(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)特許出願公表番号
特表2017-531939
(P2017-531939A)
(43)公表日　平成29年10月26日(2017.10.26)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H04L 12/66	(2006.01)	H04L	12/66	B	5K030
G06F 21/85	(2013.01)	G06F	21/85		5K201
H04M 11/00	(2006.01)	H04M	11/00	301	

審査請求 未請求　予備審査請求 未請求　（全 26 頁）

(21)出願番号　特願2017-515236 (P2017-515236)
(86)(22)出願日　平成27年9月17日 (2015.9.17)
(85)翻訳文提出日　平成29年5月11日 (2017.5.11)
(86)国際出願番号　PCT/EP2015/071286
(87)国際公開番号　WO2016/042058
(87)国際公開日　平成28年3月24日 (2016.3.24)
(31)優先権主張番号　14306449.1
(32)優先日　平成26年9月19日 (2014.9.19)
(33)優先権主張国　欧州特許庁 (EP)

(71)出願人　501263810
トムソン　ライセンシング
Ｔｈｏｍｓｏｎ　Ｌｉｃｅｎｓｉｎｇ
フランス国，　９２１３０　イツシー　レ　ムーリノー，　ル　ジヤンヌ　ダルク，　１－５
１－５，　ｒｕｅ　Ｊｅａｎｎｅ　ｄ’Ａｒｃ，　９２１３０　ＩＳＳＹ　ＬＥＳ　ＭＯＵＬＩＮＥＡＵＸ，　Ｆｒａｎｃｅ
(74)代理人　100107766
弁理士　伊東　忠重
(74)代理人　100070150
弁理士　伊東　忠彦
(74)代理人　100091214
弁理士　大貫　進介

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ネットワークシステムにおいてデバイスによって返される値のもっともらしさをチェックするネットワークシステム及び方法

(57)【要約】
デバイスから受信した値のもっともらしさをチェックする方法を提供する。方法は、現在の時刻の瞬間にデバイスの近くのデバイスによって、デバイスの現在の出力値と前の出力値を受信することと（Ｓ４１０）、デバイスの近くのデバイスによって、デバイスの現在の出力値と前の出力値の間の値の漸進的変化が、値の漸進的変化によってもっともらしくないか判断することを含む。

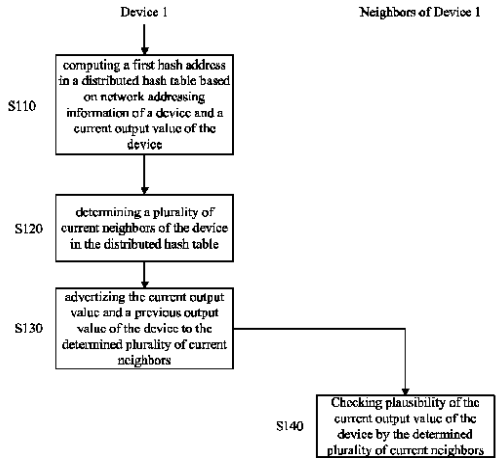


Fig.1

【特許請求の範囲】
【請求項１】
デバイスから受信される値のもっともらしさをチェックする方法であって、
現在の時刻の瞬間での前記デバイスの近くのデバイスによって、前記デバイスの現在の出力値及び前の出力値を受信することと（Ｓ４１０）、
前記デバイスの前記近くのデバイスによって、前記デバイスの前記現在の出力値と前記前の出力値との間の値の漸進的変化が前記値の漸進的変化によってもっともらしくないと判定することと、
を含む方法。
【請求項２】
前記デバイスの前記近くのデバイスによって、前記デバイスから前の時刻の瞬間での前記デバイスの前の近くのデバイスのネットワークアドレス指定情報及び前の出力値が受信されることと（Ｓ６１０）、
前記デバイスの前記近くのデバイスによって、前記前の近くのデバイスのそれぞれにコンタクトすることと（Ｓ６２０）、
前記デバイスの前記近くのデバイスによって、前記前の近くのデバイスからアクノリッジを受信することと（Ｓ６３０）、
前記デバイスの前記近くのデバイスによって、前記前の近くのデバイスから受信した肯定的なアクノリッジの数が、アクノリッジのしきい値に達しない場合、前記デバイスが嘘をついていると判定することと（Ｓ６５０）、
を含む、請求項１に記載の方法。
【請求項３】
前記ネットワークアドレス指定情報は、ＩＰアドレス、又は前記ＩＰアドレス及びポート番号、又はデバイスＩＤ，前記ＩＰアドレス及び前記ポート番号を備える、請求項１に記載の方法。
【請求項４】
前記デバイス及び前記デバイスの前記近くのデバイスは、ＧＰＳデバイスであり、前記デバイスの前記現在の出力値は、現在の時刻の瞬間でのＧＰＳ位置であり、前記デバイスの前記前の出力値は、前の時刻の瞬間でのＧＰＳ位置の値であるか、又は、
前記デバイス及び前記デバイスの前記近くのデバイスは、ホームゲートウェイであり、前記デバイスの前記現在の出力値は、現在の時刻の瞬間での平均オピニオン評点であり、前記デバイスの前記前の出力値は、前の時刻の瞬間での平均オピニオン評点である、請求項１乃至３のいずれか１項記載の方法。
【請求項５】
デバイスから受信した値のもっともらしさをチェックする方法であって、前記デバイスによって、前記デバイスのネットワークアドレス指定情報及び現在の出力値に基づいて分散ハッシュテーブルにおいて第１のハッシュアドレスを計算し（Ｓ１１０）、
前記デバイスによって、分散ハッシュテーブルにおいて複数の現在の近くのデバイスを決定し（Ｓ１２０）、
前記デバイスによって、前記デバイスの前記現在の出力値及び前記デバイスの前の出力値を前記決定された複数の現在の近くのデバイスに通知し（Ｓ１３０）、前記現在の出力値及び前記前の出力値は、前記デバイスの前記現在の出力値の前記もっともらしさを判定するために使用される、方法。
【請求項６】
前記デイバスの前記現在の出力値の前記もっともらしさを前記決定された複数の現在の近くのデバイスのそれぞれによって前記チェックすることであって、
前記決定された複数の現在の近くのデバイスのそれぞれによって、前記通知された現在の出力値と前記通知された前の出力値との間の値の漸進的変化が値の漸進的変化のしきい値より大きいかどうかを判断することと（Ｓ４３０）、
前記決定された複数の現在の近くのデバイスのそれぞれによって、前記値の漸進的変化

