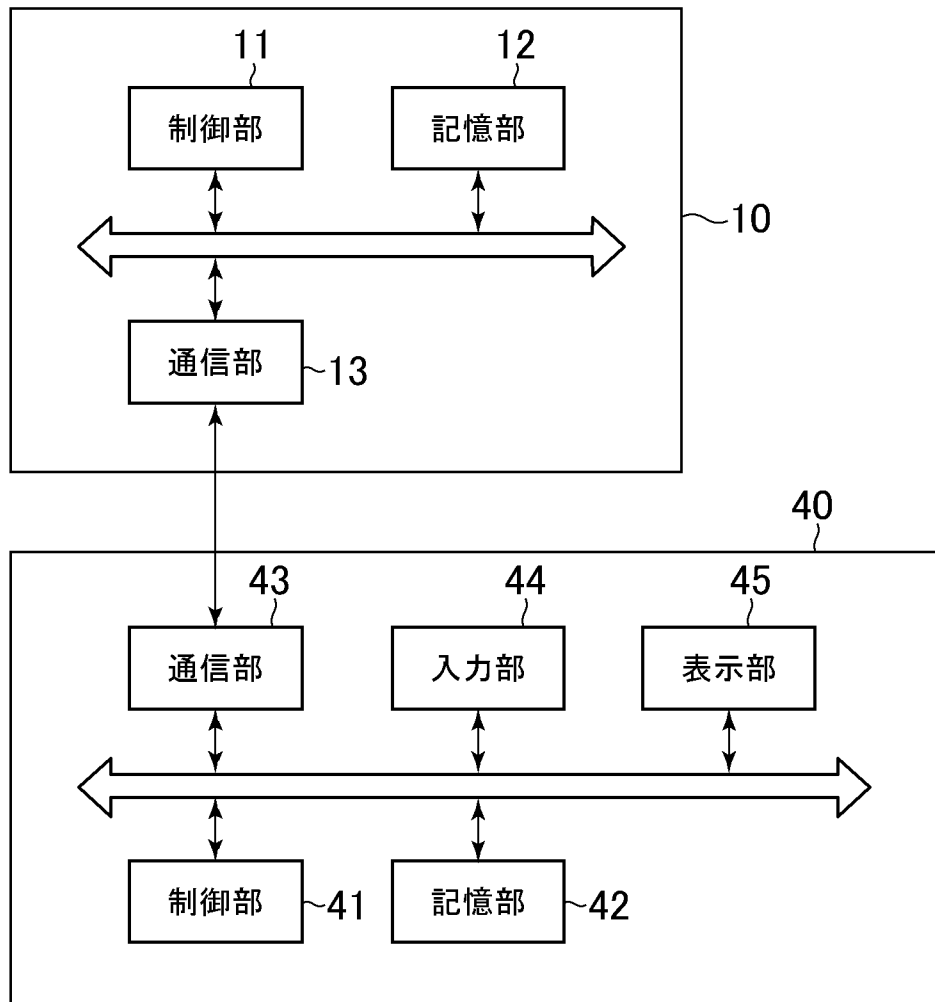
前記計数手段により計数された数と、前記送信したパケットの数とに基づいて、パケット損失率を算出する算出手段

