

目 1 1 番 1 号 山王パークタワー 4 階 山
川国際特許事務所内 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, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, 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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約: 状態値 `s t a t e` と参照値 `R e f` とを、保持する複数の状態記憶回路 (16) を備え、制御装置 15 において、選択部 (24) が、それぞれの状態記憶回路 (16) で保持する参照値 `R e f` に基づいて、状態記憶回路 (16) のうちから、対象コネクションに関する状態値 `S t a t e` を保持する対象状態記憶回路を選択し、状態判別部 (25) が、受信パケットの状態制御情報と、対象状態記憶回路で保持する状態値 `S t a t e` とに基づいて、対象コネクションの状態に関する次状態を判別し、状態更新部 (23) が、対象コネクションに関する次状態に基づいて、状態記憶回路 (16) での保持内容を更新する。これにより、少ないメモリリソースでコネクションの状態を検出できる。

明 細 書

発明の名称：

コネクション数計測装置、コネクション状態検出装置、コネクション状態検出方法、およびコネクション数計測プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、受信したパケットに基づいてコネクションの状態を検出するコネクション検出技術に関する。

背景技術

[0002] 一般に、キャリアネットワークやデータセンタ等のネットワークサービスにおけるサービス運用管理では、サーバの負荷状況を把握するため、サーバのコネクション数をリアルタイムに監視する必要がある。コネクション数は、例えば、非特許文献1に記載の技術を用いることにより、サーバ内で計測することができ、正確な数を得ることができる。しかし、コネクションの監視を行うためにサーバの計算リソースの一部を占有するため、サーバの処理性能を低下させる可能性がある。

[0003] 一方、サーバとは別個の、ネットワークスイッチ、ルータ、ネットワーク監視装置などのネットワーク機器により、非特許文献2に記載の技術を用いて通信ネットワーク上のコネクションを監視すれば、サーバに負荷を与えることなくコネクションの数を計測することができる。

先行技術文献

非特許文献

[0004] 非特許文献1：Michael Kerrisk、「Linux System Administrator's Manual NETSTAT(8)」、The Linux Programming Interface、[online]、2020-04-30、[2020/05/07検索]、インターネット、＜URL：<http://man7.org/linux/man-pages/man8/netstat.8.html>＞

非特許文献2：K. McCloghrie、RFC2012、「SNMPv2 Management Information Base for the Transmission Control Protocol using SMIPv2」、THE INTERNET

T SOCIETY and THE INTERNET ENGINEERING TASK FORCE、[online]、November 1996、[2020/05/07検索]、インターネット、<<https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2012.txt>>

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ネットワーク上でコネクション数を計測する場合、多数のコネクションの状態を検出して保持（管理）する必要がある。従来から、ハッシュ探索によってコネクションの状態を保持するためのコネクションテーブルを探索する方法が提案されており、コネクションテーブルの検索キーに入力パケットのヘッダに含まれるフィールド情報に対応したハッシュ値を用いることで高速な検索を可能にしている。ここで、一般的なハッシュ探索ではハッシュ衝突による探索の失敗を避けるため、長いハッシュ値を検索キーとする。そのため、ハッシュ探索を行うコネクションテーブルは状態を保持するコネクションの数以上の大きなメモリを必要とし、メモリの利用効率が低い問題がある。

[0006] 本発明はこのような課題を解決するためのものであり、少ないメモリリソースでコネクションの状態を検出できるコネクション状態検出技術を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0007] このような目的を達成するために、本発明にかかるコネクション数計測装置は、通信網との間でパケットを用いたデータ通信を行う網I/Fと、前記網I/Fを介して前記通信網から受信した受信パケットのヘッダから予め設定されたフィールド値とコネクションの状態を制御するための状態制御情報とを取得し、前記フィールド値と前記状態制御情報とに基づいて、前記受信パケットのコネクションを示す対象コネクションに関する状態を検出し、得られた検出結果に基づいて各コネクションに関するコネクション数を計測する制御装置と、コネクションの状態を示す状態値と当該コネクションを識別するための参照値とを、保持するように構成された複数の状態記憶回路とを

備え、前記制御装置は、前記複数の状態記憶回路のうちから、それぞれの状態記憶回路で保持する前記参照値に基づいて、前記対象コネクションに関する状態値を保持する状態記憶回路を選択するように構成された選択部と、前記受信パケットから取得した状態制御情報と、前記選択部で選択された前記状態記憶回路で保持する状態値とに基づいて、前記対象コネクションの状態に関する次状態を判別し、前記検出結果として出力するように構成された状態判別部と、前記状態判別部で得られた前記対象コネクションに関する次状態に基づいて、前記複数の状態記憶回路での保持内容を更新するように構成された状態更新部とを備えている。

[0008] また、本発明にかかるコネクション状態検出装置は、受信パケットのコネクションの状態を示す状態値と当該コネクションを識別するための参照値とを、保持するように構成された複数の状態記憶回路と、受信パケットのヘッダから取得したフィールド値および状態制御情報に基づいて、前記複数の状態記憶回路で保持されている前記状態値および前記参照値を参照することにより、前記受信パケットのコネクションである対象コネクションの状態を検出するように構成された制御装置とを備え、前記制御装置は、前記複数の状態記憶回路のうちから、それぞれの状態記憶回路で保持する前記参照値に基づいて、前記対象コネクションに関する状態値を保持する状態記憶回路を選択するように構成された選択部と、前記受信パケットから取得した状態制御情報と、前記選択部で選択された前記状態記憶回路で保持する状態値とに基づいて、前記対象コネクションの次状態を判別することにより、前記対象コネクションの状態を検出するように構成された状態判別部と、前記状態判別部で得られた前記対象コネクションに関する次状態に基づいて、前記複数の状態記憶回路での保持内容を更新するように構成された状態更新部とを備えている。

[0009] また、本発明にかかるコネクション状態検出方法は、受信パケットのコネクションの状態を示す状態値と当該コネクションを識別するための参照値とを、保持するように構成された複数の状態記憶回路と、受信パケットのヘッ

ダから取得したフィールド値および状態制御情報に基づいて、前記複数の状態記憶回路で保持されている前記状態値および前記参照値を参照することにより、前記受信パケットの接続である対象接続の状態を検出し、得られた検出結果を出力するように構成された制御装置とを備える接続状態検出装置で用いられる状態検出方法であって、前記制御装置が、前記複数の状態記憶回路のうちから、それぞれの状態記憶回路で保持する前記参照値に基づいて、前記対象接続に関する状態値を保持する状態記憶回路を選択するように構成された選択ステップと、前記制御装置が、前記受信パケットから取得した状態制御情報と、前記選択ステップで選択された前記状態記憶回路で保持する状態値とに基づいて、前記対象接続の次状態を判別することにより、前記対象接続の状態を検出するように構成された状態判別ステップと、前記制御装置が、前記状態判別ステップで得られた前記対象接続に関する次状態に基づいて、前記複数の状態記憶回路での保持内容を更新するように構成された状態更新ステップとを備えている。

[0010] また、本発明にかかる接続数計測プログラムは、コンピュータを、上記の接続数計測装置を構成する各部として機能させるためのプログラムである。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、従来技術と比較して、少ないメモリリソースで接続の状態を検出することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図1は、接続数計測装置の構成を示すブロック図である。

[図2]図2は、状態検出部の詳細を示すブロック図である。

[図3]図3は、TCP接続の状態遷移図である。

[図4]図4は、状態更新動作を示す説明図である。

[図5]図5は、保存先衝突時動作を示す説明図である。

[図6]図6は、接続数計測方法のフローチャートである。

[図7]図7は、コネクション状態検出方法のフローチャートである。

[図8]図8は、コネクション数計測結果の構成例を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0013] 次に、本発明の一実施の形態について図面を参照して説明する。

[コネクション数計測装置]

まず、図1を参照して、本実施の形態にかかるコネクション数計測装置10およびコネクション状態検出装置10Aについて説明する。図1は、コネクション数計測装置の構成を示すブロック図である。