が値の漸進的変化のしきい値より大きい場合に、前記デバイスの前記値の漸進的変化はもっともらしくないと判定し、レポートすることと（Ｓ４４０）、
を含む、請求項５に記載の方法。
【請求項７】
前記デバイスによって、前記デバイスの前の近くのデバイスのネットワークアドレス指定情報を前記決定された複数の現在の近くのデバイスに通知することを含み、
前記デバイスの前記現在の出力値の前記もっともらしさを前記決定された複数の現在の近くのデバイスのそれぞれによってチェックすることは、さらに、
前記決定された複数の現在の近くのデバイスのそれぞれによって、前記前の近くのデバイスのそれぞれとコンタクトすることと、
前記決定された複数の現在の近くのデバイスによって、前記前の近くのデバイスから受信した肯定的なアクノリッジの数が、アクノリッジのしきい値に達したかどうか判定することと、
前記決定された複数の現在の近くのデバイスのそれぞれによって、前記前の近くのデバイスから受信した肯定的なアクノリッジの数がアクノリッジのしきい値に達しない場合、前記デイバスは嘘をついていると判定し、レポートすることと、
を含む、請求項５に記載の方法。
【請求項８】
前記ネットワークアドレス指定情報は、ＩＰアドレス、又は前記ＩＰアドレス及びポート番号、又はデバイスＩＤ、前記ＩＰアドレス及び前記ポート番号を含む、請求項５に記載の方法。
【請求項９】
前記デバイス及び前記デバイスの前記近くのデバイスがＧＰＳデバイスであり、前記デバイスの前記現在の出力値は、現在の時刻の瞬間でのＧＰＳの位置の値であり、前記デバイスの前記前の出力値は、前の時刻の瞬間でのＧＰＳの位置の値であるか、又は、
前記デバイス及び前記デバイスの前記近くのデバイスがホームゲートウェイであり、前記デバイスの前記現在の出力値は、現在の時刻の瞬間での平均オピニオン評点であり、前記デバイスの前記前の出力値は、前の時刻の瞬間での平均オピニオン評点である、請求項５乃至８のいずれか一項に記載の方法。
【請求項１０】
デバイスから受信した値のもっともらしさをチェックするためのチェックするデバイスであって、前記チェックするデバイスは、現在の時刻の瞬間での前記デバイスの近くのデバイスであって、
前記デバイスの現在の出力値及び前の出力値を受信する受信モジュールと、
値の漸進的変化によって、前記デバイスの前記現在の出力値及び前記前の出力値との間の前記値の漸進的変化がもっともらしくないか判定するプロセッサと、
を備える、チェックするデバイス。
【請求項１１】
前記受信モジュールは、前記デバイスから前の時刻の瞬間での前記デバイスの前の近くのデバイスのネットワークアドレス指定情報及び前の出力値並びに前記デバイスの前の近くのデバイスからアクノリッジをさらに受信し、
前記前の近くのデバイスから受信した肯定的なアクノリッジの数がアクノリッジのしきい値に達しない場合、前記デバイスが嘘をついているとさらに判定する、
請求項１０に記載のチェックするデバイス。
【請求項１２】
請求項１乃至９の少なくとも１項記載の方法のステップを実行するためのプログラムコード命令を含み、通信ネットワークからダウンロード可能、及び／又はコンピュータによって読取可能な媒体上に記録され、及び／又はプロセッサによって実行可能な、コンピュータプログラム製品。
【請求項１３】

記録したコンピュータプログラム製品を含み、プロセッサによって実行される能力を備え、少なくとも請求項１乃至９の少なくとも１項記載の方法のステップを実行するためのプログラムコード命令を含む、非一時的コンピュータ読取可能媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本開示は、ネットワークにおけるデバイス管理、特にネットワークシステムにおいてデバイスによって返される値の「もっともらしさ」（plausibility）をチェックするネットワークシステム及び方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

ネットワークにおいて、一般的に多くの組の自立したデバイスがあり、自立したデバイス又は自立したデバイス中の特定のアプリケーションは、モニタされるサービスの通常動作を保証するためにモニタされる。このようなモニタリングの文脈では、例えば、自律したデバイスがホームゲートウェイのときの典型的なサービスの低下などの起こっている問題を特定できるように、モニタされるデバイスからの信頼できる情報の取得がオペレータにとって必要となる。