としてコンピュータを機能させるためのプログラム。

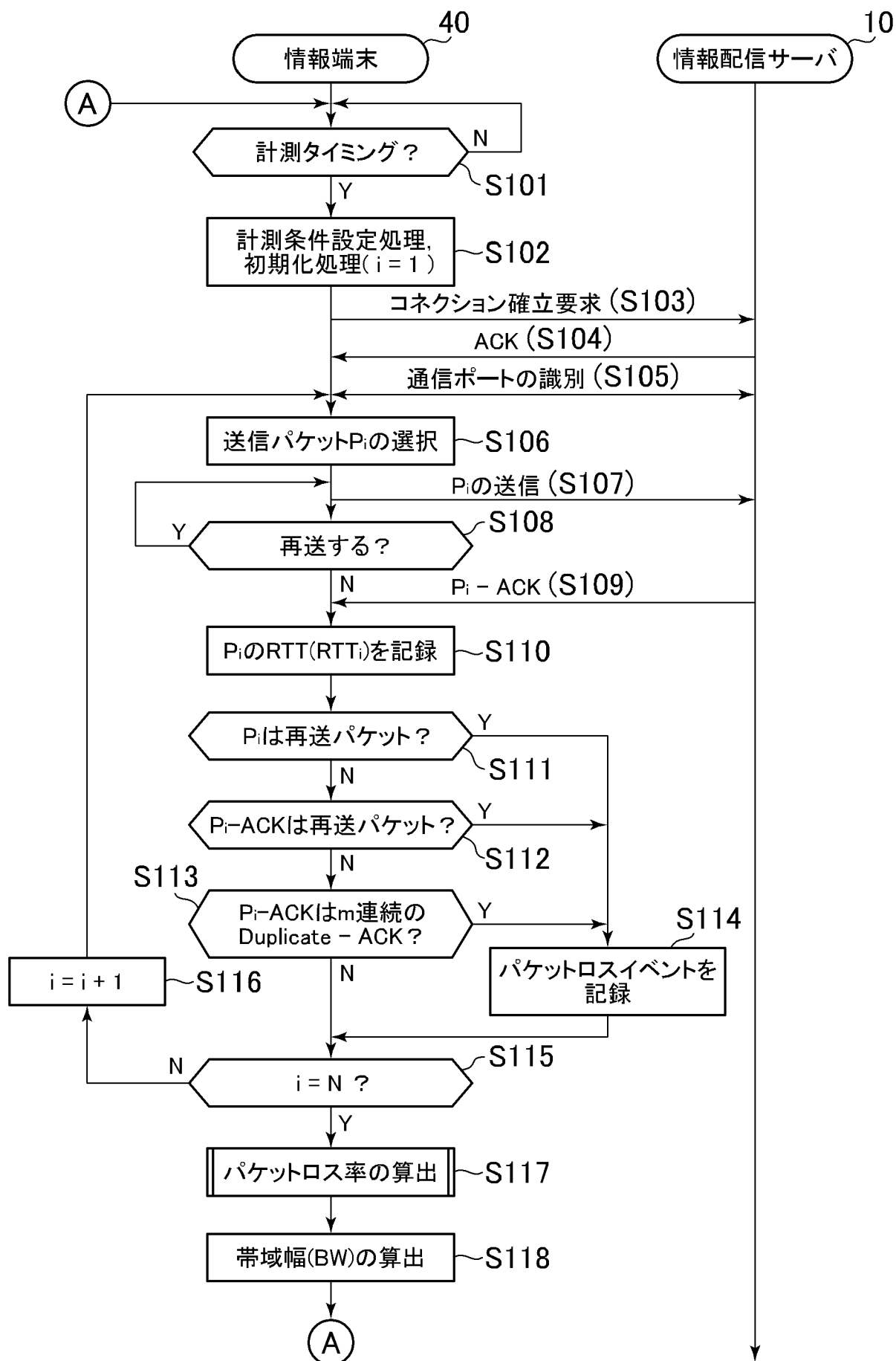
[図1]