[0014] このコネクション数計測装置10は、監視対象となるパケットを、インターネットやLANなどの通信網NWから受信し、得られた受信パケットに基づき検出したコネクションを計測する装置である。計測されたコネクション数は、例えばキャリアネットワークやデータセンタ等のネットワークサービスで用いられているサーバの負荷状況を把握するために用いられる。

[0015] なお、コネクション数計測装置10については、単体で構成してもよく、パケットに基づいてフロー数やコネクション数を計測することにより、ネットワークの通信状況を監視するネットワーク監視装置やネットワーク監視システムに実装してもよい。また、本発明の装置はコンピュータとプログラムによっても実現でき、プログラムを記録媒体に記録することも、ネットワークを通して提供することも可能である。

[0016] 図1に示すように、コネクション数計測装置10は、主な構成として、網I/F11、操作入力装置12、画面表示装置13、記憶装置14、制御装置15、および状態記憶回路16を備えている。

[0017] [網I/F11]

網I/F11は、通信網NWとの間でパケットを用いたデータ通信を行うように構成されている。

[操作入力装置]

操作入力装置12は、キーボード、マウス、タッチパネルなどの操作入力装置からなり、オペレータの操作を検出して制御装置15へ出力するように

構成されている。

[画面表示装置]

画面表示装置 1 3 は、LCD などの画面表示装置からなり、制御装置 1 5 から出力されたメニュー画面、設定画面、監視結果画面などの各種画面を表示するように構成されている。

[0018] [記憶装置]

記憶装置 1 4 は、ハードディスクや半導体メモリなどの記憶装置からなり、制御装置 1 5 で実行する、コネクション数計測処理に用いる処理データやプログラム 1 4 P を記憶するように構成されている。

プログラム 1 4 P は、制御装置 1 5 の CPU と協働することにより、コネクション数計測処理を実行する各種処理部を実現するためのプログラムである。プログラム 1 4 P は、接続された外部装置や記録媒体から、予め読み出されて記憶装置 1 4 に格納される。

[0019] [制御装置]

制御装置 1 5 は、一般的なサーバ装置と F P G A (Field-Programable Gate Array) アクセラレータとの組み合わせから構成されている。F P G A アクセラレータを用いることで高速パケット処理を行えるため、4 0 G b p s (Gigabits per second) や 1 0 0 G b p s といった高速ネットワークにおけるトラフィック監視にも適用できる。一方、低速ネットワークにおいては高速パケット処理を必要としないため、すべての処理をソフトウェア実装したサーバ単体で構成することもできる。

[0020] 以下では、制御装置 1 5 が、CPU とその周辺回路 (F P G A アクセラレータを含む) を有し、記憶装置 1 4 のプログラム 1 4 P を読み込んで CPU と協働させることにより、コネクション数計測処理を実行する各種処理部を実現するように構成されている場合を例として説明する。

制御装置 1 5 で実現される主な処理部として、パケット受信部 1 5 A、ヘッダ解析部 1 5 B、状態検出部 1 5 C、およびコネクション数計数部 1 5 D がある。

[0021] [パケット受信部]

パケット受信部 15 A は、網 I / F 11 を介して通信網 NW から、監視対象となるパケットを受信するように構成されている。パケット受信部 15 A で受信するパケットは、コネクション数計測装置 10 に向けて送信されたパケットでもよいが、スイッチ、ルータ、ネットワークタップなどのネットワーク機器でコピー（キャプチャ）されたパケットであってもよい。

[0022] [ヘッダ解析部]

ヘッダ解析部 15 B は、パケット受信部 15 A で受信した受信パケットのヘッダから、予め指定されている 1 つまたは複数のフィールド値を抽出するように構成されている。

コネクションとは、データ転送に用いるパケットを正確に受け渡しするため、プロセス間で設定する仮想的な通信路である。一般的には、コネクションを識別する際、MAC アドレス、プロトコル、IP アドレス、ポート番号などのフィールド値（識別子）が用いられる。特に、送信元 IP アドレス、宛先 IP アドレス、送信元ポート番号、宛先ポート番号、プロトコルの組み合わせ（5-tuple）が、コネクション識別によく利用される。また、仮想化ネットワークでは VLAN ID や VXLAN ID などのフィールド値を用いることもある。

[0023] また、ヘッダ解析部 15 B は、パケットのヘッダもしくはペイロードから、コネクションの制御に用いる状態制御情報を取得する。例えば、TCP（Transmission Control Protocol）通信で利用される状態制御情報であるコントロールフラグには、それぞれ 1 ビット幅の情報からなる、URG（Urgent）フラグ、ACK（Acknowledgement）フラグ、PSH（Push）フラグ、RST（Reset）フラグ、SYN（Synchronize）フラグ、および FIN（Finish）フラグの 6 種類がある。

[0024] [状態検出部]

状態検出部 15 C は、ヘッダ解析部 15 B で得られたフィールド値に基づいて、コネクションを識別するとともに、状態制御情報の変化からコネクシ

ョンの次状態を検出するように構成されている。状態検出部 15C の詳細については後述する。

[0025] [コネクション数計数部]

コネクション数計数部 15D は、状態検出部 15C で得られた検出結果に基づいて、対応するコネクションのカウント数を増減し、得られた計数結果を、監視対象となるネットワークのコネクション数として、画面表示装置 13 あるいは網 I / F 11 を介して接続された上位装置（図示せず）へ出力するように構成されている。また、得られた計数結果については、制御装置 15 で別途実行するモニタリングやトラフィック制御の処理に用いてもよい。

[0026] [状態記憶回路]

状態記憶回路 16 は、全体として半導体メモリからなり、任意のコネクションにそれぞれ割り当てられる複数の格納領域を有し、いずれか 1 つの格納領域で対応するコネクションの状態を示す状態値 *State* と当該コネクションを識別するための参照値 *Ref* とを保持（管理）するように構成されている。本実施の形態では、状態記憶回路 16 として 2 つの状態記憶回路 16A、16B（第 1 および第 2 の状態記憶回路）を用いる場合を例として説明するが、これに限定されるものではなく、3 つ以上の状態記憶回路 16 を用いてもよい。

[0027] [コネクション状態検出装置]

上記構成のうち、状態検出部 15C と状態記憶回路 16 とから、コネクション状態検出装置 10A を構成することができる。コネクション状態検出装置 10A は、受信パケットのヘッダから取得したフィールド値および状態制御情報を入力とし、これらフィールド値および状態制御情報に基づいて、状態記憶回路 16 で保持されている状態値 *State* および参照値 *Ref* を参照することにより、受信パケットのコネクションである対象コネクションの状態を検出する装置である。このコネクション状態検出装置 10A は、コネクション数計測装置 10 のほか、パケットに関するフローやコネクションの状態を監視するネットワーク監視装置やネットワーク監視システムに実装し

てもよい。

[0028] [状態検出部の詳細]

次に、図2を参照して、状態検出部15Cの詳細について説明する。図2は、状態検出部の詳細を示すブロック図である。

状態検出部15Cは、状態検出処理を実行する処理部として、ハッシュ値計算部21、検索キー生成部22、選択部24、状態判別部25、および状態更新部23を備えている。図2には、状態記憶回路16として2つの状態記憶回路16A、16Bを用いた場合が示されているが、これに限定されるものではなく、3つ以上の状態記憶回路を用いてもよい。

[0029] [ハッシュ値計算部]

ハッシュ値計算部21は、予め設定されているハッシュ関数に基づいて、ヘッダ解析部15Bで取得したフィールド値Fieldからハッシュ値Hashを計算するように構成されている。ハッシュ値は、計測対象となるコネクションを一意に識別できる長さが必要であり、例えば、32ビットから64ビットが現実的な長さである。また、ハッシュ値の計算に用いるハッシュ関数には、例えば、MurmurHash3など、公知のアルゴリズムを用いればよい。

[0030] [検索キー生成部]

検索キー生成部22は、ハッシュ値計算部21で得られたハッシュ値Hashの一部を切り出して、状態記憶回路16ごとに検索キーKeyを生成するように構成されている。例えば、図2に示すように、2つの状態記憶回路16A、16Bを用いる場合、2つのKey#0、#1が生成される。ハッシュ値Hashの切り出し方法としては、例えば、上位ビットと下位ビットに分割する方法がある。この分割方法は、ハードウェアに適した方法であり、極めて簡素な回路構成で実現できる。ハッシュ値Hashの一部を検索キーに用いる場合、状態記憶回路16A、16Bからハッシュ衝突により誤ったコネクションの状態が出力されることがあるが、後述の方法により適切な出力を選ぶことができる。