【０００３】

しかしながら、いくらかの特定のモニタされるアプリケーション又はデバイスは、信頼できない。例えば、報酬を受ける満足のために、そのようなアプリケーション又はデバイスのユーザは、オペレータに対して返される値について嘘をつくようにアプリケーション又はデバイスを制御することができる。

【０００４】

例えば、ピアツーピア（Ｐ２Ｐ）ネットワークにおいて、特定のアプリケーション又はデバイスは、常に動作している（又はアップしている）ことを示すために、オペレータに値を返すが、しかしながら、特定のアプリケーション又はデバイスは、例えば、電気／バンド幅を節約するために実際にはスリープ状態である（又はダウンしている）。嘘の結果、Ｐ２Ｐサービスにすら参加していないという事実にも関わらず、特定のアプリケーション又はデバイスは、Ｐ２Ｐサービスにアクセスできてしまう。

【０００５】

特定のアプリケーション又は特定のデバイスがオペレータに返される値について嘘をついているかどうか認識するために、自身の実際の利用可能性（availability）について嘘をつくＰ２Ｐネットワークにおけるアプリケーションを回避することに関するモニタリングアプローチが、論文「AVMON: Optimal and Scalable Discovery of Consistent Availability Monitoring Overlays for Distributed network systems (IEEE TPDS 2009)」で提案されている。この論文では、Ｐ２Ｐネットワークにおける特定のＰ２Ｐネットワークノード（すなわち、アプリケーション又はデバイス）に関して、Ｐ２Ｐネットワークノードのサブセットが先ずランダムに選択され、そして次に、特定のＰ２Ｐネットワークノードの実際の測定可能な（ＰＩＮＧを使用して）利用可能性をモニタするように依頼する。言い換えれば、すべてのＰ２Ｐネットワークノードがいくつかの他のＰ２Ｐネットワークノードによって監視され、自身の実際の利用可能性について嘘をつくことができなくなる。そのようなモニタリングアプローチにおいて、モニタされる値（ここでは、ノード利用可能性）は、外部から、具体的には、ＰＩＮＧツールによって、測定可能でなければならない。

【０００６】

それにもかかわらず、外部から測定できない測定すべき広範囲の値が存在する。これは、例えば、Ｗａｚｅのような協調的ナビゲーションアプリケーションにおいて起こる事例であり、スマートフォン上にインストールされたＷａｚｅアプリケーションは、ユーザに頻繁にＧＰＳ位置（position）を提供する。これはまた、ホームゲートウェイにおけるＱｏＳ（又はＱｏＥ）に関する事例であり、ゲートウェイ内の多くのパラメータの複雑な繰

り返しに起因し、それ故に、外から各ゲートウェイを観察することによって外部からオペレータによってアセスすることはできない。

【０００７】

特定のアプリケーション又はデバイスにおいて、いくつかの利益（gain）を最大化するために、アプリケーション又はデバイスのユーザは、偽の値を提供することにおいてインセンティブを有することがあり得る。例えば、Ｗａｚｅアプリケーションにおいて、ユーザは、未だ観察されていないストリート（streets）やロード（roads）に彼のＧＰＳロケーションがあると、ユーザはクレジットを稼ぐことができ、それは、ユーザに彼の実際の位置について嘘を言うためのインセンティブを与える。

【０００８】

その結果、外部から測定できない値であって、特定のアプリケーション又はデバイスから返されたものが本当に正しいのか（又は有効な（valid）と言われる）なのかをアセスする（assess：評価する）必要があり、そうしないと、オペレータは、デバイス又はアプリケーションが返す値を信じざるを得ず、それによりサービス全体の機能不全を招くことがあり得る。

【発明の概要】

【０００９】

本開示の実施形態の一態様によると、デバイスによって返される値のもっともらいしさをチェックする方法が提供され、その方法は、デバイスのネットワークアドレス指定情報（デバイスのＩＰアドレス、及びポートなど）及び現在の出力値に基づいて分散ハッシュテーブルにおいて第１のハッシュアドレスを、デバイスによって計算することと、分散ハッシュテーブルにおいて複数の現在の近くのデバイスを、デバイスによって決定することと、デバイスの現在の出力値及びデバイスの前の出力値を決定された複数の現在の近くのデバイスに、デバイスによって通知することと、デバイスの現在の出力値のもっともらしさを、決定された複数の現在の近くのデバイスのそれぞれによって、チェックすることとを含む。

【００１０】

本開示の実施形態の別の態様による、デバイスによって返される現在の出力値のもっともらしさをチェックする方法を提供し、この方法は、現在の時刻の瞬間でのデバイスの近くのデバイスによって、デバイスの現在の出力値及び前の出力値を受信することと、デバイスの現在の出力値及び前の出力値との間の値の漸進的変化が所定の値の漸進的変化のしきい値より大きいか、デバイスの近くのデバイスによって、判定することと、値の漸進的変化が所定の値の漸進的変化のしきい値より大きい場合、デバイスの値の漸進的変化がもっともらしくないと、デバイスの近くのデバイスによって判定し、レポートすることとを含む。