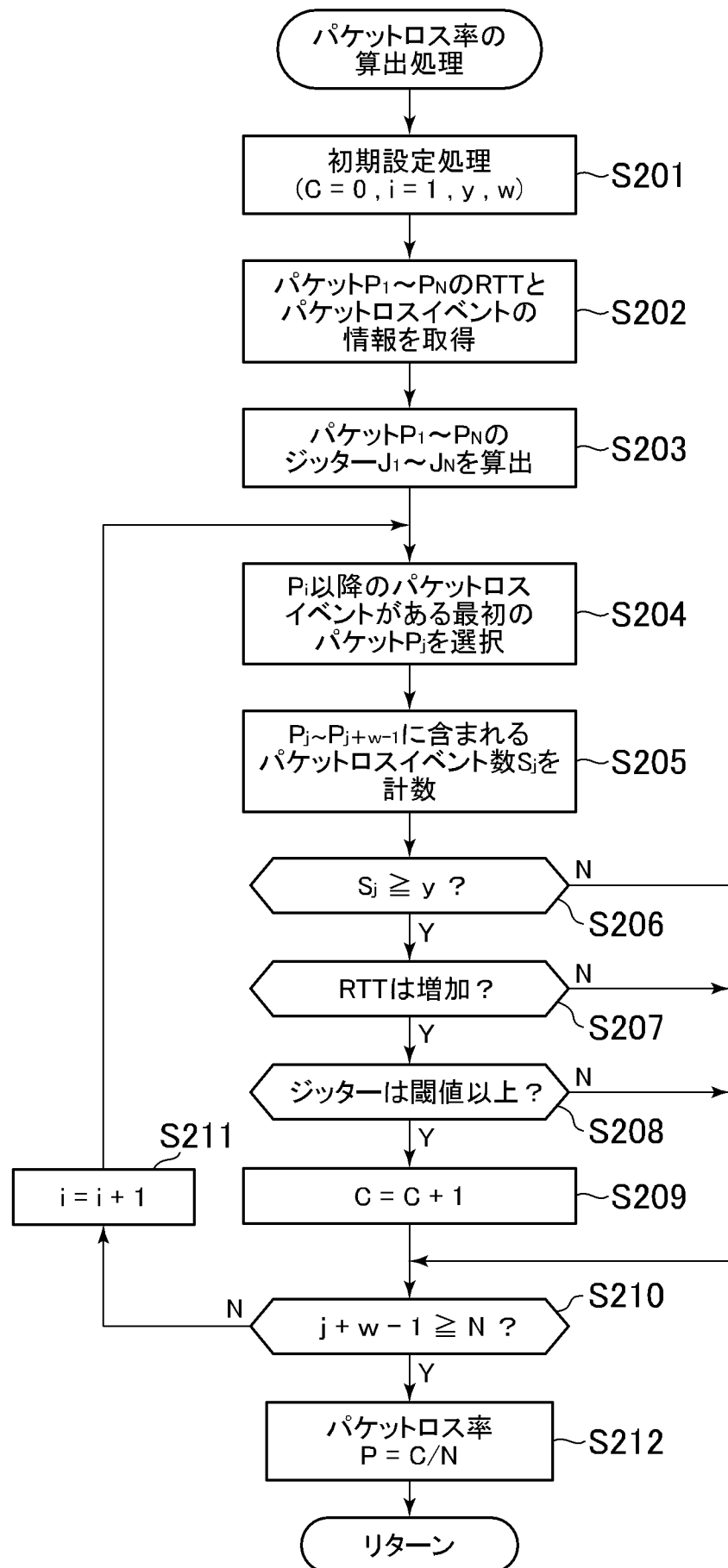
[図2]