[0031] また、検索キー生成部22は、比較値Compを生成する。比較値Compの生成もハッシュ値Hashの一部を切り出すだけでよい。このとき、比較値Compは、検索キーKey#0と異なる部分から切り出す必要があるが、検索キーKey#1と一部もしくは全部が重なる部分から切り出してもよい。

[0032] [状態記憶回路]

状態記憶回路16A、16Bは、ハッシュ衝突を許容する小規模な接続テーブルであり、状態判別部25で判別した接続の次状態を示す状態値Stateを保持（管理）するように構成されている。例えば、TCP接続の場合、後述する図3のSYN状態30、ACK状態31、FIN/RST状態32を状態値Stateとして保持してもよい。

また、2つの状態記憶回路16A、16Bを用いる場合、状態記憶回路16Aは、状態値State#0とともに参照値Ref#0を保持するように構成するが、状態記憶回路16Bは、状態値State#1に加えて参照値Ref#1を保持してもよいし、保持しなくてもよい。

[0033] 本発明にかかる参照値Refとは、状態記憶回路16に保持された接続を識別するための情報であり、その状態記憶回路16で接続の状態保持を新規に始める際に計算した比較値Compからなる。これにより、各状態記憶回路16から出力された状態値Stateのいずれが、受信パケットの接続に関する状態値Stateを示すかを、判別できるようになる。

この場合、参照値Refを保持するために必要なメモリリソースが増加する。したがって、例えば、状態記憶回路16Bにおいて、ハッシュ衝突がほとんど起こらないことが予想される場合には、参照値Ref#1を保持せず、状態記憶回路16Aから異なる接続の状態値Stateが出力されたと判定された場合に、状態記憶回路16Bの出力を選択するようにしてもよい。

[0034] [選択部]

選択部24は、状態記憶回路16から出力された参照値Refを、受信パケットに関する比較値Compと比較し、比較値Compと一致する参照値Refと対応する状態記憶回路16を選択し、選択した当該状態記憶回路16に保持されている状態値Stateを状態判別部25へ出力し、いずれの参照値Refも比較値Compと一致しなければ、受信パケットの接続が新規であること、および、各状態記憶回路16に保持されている状態値Stateを、状態更新部23に出力するように構成されている。

[0035] [状態判別部]

状態判別部25は、選択部24から出力された状態値Stateと、受信パケットに含まれる状態制御情報Flagとに基づいて、予め設定されている状態遷移図により、接続の次状態を判別するよう構成されている。図3は、TCP接続の状態遷移図であり、この状態遷移図を用いることで、現在の状態値Stateと、新たに通知された状態制御情報Flagとに基づいて、TCP接続の次状態を判定することができる。

[0036] 図3に示すように、TCP接続の主な状態として、SYN状態30、ACK状態31、およびFIN/RST状態32がある。SYN状態30は、一方のプロセスから他方に対して接続の確立要求（SYNフラグ）を通知した状態を示している。ACK状態31は、確立要求を許可する際、他方から一方に対して確立応答（ACKフラグ）を通知した状態を示している。FIN/RST状態32は、一方または他方から相手に対して、接続の切断要求（FINフラグ）または中断（RSTフラグ）を通知した状態を示している。

[0037] [状態更新部]

状態更新部23は、状態判別部25において保持中の接続の状態が変化した場合、もしくは、新規の接続の確立が検出された場合、選択部24から出力された状態記憶回路16の保持内容に基づいて、状態記憶回路16で保持している状態値Stateおよび参照値Refを更新し、新規の接続については、状態値Stateを保持していない空きの

状態記憶回路 16 が存在する場合のみ、新規に格納（更新）するように構成されている。

[0038] 以上の構成を用いて、状態記憶回路 16 で保持する参照値 *Ref* に基づいて、適切なものを選ぶようにすることで、各状態記憶回路 16 でハッシュ衝突が起こることが許容できる。よって、この構成ではメモリ利用効率の高い小規模な状態記憶回路 16 を採用することができ、従来と比べてメモリリソースを削減できる。

[0039] [本実施の形態の動作]

次に、本実施の形態にかかるコネクション数計測装置 10 の動作について説明する。ここでは、状態記憶回路 16 A、16 B における状態更新動作および保存先衝突時動作、制御装置 15 におけるコネクション数計測動作、および、状態検出部 15 C における状態検出動作について、それぞれ個別に説明する。

[0040] [状態更新動作]

まず、図 4 を参照して、状態記憶回路 16 A、16 B における状態更新動作について説明する。図 4 は、状態更新動作を示す説明図であり、横軸である時間に沿って、状態記憶回路 16 で保持している状態値 *State* が更新されていく過程が示されている。ここでは、コネクションの状態値 *State* さらには参照値 *Ref* を格納する格納領域として 1 つずつ設けられた状態記憶回路 16 A、16 B を用いて、コネクション状態を更新する場合を例として説明する。なお、この例では、状態記憶回路 16 A が状態値 *State* # 0 と参照値 *Ref* # 0 を保持しており、状態記憶回路 16 B が状態値 *State* # 1 のみ保持しているものとする。

[0041] 時刻 *T* 1 において、状態記憶回路 16 A、16 B の両方とも、状態値 *State* を保持していない。次の時刻 *T* 2 に、新たなコネクション 1 (*Con* 1) が検出された場合、状態記憶回路 16 A において、コネクション 1 の状態「*Con* 1 *State*」が状態値 *State* # 0 として保持され、そのコネクションの比較値 *Comp* が参照値 *Ref* # 0 として保持される。

続く時刻T3において、別の新たなコネクション2 (Con2) が検出された場合、状態記憶回路16Aですでにコネクション1 (Con1) を保持されているため、状態記憶回路16Bにおいて、コネクション2の状態「Con2 State」が、状態値State #1として保持されることになる。この際、コネクションの比較値Compは参照値Ref #1として保持されない。

[0042] その後、時刻T4においてコネクション1の終了（切断）が検出された場合、状態更新部23は、状態記憶回路16Bで保持していたコネクション2の状態値State #1を、状態記憶回路16Aに移転する。このとき、状態記憶回路16Aでそれまで保持していた参照値Ref #0を、コネクション2を示す値に更新する。これにより、続く時刻T5において、コネクション2の状態値および参照値が状態記憶回路16Aで状態値State #0および参照値Ref #0として保持されることになる。移転の際、状態記憶回路16Aの状態値State #0と状態記憶回路16Bの状態値State #1とを入れ替えてもよい。

[0043] 一方、時刻T4において、移転処理をしない場合、状態記憶回路16Aではコネクションが切断されて状態保持が終わっているため、その後受信したコネクション2に関するパケットにおいて何らかの事情（例えば、SYNフラグの再送）でコネクション開始と判定された場合、その状態は状態記憶回路16Aに保持される。続いてコネクション2が切断された場合、参照値Ref #0と比較値Compが一致するため、状態記憶部16Aの状態保持が終了する。一方、状態記憶部16Bではコネクション2の状態保持が続いてしまい、第三のコネクションによって状態が上書きされるまで継続する。このような不適切なコネクション管理を避けるため、状態記憶回路16Bで保持していたコネクションの状態値および参照値を状態記憶回路16Aに移転する必要がある。これら状態記憶回路16A、16Bの更新処理は状態更新部23により制御される。

[0044] [保存先衝突時動作]

次に、図5を参照して、状態記憶回路16A、16Bにおける保存先衝突時動作について説明する。図5は、保存先衝突時動作を示す説明図である。ここでは、状態記憶回路16A、16Bのそれぞれに格納領域が2つずつ設けられているものとし、コネクション1の状態値(Con1 State)が状態記憶回路16Aのアドレス「0」の格納領域で保持されている状況で、コネクション2の packets を受信した場合を考える。また、検索キーKey # 0, # 1 (第1の検索キー、第2の検索キー)は、ハッシュ値Hashを下位1ビットと上位1ビットで分割して生成されるものとし、比較値Compは、検索キーKey # 0とは異なるハッシュ値Hashの上位1ビットを用いることにする。