【００１１】

本開示の実施形態の別の態様によると、複数のモニタされるデバイスを備えるネットワークシステムが提供される。モニタされるデバイスのそれぞれに対して、モニタされるデバイスは、モニタされるデバイスのネットワークアドレス指定情報及び現在の出力値に基づいて分散ハッシュテーブルにおいて第１のハッシュアドレスを計算し、分散ハッシュテーブルにおいて複数のモニタされるデバイス中でモニタされるデバイスの所定の数の現在の近くのモニタされるデバイスを決定し、モニタされるデバイスの現在の出力値及び前の出力値を所定の数の現在の近くのモニタされるデイバスに通知し、モニタされるデバイスの所定の数の現在の近くのモニタされるデバイスのそれぞれに対して、現在の近くのモニタされるデバイスが、モニタされるデバイスによって返される現在の出力値のもっともらしさをチェックする。

【００１２】

本開示の実施形態の別の態様による、通信ネットワークからダウンロード可能な及び／又はコンピュータによって読取可能な媒体上に記録された及び／又はプロセッサによって実行可能な、コンピュータプログラム製品であって、上述の方法の任意の１つのステップ

を実行するプログラムコード命令を含むものが提供される。
【００１３】
本開示の実施形態の別の態様による、デバイスによって返される値のもっともらしさをチェックするチェックするデバイスが提供され、チェックするデバイスは、現在の時刻の瞬間でのデバイスの近くのデバイスであり、それは、デバイスの現在の出力値及び前の出力値を受信する受信モジュールと、デバイスの現在の出力値及び前の出力値との間の値の漸進的変化が所定の値の漸進的変化のしきい値より大きいか判定し、値の漸進的変化が所定の値の漸進的変化のしきい値より大きい場合、デバイスの値の漸進的変化がもっともらしくないと判定し、レポートするプロセッサとを備える。
【００１４】
本開示の実施形態の別の態様によると、非一時的なコンピュータ読取可能媒体が提供され、媒体上に記録され、プロセッサによって実行される能力のあるコンピュータプログラム製品を備え、上述の方法の任意の１つのステップを実行するプログラムコード命令を含む。
【００１５】
本開示の実施形態によると、攻撃するデバイス（嘘をつくデバイス）によって返される値に亘る攻撃は、攻撃するデバイスのリソースを使い果たさせ、安全なハッシュ関数（例えば、ＳＨＡ、ＭＤ５）の使用によって保証される分散ハッシュテーブルの中でのデバイスの位置のランダムさは、攻撃するデバイス（嘘をつくデバイス）が、嘘の値のために正しいアセスメントを得るために他の嘘つきと共謀できないことを保証するために利用される。
【図面の簡単な説明】
【００１６】
本開示の実施形態の技術的な解決策又は先行技術をより明確に説明するために、本開示の実施形態又は従来技術を説明するために必要な図面が以下の通り簡単に紹介される。以下で説明する図面は、本開示のいくつかの実施形態を説明するだけのものであり、発明の努力をすることなくこれらの図面によって他の図面を取得することもできることは、当業者に取って明らかである。
【００１７】
【図１】本開示の実施形態によるネットワークにおけるデバイスによって返される値のもっともらしさをチェックする方法の概略のフローチャートである。
【図２】本開示の実施形態による分散ハッシュテーブルの概略図である。
【図３Ａ】本開示の実施形態によるネットワークにおけるデバイスによって返される値のもっともらしさをチェックする方法のステップの概略図である。
【図３Ｂ】本開示の実施形態によるネットワークにおけるデバイスによって返される値のもっともらしさをチェックする方法のステップの概略図である。
【図３Ｃ】本開示の実施形態によるネットワークにおけるデバイスによって返される値のもっともらしさをチェックする方法のステップの概略図である。
【図３Ｄ】本開示の実施形態によるネットワークにおけるデバイスによって返される値のもっともらしさをチェックする方法のステップの概略図である。
【図４】本開示の実施形態によるデバイスの近くのデバイスによって実行されるデバイスによって返される値のもっともらしさをチェックする方法の概略のフローチャートである。
【図５Ａ】本開示の実施形態による嘘をつくデバイスのもっともらしくない動きの概略図である。
【図５Ｂ】本開示の実施形態によるデバイスの動きの正しいシーケンスの概略図である。
【図６】本開示の実施形態によるデバイスの近くのデバイスによって実行されるデバイスによって返される値のもっともらしさをチェックする方法の別の概略のフローチャートである。
【発明を実施するための形態】