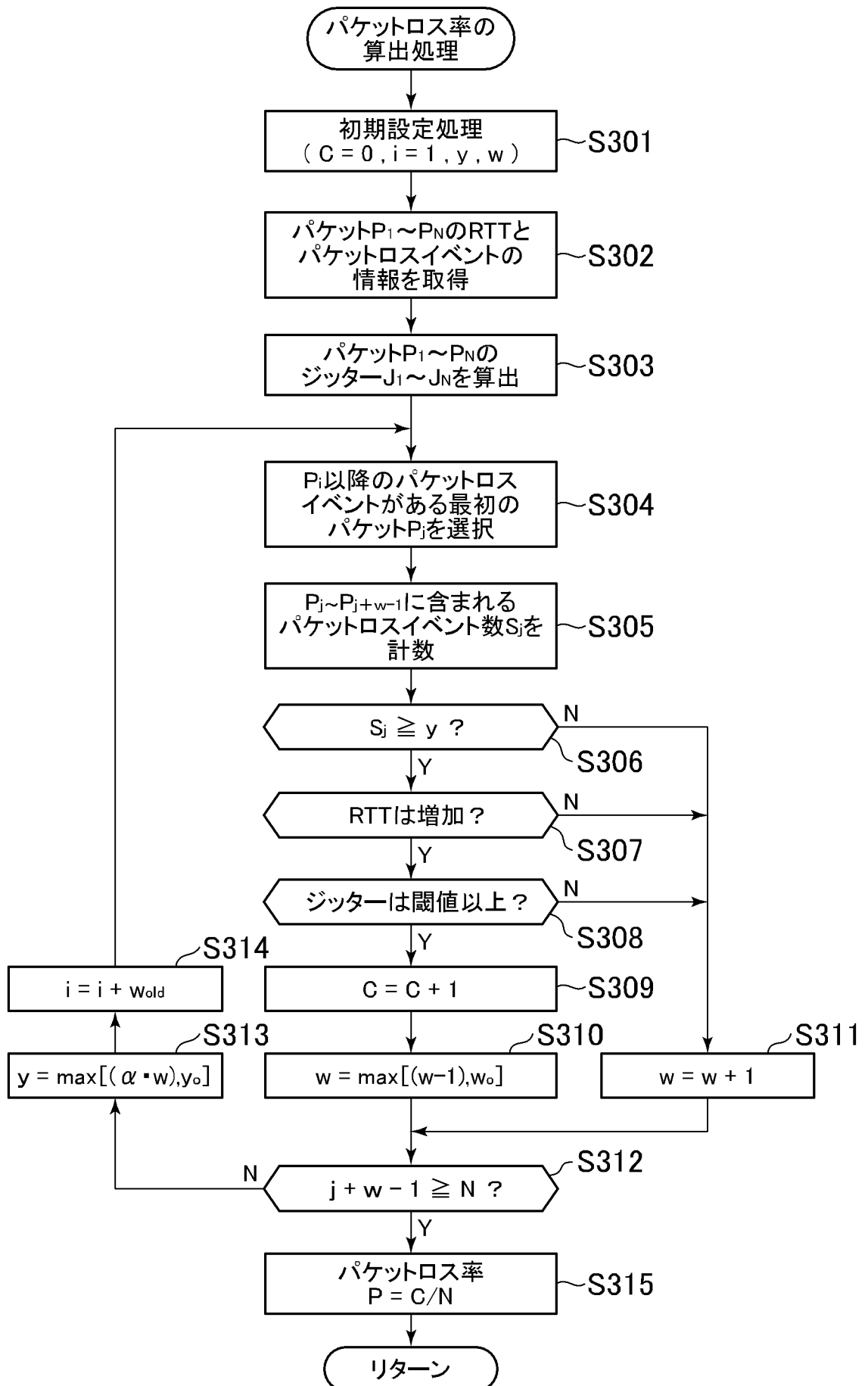
[図3]