[0045] 新たに受信パケットが受信された場合、ハッシュ値計算部21は、受信パケットのヘッダから取得したフィールド値に基づいてハッシュ値Hash「2」(=「10」:二進数)を計算したものとする。これにより、このハッシュ値Hashに基づいて、検索キー生成部22で、検索キーKey # 0, # 1としてそれぞれ「0」,「1」が生成され、比較値Compとして「1」が生成される。この場合、Key # 0に対応する状態記憶回路16Aのうち、Key # 0の値「0」に相当するアドレスAddrの格納領域に保持されている参照値Ref # 0は「0」であり、比較値Compの値「1」とは一致しない。これにより、選択部24は、状態記憶回路16Aに保持されているコネクションが、受信パケットは別のコネクションであると判断する。

[0046] この際、選択部24は、状態記憶回路16AのRef # 0とCompとを単純に比較し、得られた比較結果に基づいてコネクションの一致、不一致を判定している。このため、不一致と判定された場合、受信パケットのコネクションが、どのコネクションであるかについては特定できない。したがって、不一致と判定された場合、Key # 1に対応する状態記憶回路16Bのうち、受信パケットのコネクションを識別できるKey # 1の値「1」(アドレス値)と対応する格納領域で、コネクション2の状態値(Con2 State)を保持する。

[0047] 以上の保存先衝突時動作により、新たな受信パケットのコネクションが、任意の状態記憶回路 16 で保持しているコネクションとは異なっている場合、すなわち異なるコネクション間で状態値の格納先が衝突した場合には、別の状態記憶回路 16 B を用いて受信パケットのコネクションに関する状態値を保持できる。これにより、未使用の格納領域数を減らすことができ、小規模な状態記憶回路 16 を用いて状態検出部 15 C を構成することができる。

[0048] [コネクション数計測動作]

次に、図 6 を参照して、制御装置 15 におけるコネクション数計測動作について説明する。図 6 は、コネクション数計測方法のフローチャートである。

制御装置 15 は、まず、パケット受信部 15 A により、網 I/F 11 を介して通信網 NW からパケットが受信されたか確認し（ステップ S100）、新たなパケットが受信されるまで待機する（ステップ S100：NO）。

[0049] 新たなパケットが受信された場合（ステップ S100：YES）、制御装置 15 は、ヘッダ解析部 15 B により、受信した受信パケットのヘッダから、予め設定されているフィールド値を抽出するとともに（ステップ S101）、コネクションの状態を制御するための状態制御情報を抽出する（ステップ S102）。

次に、制御装置 15 は、状態検出部 15 C により、保持中のコネクションの状態値と抽出した状態制御情報とに基づいて、受信パケットのコネクションに関する次状態を確認する（ステップ S103）。

[0050] ここで、次状態がコネクションの開始を示す場合（ステップ S103：開始）、コネクション数計数部 15 D により、コネクション数を示すカウント値をインクリメント（+1）し（ステップ S104）、状態検出部 15 C で保持しているコネクションの状態を更新し（ステップ S106）、後述するステップ S107 へ移行する。

また、次状態がコネクションの終了（切断）を示す場合（ステップ S103：終了）、コネクション数計数部 15 D により、コネクション数を示すカ

ウント値をデクリメント（−１）し（ステップＳ１０５）、ステップＳ１０６へ移行する。

[0051] また、次の状態が開始または終了以外である場合（ステップＳ１０３：ELSE）、後述するステップＳ１０７へ移行する。

この後、制御装置１５は、操作入力装置１２で検出されたオペレータ操作や、予め設定されている計数動作終了時刻などに基づいて、計数動作終了タイミングか否か確認し（ステップＳ１０７）、計数動作を継続する場合（ステップＳ１０７：NO）、前述したステップＳ１００に戻る。また、計数動作終了タイミングである場合（ステップＳ１０７：YES）、一連のコネクション数計測処理を終了する。

[0052] [状態検出動作]

次に、図７を参照して、状態検出部１５Ｃにおける状態検出動作について説明する。図７は、コネクション状態検出方法のフローチャートである。

ここでは、前述と同様に、状態記憶回路１６Ａが状態値State#０と参照値Ref#０を保持しており、状態記憶回路１６Ｂが状態値State#１のみ保持しているものとする。

[0053] 状態検出部１５Ｃは、ヘッダ解析部１５Ｂで得られたフィールド値からハッシュ値Hashを計算し（ステップＳ１１０）、得られたハッシュ値Hashを分割することにより、受信パケットのコネクションに関する検索キーKey#０、#１を生成するとともに（ステップＳ１１１）、比較値Compを生成する（ステップＳ１１２）。

次に、状態検出部１５Ｃは、Key#０と対応付けられている状態記憶回路１６Ａから、Key#０の値（アドレス値）と対応する格納領域に保持されている、コネクションの状態値State#０と参照値Ref#０を取得する（ステップＳ１１３）。

[0054] 続いて、状態検出部１５Ｃは、選択部２４により、取得した参照値Ref#０を比較値Compと比較し（ステップＳ１１４）、両者の値が一致している場合（ステップＳ１１４：YES）、受信パケットのコネクションを保

持すべき状態記憶回路 16 として、状態記憶回路 16 A を選択する。

これにより、状態検出部 15 C は、状態判別部 25 により、状態記憶回路 16 A から取得した状態値 *State # 0*（現状態）と、ヘッダ解析部 15 B において抽出した状態制御情報 *Flag* とに基づいて、当該コネクションの次状態を判別し（ステップ S 115）、後述するステップ S 118 へ移行する。

[0055] 一方、ステップ S 114 において、両者の値が不一致である場合（ステップ S 114 : NO）、選択部 24 により、受信パケットのコネクションを保持すべき状態記憶回路 16 として、状態記憶回路 16 B を選択する。

これにより、状態検出部 15 C は、状態判別部 25 により、*Key # 1* と対応付けられている状態記憶回路 16 B から、*Key # 1* の値（アドレス値）と対応する格納領域に保持されている、コネクションの状態値 *State # 1* を取得する（ステップ S 116）。

[0056] 続いて、状態検出部 15 C は、状態記憶回路 16 B から取得した状態値 *State # 1*（現状態）と、ヘッダ解析部 15 B において抽出した状態制御情報 *Flag* とに基づいて、当該コネクションの次状態を判別し（ステップ S 117）、後述するステップ S 118 へ移行する。

[0057] この後、状態検出部 15 C は、状態更新部 23 により、状態記憶回路 16 のいずれかで保持中のコネクション状態の変化が検出された場合、もしくは新規コネクションの確立が検出された場合、それぞれ対応する状態記憶回路 16 A、16 B の保持内容を更新し（ステップ S 118）、一連の状態検出処理を終了する。この際、状態更新部 23 は、状態記憶回路 16 A で保持しているコネクションの状態値 *State # 0* が確立から終了（切断）に遷移し、状態記憶回路 16 B で保持しているコネクションの状態値 *State # 1* が確立を示す場合、状態記憶回路 16 B で保持している状態値 *State # 1* を、状態記憶回路 16 A の状態値 *State # 0* として移転する。

[0058] 図 8 は、コネクション数計測結果の構成例を示す説明図である。図 8 には、計測して得られたコネクション数が、当該コネクションを識別するための

ルールと関連付けられて、出力されている。

各ルールは、監視対象となるコネクションを識別するための情報であり、例えば操作入力装置 12 および画面表示装置 13 を用いて、オペレータにより予め設定される。ここでは、ルールとして、送信元 IP アドレス、宛先 IP アドレス、およびプロトコル種別からなるフィールド値に関する具体的な設定値が設定されている。

[0059] 例えば、受信パケットのヘッダから抽出したフィールド値が、いずれかのルールの設定値と一致した場合、そのルールに関連付けられているコネクション数が、インクリメント (+1) あるいはデクリメント (-1) される。

これにより、オペレータが、監視対象としたいコネクションに関するフィールド値を、ルールの設定値として設定するだけで、当該コネクションの数を監視することができる。

[0060] [本実施の形態の効果]