【００１８】
本開示の実施形態の技術的解決策を明確且つ十分に説明するために、以下で、添付図面と関連して本開示の実施形態に対して詳細な説明が行われる。明らかに、説明される実施形態は、本開示の実施形態の一部に過ぎず、本開示の実施形態の全部ではない。発明的な努力をすることなしに本開示の実施形態に基づいて当業者が取得できるすべての他の実施形態は、本開示の保護の範囲に入る。
【００１９】
本開示において、我々は通信レイヤ（communication layer）として、分散ハッシュテーブル（ＤＨＴ：distributed hash table）の既知のコンセプトを使用する。論文、「Chord: a scalable P2P lookup service for Internet applications」において、分散ハッシュテーブルが導入され、それにより、Ｐ２Ｐネットワークにおいて各デバイスが、少ない数の他のデバイスに接続することを許し、Ｐ２Ｐネットワーク中で一つのデバイスから他のデバイスへメッセージが送られることを許す。一般的に、Ｐ２Ｐネットワークにおける各ネットワークノード（すなわち、アプリケーション又はデバイス）は、分散ハッシュテーブル中のその位置を得るためにネットワークアドレス指定情報（network addressing information）のハッシュ値を計算する。ネットワークアドレス指定情報は、ＩＰアドレス、又は、ＩＰアドレスとポート番号の組合せ、デバイスＩＤ、ＩＰアドレスとポート番号の組合せなどである。加えて、ポート番号は、ＵＤＰポート番号であり得る。
【００２０】
本開示の実施形態によるネットワークにおいてデバイスによって返される値のもっともらしさをチェックする方法を具体的に説明する前に、初めて新しいノードとしてデバイスＸがネットワークに参加する事例で実行される特定のプロトコルについて、特に、デバイスＸがコードプロトコル（Chord protocol）を通じて、ＪＯＩＮコマンドを介してＤＨＴの経路指定テーブルに追加しようとする事例について説明する。
【００２１】
ＤＨＴにおけるデバイスＸの最初の挿入（initial insertion）に対して、デバイスＸは、中央サーバ（central server）にコンタクトしなければならない。アンフォゲッタブルトークン（unforgettable token）は、初めてネットワークに新たに参加するデバイスXに対して、ネットワークオペレータによって制御されるその中央サーバによって与えられる。このトークンは、デバイスＸによって主張される初期値がもっともらしく（最初の１つに関して）、デバイスＸが本当のシステムにとって新しいという（デバイスＸのハードウェアの特徴（例えば、ユニークな識別子など）をチェックすることによって）、中央サーバによるアセスメントである。
【００２２】
そして、このトークンは、新たに参加したデバイスＸによって、ＤＨＴのその新しい近くのデバイス（neighbors）に与えられなければならず、デバイスＸは、ネットワークにとって新しく、その証明は、この所定のトークンであると宣言する。これらの近くのデバイスは、次に、デバイスＸが、初めてネットワークに本当に参加するのかベリファイするためのそのトークンで中央サーバに直接コンタクトする。もしデバイスＸが本当に初めてネットワークに参加する場合、トークンは有効であり、そうでなければ、トークンは無効又は既に使用されており、それ故に、デバイスＸは嘘をついている。
【００２３】
有効なトークンの場合、主張された初期値（claimed initial value）は、その近くのデバイスによってアクセプトされる。すなわち、有効なトークンの場合は、他の追加のベリフィケーションなしに、その近くデバイスは、デバイスXの主張された初期値をアクセプトする。
【００２４】
中央サーバによって与えられたトークンを活用して、デバイスＸが自身がネットワークに参加したばかりであり、それ故に、前の近くのデバイス及び値を持っていないと嘘をつ

くことを効果的に防ぐことができる。
【００２５】
図１は、本開示の実施形態による、ネットワークにおけるデバイスによって返される値のもっともらしさをチェックする方法の概略のフローチャートである。
【００２６】
ネットワークにおいて、複数のネットワークノード（すなわち、アプリケーション又はデバイス）があり、これらのネットワークノードのそれぞれは、ネットワークノードの状態を示すためにオペレータに少なくとも１つの出力値を返すが、しかしながら、ネットワークノードの少なくとも１つの出力値の少なくとも部分は、ネットワークにおける他のネットワークノードによって外部から測定又はモニタすることはできない。
【００２７】
初めに、ステップＳ１１０で、デバイスのネットワークアドレス指定情報（network addressing information）のハッシュ値ｈ（＜ネットワークアドレス指定情報＞（<network addressing information>））を計算する代わりに、デバイス（デバイス１）は、デバイスのネットワークアドレス指定情報及びデバイスの現在の出力値に基づいて分散ハッシュテーブル（ＤＨＴ）における第１のハッシュアドレス、すなわち、ｈ（＜ネットワークアドレス指定情報，出力値＞（<network addressing information, output value>））を計算する。
【００２８】
本開示における出力値の単数形は、対応する複数形を含むことができる。すなわち、デバイスの出力値は、単一のモニタされた出力値又は複数のモニタされた出力値の組合せでも良い。
【００２９】
本開示の実施形態において、時刻（time：時間）は離散化されている（discretized）。各離散化された時刻の瞬間において、分散ハッシュテーブル（ＤＨＴ）は、各デバイスにおいて更新され、ラウンド毎に表示される。
【００３０】
図２に示されるように、特定の時刻の瞬間（time instant）（又はコールされた時点で）、デバイスＸは、ｈ（＜ＩＰ，ポート，Ｘの値＞（<IP, Port, Value of X>））で定義される位置（position）を持ち、デバイスＹは、ｈ（＜ＩＰ，ポート，Ｙの値＞（<IP, Port, Value of Y>））で定義される位置を持つ。
【００３１】
ステップＳ１２０で、デバイス（デバイス１）は、分散ハッシュテーブル中のデバイスの複数の現在の近くのデバイス（デバイス１の近くのデバイス）を決定する。
【００３２】
本開示の実施形態による、ＤＨＴにおけるデバイス位置のランダムさは、デバイスのネットワークアドレス指定情報及び出力値に基づく安全なハッシュ関数（例えば、ＳＨＡ、ＭＤ５）の使用によって保証され、すなわち、近くのデバイスのランダムさは、保証され、それにより、嘘の値に対して正しいアセスメントを得るために、嘘をつくノードが他の嘘つきと共謀することができないことを保証することができる。
【００３３】
ステップＳ１３０で、デバイスは、デバイスの現在の出力値及び前の出力値を複数の現在の近くのデバイス（デバイス１の近くのデバイス）に通知する。
【００３４】
ステップＳ１４０で、決定された複数の現在の近くのデバイス（デバイス１の近くのデバイス）は、デバイス（デバイス１）によって返された現在の出力値のもっともらしさをチェックする（check）。
【００３５】
次に、本開示の実施形態によるデバイスによって返された現在の出力値のもっともらしさをチェックするための方法の動作が詳細に説明される。