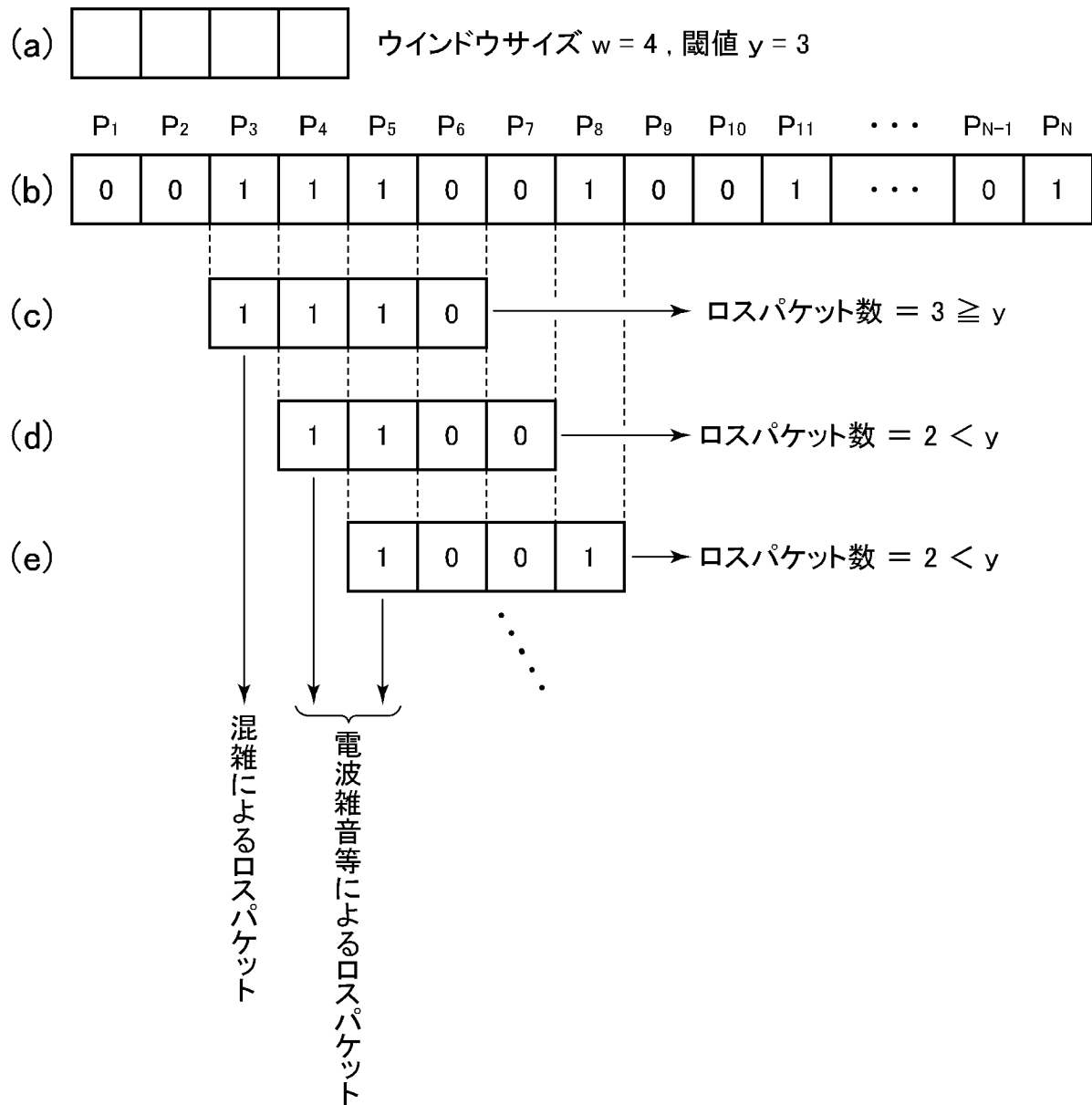
[図4]



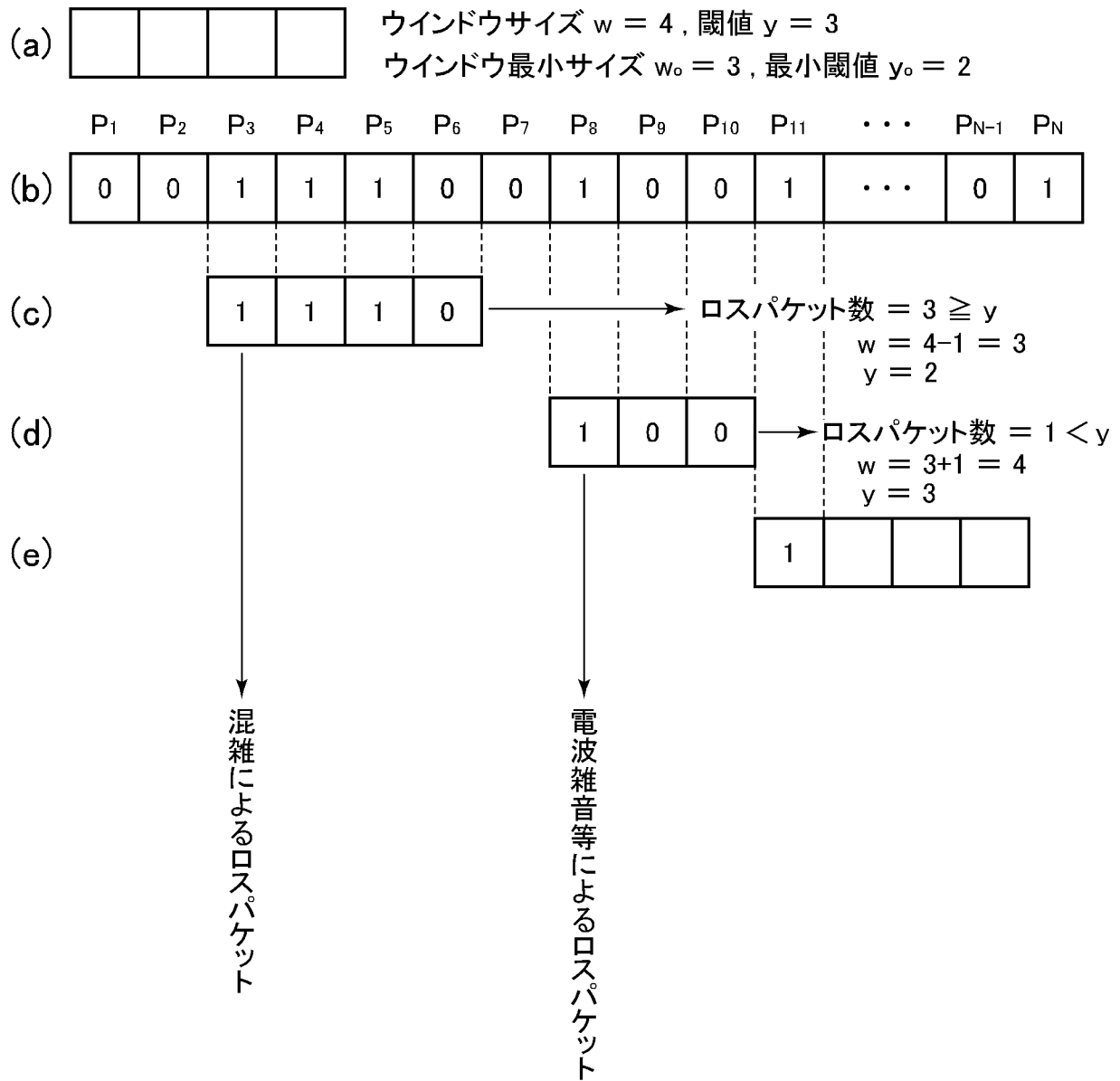
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/073853