このように、本実施の形態にかかるコネクション数計測装置 10 およびコネクション状態検出装置 10A は、状態値 *s t a t e* と参照値 *R e f* とを、保持する複数の状態記憶回路 16 を備え、制御装置 15 において、選択部 24 が、それぞれの状態記憶回路 16 で保持する参照値 *R e f* に基づいて、状態記憶回路 16 のうちから、対象コネクションに関する状態値 *S t a t e* を保持する状態記憶回路 16 を選択し、状態判別部 25 が、受信パケットの状態制御情報と、状態記憶回路 16 で保持する状態値 *S t a t e* とに基づいて、対象コネクションの状態に関する次状態を判別し、状態更新部 23 が、対象コネクションに関する次状態に基づいて、状態記憶回路 16 での保持内容を更新するようにしたものである。

[0061] より具体的には、状態記憶回路 16 のそれぞれは、状態値 *s t a t e* と参照値 *R e f* とを保持する格納領域として、任意のコネクションにそれぞれ割り当てられる複数の格納領域を備え、制御装置 15 において、検索キー生成部 22 が、状態記憶回路 16 のそれぞれについて、当該状態記憶回路 16 のうちから対象コネクションと対応する格納領域を検索する検索キーとして、

受信パケットのフィールド値に基づき計算したハッシュ値 *H a s h* から、互いに異なる複数の検索キー *K e y* を生成するとともに、対象コネクションを識別するための比較値 *C o m p* を生成し、選択部 24 が、これら検索キー *K e y* に基づいて状態記憶回路 16 から出力された参照値 *R e f* と、検索キー生成部 22 から出力された比較値 *C o m p* とを比較することにより、状態記憶回路 16 を選択するようにしたものである。

[0062] 受信パケットの対象コネクションに関する状態値 *s t a t e* を状態記憶回路 16 に格納する際、対象コネクションとは異なるコネクションの状態値 *s t a t e* を保持する状態記憶回路 16 では、状態値 *s t a t e* の格納先が衝突することになる。本実施の形態によれば、選択部 24 により、それぞれの状態記憶回路 16 で保持する参照値 *R e f* に基づいて、状態記憶回路 16 のうちから、対象コネクションに関する状態値 *S t a t e* を保持すべき状態記憶回路 16 が選択される。

[0063] これにより、状態記憶回路 16 において、検索キー *K e y* のハッシュ衝突が起こることを許容できるため、比較的ビット数の少ない検索キー *K e y* を用いることができ、状態記憶回路 16 のアドレス空間すなわち格納領域を削減することが可能となる。

従来技術によれば、ハッシュ衝突による探索の失敗を避けるため、長いハッシュ値を検索キーとして用いているため、状態を保持するメモリとして、コネクションの数以上の大きなメモリを必要とし、メモリの利用効率が低い問題という問題があったが、本実施の形態によれば、従来技術と比較して、少ないメモリリソースでコネクションの状態を検出することが可能となるとともに、コネクション数を計測することが可能となる。

[0064] また、本実施の形態において、検索キー生成部 22 が、ハッシュ値 *H a s h* を構成するビット列を複数に分割することにより複数の検索キー *K e y* をそれぞれ生成し、ビット列の一部を切り出して比較値 *C o m p* を生成するようにしてもよい。これにより、極めて簡素な処理で、ハッシュ衝突の少ない検索キー *K e y* および比較値 *C o m p* を生成できる。

[0065] [実施の形態の拡張]

以上、実施形態を参照して本発明を説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。本発明の構成や詳細には、本発明のスコープ内で当業者が理解しうる様々な変更をすることができる。

符号の説明

[0066] 10…コネクション数計測装置、10A…コネクション状態検出装置、11…網I/F、12…操作入力装置、13…画面表示装置、14…記憶装置、14P…プログラム、15…制御装置、15A…パケット受信部、15B…ヘッダ解析部、15C…状態検出部、15D…コネクション数計数部、16, 16A, 16B…状態記憶回路、21…ハッシュ値計算部、22…検索キー生成部、23…状態更新部、24…選択部、25…状態判別部、NW…通信網、Hash…ハッシュ値、Key, Key#0, Key#1…検索キー、State, State#0, State#1…状態値、Ref, Ref#0, Ref#1…参照値、Comp…比較値。

請求の範囲

[請求項1]

通信網との間でパケットを用いたデータ通信を行う網 I / F と、
前記網 I / F を介して前記通信網から受信した受信パケットのヘッダから予め設定されたフィールド値とコネクションの状態を制御するための状態制御情報とを取得し、前記フィールド値と前記状態制御情報とに基づいて、前記受信パケットのコネクションを示す対象コネクションに関する状態を検出し、得られた検出結果に基づいて各コネクションに関するコネクション数を計測する制御装置と、
コネクションの状態を示す状態値と当該コネクションを識別するための参照値とを、保持するように構成された複数の状態記憶回路とを備え、
前記制御装置は、
前記複数の状態記憶回路のうちから、それぞれの状態記憶回路で保持する前記参照値に基づいて、前記対象コネクションに関する状態値を保持する状態記憶回路を選択するように構成された選択部と、
前記受信パケットから取得した状態制御情報と、前記選択部で選択された前記状態記憶回路で保持する状態値とに基づいて、前記対象コネクションの状態に関する次状態を判別し、前記検出結果として出力するように構成された状態判別部と、
前記状態判別部で得られた前記対象コネクションに関する次状態に基づいて、前記複数の状態記憶回路での保持内容を更新するように構成された状態更新部とを備える
ことを特徴とするコネクション数計測装置。

[請求項2]

請求項 1 に記載のコネクション数計測装置において、
前記複数の状態記憶回路のそれぞれは、前記状態値と前記参照値とを保持する格納領域として、任意のコネクションにそれぞれ割り当てられる複数の格納領域を備え、
前記制御装置は、前記複数の状態記憶回路のそれぞれについて、当

該状態記憶回路のうちから前記対象コネクションと対応する格納領域を検索する検索キーとして、前記受信パケットのフィールド値に基づき計算したハッシュ値から、互いに異なる複数の検索キーを生成するとともに、前記対象コネクションを識別するための比較値を生成するように構成された検索キー生成部をさらに備え、

前記選択部は、前記複数の検索キーに基づいて前記複数の状態記憶回路から出力された前記参照値と、前記検索キー生成部から出力された前記比較値とを比較することにより、前記状態記憶回路を選択することを特徴とするコネクション数計測装置。

[請求項3]

請求項2に記載のコネクション数計測装置において、

前記検索キー生成部は、前記ハッシュ値を構成するビット列を複数の分割することにより前記複数の検索キーをそれぞれ生成し、前記ビット列の一部を切り出して前記比較値を生成することを特徴とするコネクション数計測装置。

[請求項4]

請求項2に記載のコネクション数計測装置において、

前記状態記憶回路として第1および第2の状態記憶回路を備え、

前記第1の状態記憶回路は、前記状態値と前記参照値を保持し、

前記第2の状態記憶回路は、前記状態値のみを保持し、

前記選択部は、前記第1の状態記憶回路で保持されている前記参照値と前記比較値とを比較し、両者が一致した場合、前記第1の状態記憶回路を前記状態記憶回路として選択し、両者が不一致の場合、前記第2の状態記憶回路を前記状態記憶回路として選択する

ことを特徴とするコネクション数計測装置。

[請求項5]

請求項4に記載のコネクション数計測装置において、

前記検索キー生成部は、前記ハッシュ値を構成するビット列を2つ以上に分割することにより前記第1および第2の状態記憶回路に対応する第1および第2の検索キーをそれぞれ生成し、前記ビット列のうち前記第1の検索キー以外の部分から前記比較値を生成することを特

徴とするコネクション数計測装置。

[請求項6]

受信パケットのコネクションの状態を示す状態値と当該コネクションを識別するための参照値とを、保持するように構成された複数の状態記憶回路と、受信パケットのヘッダから取得したフィールド値および状態制御情報に基づいて、前記複数の状態記憶回路で保持されている前記状態値および前記参照値を参照することにより、前記受信パケットのコネクションである対象コネクションの状態を検出するように構成された制御装置とを備え、