【００３６】
図３Ａ～図３Ｄは、本開示の実施形態によるネットワークにおけるデバイスによって返された現在の出力値のもっともらしさをチェックする方法のステップの概略図である。
【００３７】
時刻ｔ１の瞬間で（At a time instant t1）、デバイスＸは、出力値（値１）を持ち、ＤＨＴにおける時刻ｔ１の瞬間でのデバイスXの位置は、ハッシュ関数ｈ（<IP, Port, Value1 of X>）によって規定される。図３Ａにおいて、時刻ｔ１の瞬間でのＤＨＴにおけるデバイスＸの位置は、黒塗りの円で表される。
【００３８】
時刻ｔ１の瞬間のすぐ次の別の時刻ｔ２の瞬間で（at another time instant t2）、デバイスＸは、出力値（値２）を持ち、時刻ｔ２の瞬間でのＤＨＴにおけるデバイスＸの位置は、ハッシュ関数ｈ（<IP, Port, Value2 of X>）によって規定される。図３Ｂにおいて、時刻ｔ１の瞬間でのＤＨＴにおけるデバイスＸの位置は、破線の円で表され、時刻ｔ２の瞬間でのＤＨＴにおけるデバイスＸの位置は、黒塗りの円で表され、時刻ｔ１の瞬間での位置から時刻ｔ２の瞬間での位置への動きは、破線の曲線で示されている。
【００３９】
すなわち、時刻ｔ１の瞬間と時刻ｔ２の瞬間との間で値１から値２への値の変化をデバイスＸは経験するとき、ＤＨＴにおけるその場所（位置）は、それ故に変化するが、ＤＨＴにおけるｈ（＜ＩＰ，ポート，Ｘの値＞）アドレス（位置）のままでなければならない。このデバイスＸは、その結果、次にその位置を変化させる。
【００４０】
破線の円で表された時刻ｔ１の瞬間でのＤＨＴにおけるデバイスＸの位置は、図３Ｂに示された時刻ｔ２の瞬間のラウンド中には実際に存在せず、破線の円は、黒塗りの円で表された時刻ｔ２の瞬間でのデバイスＸの位置との比較のためだけに示されていることは明らかである。同様に、破線の円は、図３Ｃ及び図３Ｄにおいて示される時刻ｔ２の瞬間のラウンドにおいて実際に存在しない。
【００４１】
ネットワークアドレス指定情報は、図２、図３Ａ及び図３ＢにおいてＩＰアドレス（ＩＰ）及びポート番号（ポート）によって表現されているが、本開示の実施形態はこれらに制限されない。
【００４２】
デバイスＸは、時刻ｔ２の瞬間でのＤＨＴにおける自身の新しい位置を計算し、デバイスＸは、時刻ｔ２の瞬間でのＤＨＴにおける自身の直ぐ近くのデバイスを決定する。
【００４３】
ここで、Ｎ個のノード（すなわち、デバイス）を備えるネットワークに対して、デバイスＸは、時刻ｔ２の瞬間でのＤＨＴにおける自身の直ぐＯ（ｌｏｇＮ）近くのデバイスを決定することができる。実例として、Ｎ＝１００００のとき、デバイスＸは、自身の直ぐのＯ（ｌｏｇ（１００００））の近くのデバイスを決定し、図２Ｃに示されるように数十の近くのデバイスまでのわずかなユニットほど少ない。実際に、Ｏ（ｌｏｇＮ）は、そのようなプロトコルが配置されたときに、一度固定する必要がある指示値である。例えば、Ｏ（ｌｏｇＮ）は、実際には５＊ｌｏｇＮでも良い。
【００４４】
ＤＨＴにおけるＯ（ｌｏｇＮ）の直ぐ近くのデバイスを決定した後、デバイスＸは、Ｏ（ｌｏｇＮ）の直ぐ近くのデバイスに、時刻ｔ２の瞬間での自身の現在の出力値、値２及び時刻ｔ１の瞬間での自身の前の出力値、値１を知らせる。
【００４５】
次に、Ｏ（ｌｏｇＮ）の直ぐ近くのデバイスは、デバイスXの現在の出力値、値２及び前の出力値、値１に基づいて、デバイスＸによって返される現在の出力値のもっともらしさをチェックする。
【００４６】

上述の通り、代わりに、現在のＤＨＴ方法においてネットワークアドレス指定情報に基づいて、ハッシュアドレスが計算され、新しいパラメータ（すなわち、出力値）が安全なハッシュ機能に導入される。ここで、新しいパラメータは、単一のパラメータだけではなく、２つ以上のパラメータの組合せでも良い。すなわち、出力値は、デバイスＸの少なくとも１つの出力値であり得る。