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L12/70(2013.01)i, H04L12/807(2013.01)i, H04L29/08(2006.01)i, H04L29/14(2006.01)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)

H04L12/70, H04L12/807, H04L29/08, H04L29/14

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 1996-2013

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

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.
A	Takeshi SAITO et al., "Wireless Multicast Congestion Control with Network Support", IPSJ SIG Notes, 12 November 2004 (12.11.2004), vol. 2004, no.114, pages 163 to 170, '1.', '4.'	1-9
A	Takayuki HAMA et al., "Evaluation of an Improved Random-loss Tolerant Method for TCP using SACK Hole Active Retransmit", IEICE Technical Report, 23 February 2006 (23.02.2006), vol.105, no.628, pages 159 to 164, '1.', '2.'	1-9
A	Go HASEGAWA et al., "Transport-layer optimization methods for wireless network environment", IEICE Technical Report, 02 July 2009 (02.07.2009), vol.109, no.121, pages 29 to 34, '2.'	1-9

☐ 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
19 November, 2013 (19.11.13)Date of mailing of the international search report
26 November, 2013 (26.11.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

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. H04L12/70(2013.01)i, H04L12/807(2013.01)i, H04L29/08(2006.01)i, H04L29/14(2006.01)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. H04L12/70, H04L12/807, H04L29/08, H04L29/14

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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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
A	齋藤 健 他, ワイヤレスマルチキャストにおけるネットワーク支援を用いた輻輳制御方式, 情報処理学会研究報告, 2004. 11. 12, 第 2004 巻, 第 114 号, p. 163~170, 「1.」, 「4.」	1-9
A	浜 崇之 他, SACKホール積極再送によるTCPのランダムロス耐性向上方式の評価, 電子情報通信学会技術研究報告, 2006. 02. 23, 第 105 巻, 第 628 号, p. 159~164, 「1.」, 「2.」	1-9

☒ 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

1 9 . 1 1 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

2 6 . 1 1 . 2 0 1 3

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）

衣嶋 文彦

5 X

9 1 9 9

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

C (続き) . 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
A	長谷川 剛 他, 無線ネットワーク環境に適したトランスポート層 プロトコル, 電子情報通信学会技術研究報告, 2009.07.02, 第 109 巻, 第 121 号, p. 29~34, 「2.」	1-9