前記制御装置は、

前記複数の状態記憶回路のうちから、それぞれの状態記憶回路で保持する前記参照値に基づいて、前記対象コネクションに関する状態値を保持する状態記憶回路を選択するように構成された選択部と、

前記受信パケットから取得した状態制御情報と、前記選択部で選択された前記状態記憶回路で保持する状態値とに基づいて、前記対象コネクションの次状態を判別することにより、前記対象コネクションの状態を検出するように構成された状態判別部と、

前記状態判別部で得られた前記対象コネクションに関する次状態に基づいて、前記複数の状態記憶回路での保持内容を更新するように構成された状態更新部とを備える

ことを特徴とするコネクション状態検出装置。

[請求項7]

受信パケットのコネクションの状態を示す状態値と当該コネクションを識別するための参照値とを、保持するように構成された複数の状態記憶回路と、受信パケットのヘッダから取得したフィールド値および状態制御情報に基づいて、前記複数の状態記憶回路で保持されている前記状態値および前記参照値を参照することにより、前記受信パケットのコネクションである対象コネクションの状態を検出し、得られた検出結果を出力するように構成された制御装置とを備えるコネクション状態検出装置で用いられるコネクション状態検出方法であって、

前記制御装置が、前記複数の状態記憶回路のうちから、それぞれの状態記憶回路で保持する前記参照値に基づいて、前記対象コネクションに関する状態値を保持する状態記憶回路を選択するように構成された選択ステップと、

前記制御装置が、前記受信パケットから取得した状態制御情報と、前記選択ステップで選択された前記状態記憶回路で保持する状態値とに基づいて、前記対象コネクションの次状態を判別することにより、前記対象コネクションの状態を検出するように構成された状態判別ステップと、

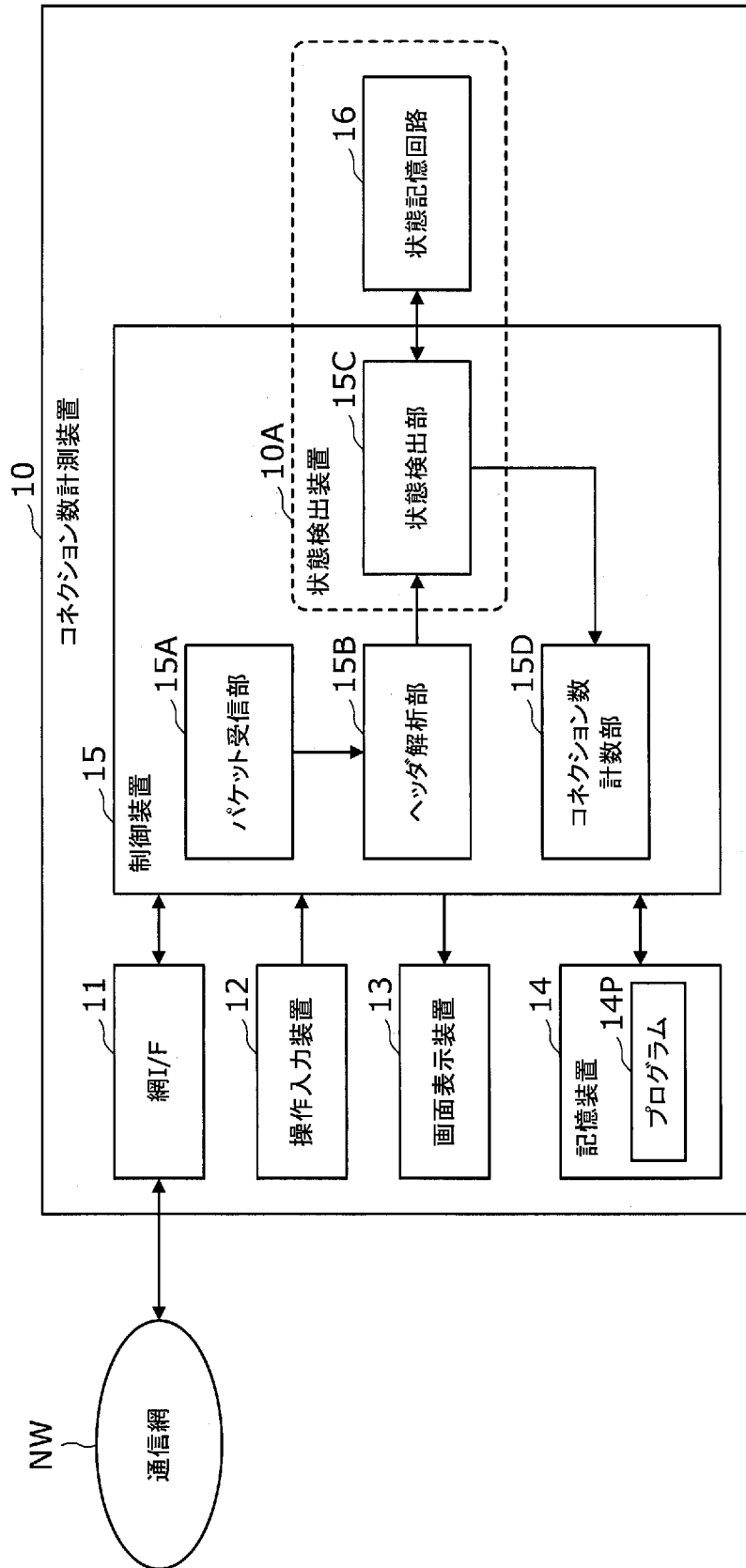
前記制御装置が、前記状態判別ステップで得られた前記対象コネクションに関する次状態に基づいて、前記複数の状態記憶回路での保持内容を更新するように構成された状態更新ステップと

を備えることを特徴とするコネクション状態検出方法。

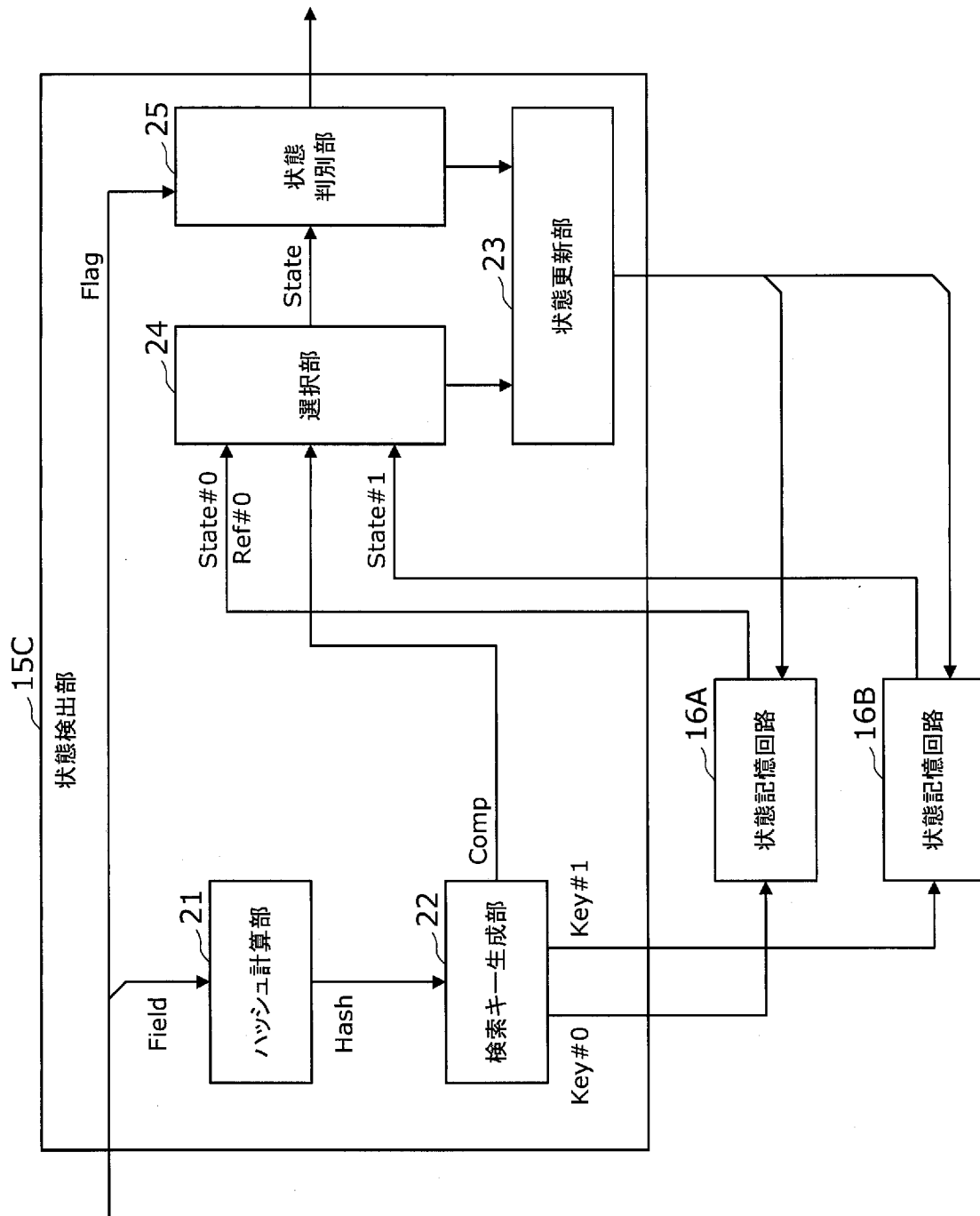
[請求項8]