【００４７】

このようにして、デバイスＸの出力値は、時刻と共に変化し、ＤＨＴにおけるデバイスＸの位置（場所）も変化する。結果として、デバイスＸの近くのデバイスも変更することができ、偽の値に対する正しいアセスメントを得るために、嘘をつくノードが変更された近くのデバイスと共謀することはできない。

【００４８】

これから、実例としてデバイスＸの任意の１つの近くのデバイスを選び、図４～図６を参照してデバイスＸの近くのデバイスの動作を説明する。

【００４９】

図４は、本開示の実例による、デバイスの近くのデバイスによって実行されるデバイスによって返される現在の出力値のもっともらしさをチェックする方法の概略のフローチャートである。

【００５０】

ステップＳ４１０で、デバイスＸの近くのデバイスは、デバイスＸの時刻ｔ２の瞬間での現在の出力値、値２及び時刻ｔ１の瞬間での前の出力値、値１を受信する。

【００５１】

ステップＳ４２０で、デバイスＸの近くのデバイスは、デバイスＸの時刻ｔ２の瞬間での現在の出力値、値２及び時刻ｔ１の瞬間での前の出力値、値１との間の値の漸進的変化を計算する。

【００５２】

ステップＳ４３０で、デバイスＸの近くのデバイスは、所定の値の漸進的変化のしきい値より値の漸進的変化が大きいか判定する。

【００５３】

デバイスＸの時刻ｔ２の瞬間での現在の出力値、値２と時刻ｔ１の瞬間での前の出力値、値１との間の値の漸進的変化が所定の値の漸進的変化しきい値より大きいと判断された場合、ステップＳ４４０で、デバイスＸの近くのデバイスは、デバイスXがその出力値について嘘をついていると判定することができる。すなわち、デバイスＸは、もっともらしくない値の漸進的変化を提示する。

【００５４】

デバイスＸの近くのデバイスがデバイスＸが自身の出力値について嘘をついていると判定したとき、ステップＳ４４０で、デバイスＸが自身の出力値について嘘をついているとオペレータにレポートすることもできる。

【００５５】

図４に示されたデバイスＸの近くのデバイスによって実行されるデバイスＸの現在の出力値のもっともらしさをチェックする方法は、現在の時刻ｔ２の瞬間と前の時刻ｔ１の瞬間との間の値の漸進的変化のもっともらしさに依存している。

【００５６】

例えば、ゲートウェイの場所（park）のオペレータは、所定のサービス（例えば、ＶｏＩＰ）のハードウェア／ソフトウェア実行から、ＭＯＳ（平均オピニオン評点（mean opinion score））は、１分未満の場合は、３点（units）（［１、・・・、５］の範囲で）より大きく落ちることはないことを知っている場合、ゲートウェイが値４をレポートした場合、その結果、レポートされた値が嘘であると分かる確率は低い（trivial）。同様に、ＧＰＳ使用可能追跡デバイスが現実的ではない位置の漸進的変化（非常に物理的に早い）をレポートした場合、その結果、レポートされた位置の漸進的変化は多分嘘である。協調的ナビゲーションアプリケーションを考えると、ユーザが自身の位置が、数分前の返

された自身の前の場所から１００キロメートル離れている場合、その結果、この新しく返されたＧＰＳ値は嘘であることは明らかであり、しかも、デバイスは、褒賞を得るためにアプリケーションをハッキングしようとしている。

【００５７】

前の時刻ｔ１の瞬間から現在の時刻ｔ２の瞬間への値の漸進的変化が所定の値の漸進的変化しきい値を超えた場合、例えば、上述のゲートウェイの値の漸進的変化は、１分で所定の値の漸進的しきい値３を超えた場合、又は上述のＧＰＳ使用可能追跡デバイスの値の漸進的変化が１分で所定の値の漸進的しきい値１０キロメートルを超えた場合などは、そのような値の漸進的変化は、モニタされた値のもっともらしくない漸進的変化と呼ばれる。図５Ａは、値の範囲でモニタされた値のもっともらしくない漸進的変化を示す。

【００５８】

もっともらしくない値の漸進的変化とは異なり、前の時刻ｔ１の瞬間での前の出力値と現在の時刻ｔ２の瞬間での現在の出力値との間のもっともらしい値の漸進的変化は、所定の値の漸進的変化のしきい値よりも小さいはずである。デバイスの実際の問題又は合法な動きから来るもっともありそうなもっともらしい値の漸進的変化のシーケンス（すなわち、動きの有効なシーケンス）が図５Ｂに示される。

【００５９】

図４に示されたデバイスＸの近くのデバイスによって実行されるデバイスＸの現在の出力値のもっともらしさをチェックする方法が、値の漸進的変化がモニタされた値のもっともらしくない漸進的変化であるか判断するとき、それは、モニタされるデバイスがモニタされる値について嘘を言うことを判定する。それどころか、図３に示されたデバイスＸの近くのデバイスによって実行されるデバイスＸの現在の出力値のもっともらしさをチェックする方法は、値の漸進的変化がモニタされる値のもっともらしい漸進的変化であるか判断するが、モニタされるデバイスがモニタされた値について嘘を言っていないと判定することはできない。

【００６０】

その結果、図４に示された方法は、攻撃するデバイス（attacking device）によって返される値に渡る攻撃は、攻撃するデバイス（嘘をつくデバイス）のリソースを使い果たさせる。しかしながら、図４に示した方法は、図５Ｂに示された（マルチホップ及びシーケンシャルな）シーケンスが攻撃するデバイス（嘘をつくデバイス）によって生成されないことを保証することはできない。