コンピュータを、請求項1～請求項5のいずれかに記載のコネクション数計測装置を構成する各部として機能させるためのコネクション数計測プログラム。

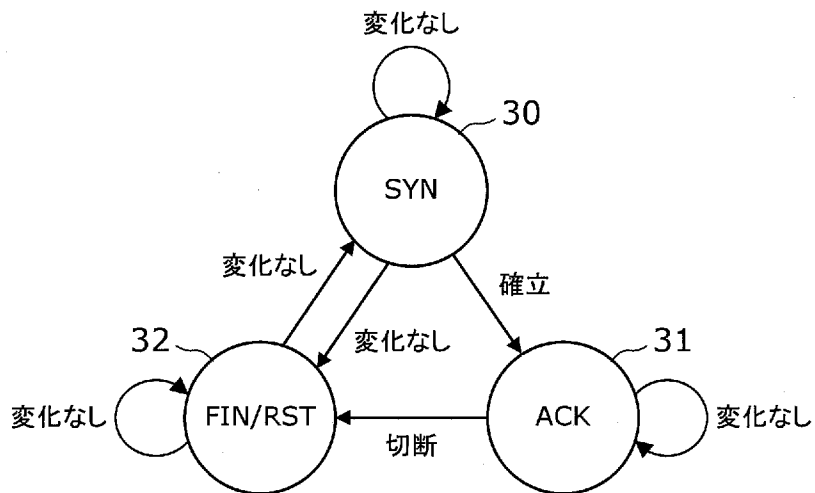
[図1]



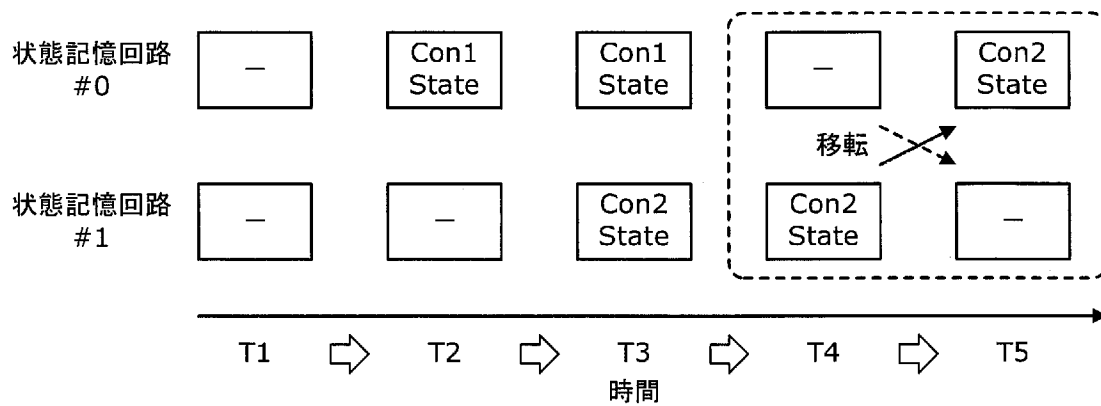
[図2]



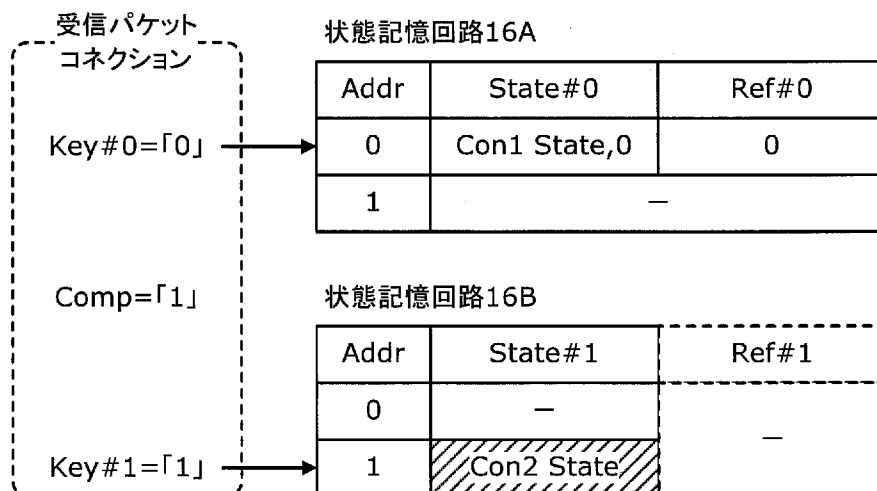
[図3]



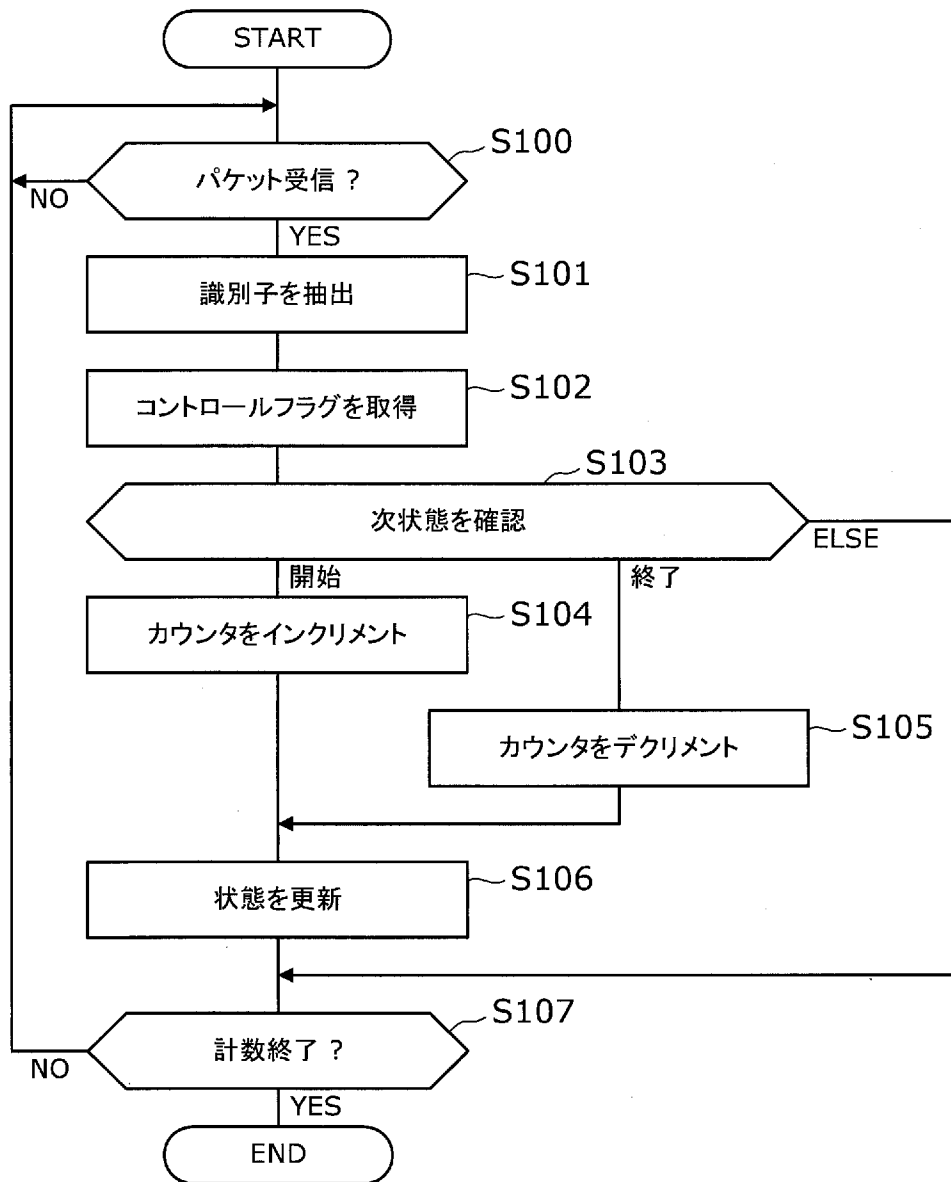
[図4]



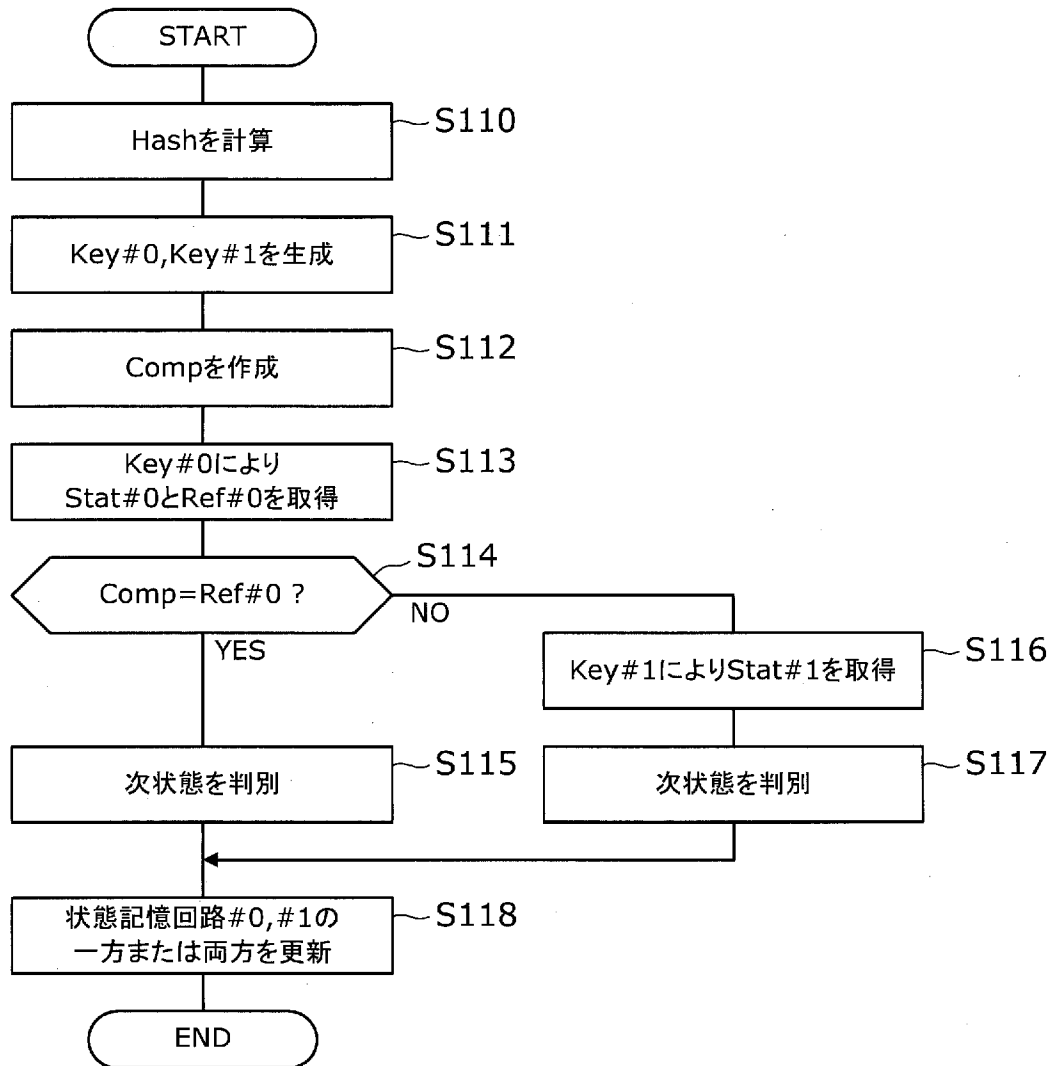
[図5]



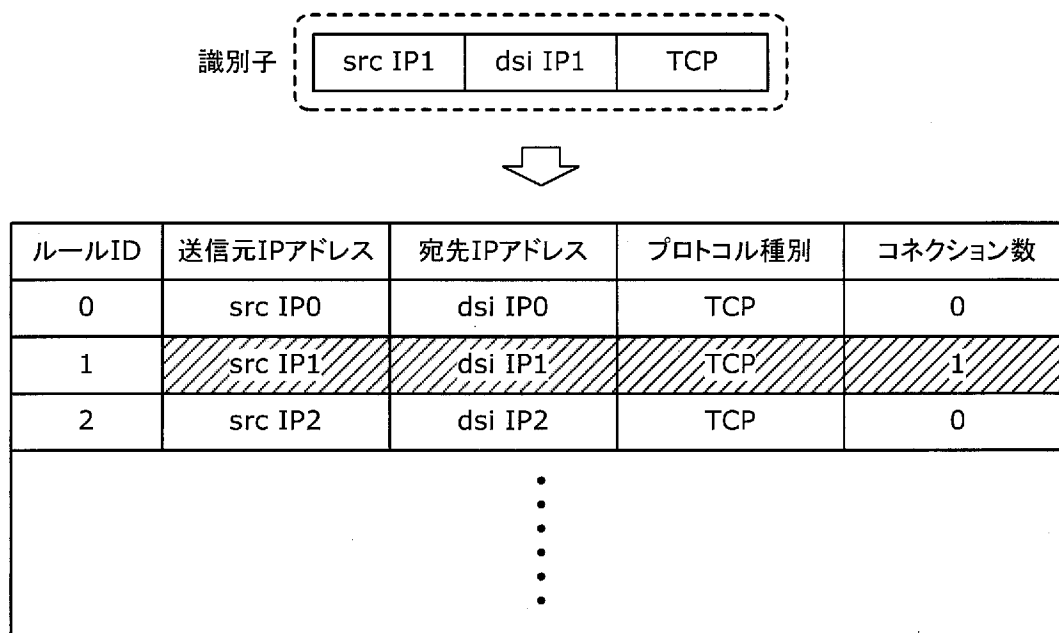
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/020499

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H04L12/70 (2013.01) i

FI: H04L12/70100Z

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)

Int.Cl. H04L12/70

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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	WO 2016/175131 A1 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) 03 November 2016 (2016-11-03), entire text, all drawings	1-8



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

30 July 2020

Date of mailing of the international search report

11 August 2020

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,

Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/020499

WO 2016/175131 A1 03 November 2016

US 2018/0103059 A1

entire text, all drawings

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04L 12/70(2013.01)i FI: H04L12/70 100Z														
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（IPC）） H04L12/70														
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020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	WO 2016/175131 A1（日本電信電話株式会社）03.11.2016（2016 - 11 - 03） 全文，全図	1-8												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 30.07.2020	国際調査報告の発送日 11.08.2020													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 森田 充功 5X 3655 電話番号 03-3581-1101 内線 3596													

PCT/JP2020/020499

様式 PCT/ISA/210 (パテントファミリー用別紙) (2015年1月)