【００６１】

実際、値スペースにおいて、値の漸進的変化のそのようなシーケンス（時刻ｔ１の瞬間での初期値から時刻ｔｋの瞬間での対象値までの）をまねることを攻撃者（攻撃するデバイス又は嘘をつくデバイス）に強制することは、攻撃者のリソース（例えば、時間、計算など）を使い果たすことを意図し、そのような攻撃の確率は、非常に減らされる。

【００６２】

この単純且つ非侵入型（non-intrusive）（それ故に、より一般的な）モデルにおいて、我々はデバイスを制御せず、しかしながら、値の漸進的変化を所定の値の漸進的変化のしきい値よりも小さくすることによるそのような方法で攻撃の確率を低くすることができる。

【００６３】

図６は、本開示の実施形態によるデバイスの近くのデバイスによって実行されるデバイスの現在の出力値のもっともらしさをチェックする方法の別の概略のフローチャートである。

【００６４】

ステップＳ６１０で、デバイスＸの近くのデバイスは、デバイスＸから前の時刻ｔ１の瞬間でのデバイスＸの前の近くのデバイスのネットワークアドレス指定情報及び前の値を受信する。

【００６５】

ステップＳ６２０で、デバイスＸの近くのデバイスは、ＤＨＴにおけるデバイスＸの前の近くのデバイスの位置による前の近くのデバイスそれぞれにコンタクトする。
例えば、デバイスＸの前の近くのデバイスの位置は、ｈ（＜ＩＰ－前の近くのデバイス（IP-pre-neighbor），ポート－前の近くのデバイス（Port-pre-neighbor），値－前の近くのデイバス（Value-pre-neighbor）＞）に対応することができ、ここで、ＩＰ－前の近くのデバイス（IP-pre-neighbor）とポート－前の近くのデバイス（Port-pre-neighbor）は、前の時刻ｔ１の瞬間での１つの前の近くのデバイスのネットワークアドレス指定情報とポートを表し、値－前の近くのデイバス（Value-pre-neighbor）は、前の時刻ｔ１での前の近くのデバイスの前の出力値を表す。つまり、現在の時刻ｔ２の瞬間でのデイバスＸの近くのデバイスは、前の時刻ｔ１の瞬間でのＤＨＴにおけるデバイスＸの前の位置のＯ（ｌｏｇＮ）近くのデバイスを特定し、現在の時刻ｔ２の瞬間でのデバイスＸの近くのデバイスは、時刻ｔ１の瞬間でのデバイスＸの前の近くのデバイスのネットワークアドレス指定情報及び前の出力値を現在知っているので、それ故に、現在の時刻ｔ１の瞬間のデイバスXの前の近くのデイバスのそれぞれのｈ（＜ＩＰ－前の近くのデバイス，ポート－前の近くのデバイス，値－前の近くのデイバス＞）を再計算することができる。

【００６６】

言い換えれば、デバイスXは、値を変更したとき、デバイスXは、前の時刻ｔ１の瞬間でのその前の近くのデバイスのネットワークアドレス指定情報を送信するだけではなく、前の時刻ｔ１の瞬間でのその前の近くのデバイスの前の出力値も、現在の時刻ｔ２の瞬間でのその現在の近くのデバイスにも送信する。そうして、現在の時刻ｔ２の瞬間でのデイバスXの現在の近くのデバイスは、ｈ（＜ＩＰ－前の近くのデバイス，ポート－前の近くのデバイス，値－前の近くのデイバス＞）を計算し、ネットワークアドレス指定情報（ＩＰ－前の近くのデバイス及びポート－前の近くのデバイス）に応答する前の近くのデバイスが実際にまだ計算された場所（位置）かどうかをチェックし、その結果、ｔ１でのXの主張された新しい値が正しいか知るために前の近くのデバイスに質問する。これは、ｔ１でのXの位置が正しいかアセスすることによって単純にチェックされる（すなわち、Xは、実際に、ｔ１でのこれらの近隣のノードの近くのデバイスである）。新しい値を主張し、その結果、ＤＨＴにおける新しいアドレスを取得するノードは、その新しい近くのデバイスに、その嘘が確認されたノードの偽のリスト（実際の共謀の）を与えることができないので、これらの前の近くのデバイスが同じ場所にあるという事実が、共謀するノードを防ぐ。プロトコルは、それ故に、ＤＨＴにおいてそれらの位置を偽造することができないノードの不変量を保存し、その結果それらの値も偽造できない。

【００６７】

ステップＳ６３０で、デバイスＸの近くのデバイスは、コンタクトした前の近くのデバイスからアクノリッジ（acknowledge）を受信する。同時に、デバイスの近くのデバイスは、前の時刻ｔ１の瞬間でのデバイスＸの前の近くのデバイスから受信したアクノリッジの数を数えることができる。

【００６８】

ステップＳ６４０で、デバイスXの近くのデバイスは、前の近くのデバイスから受信した肯定的なアクノリッジの数が、所定のアクノリッジのしきい値に達したか判定し、それは、システム（古い近くのデバイスはそれらの古い位置からも移動しているかも知れない）のダイナミックスに依存し、そしてシステムにおける肯定的な共謀者の数に拘束される。

【００６９】

もし前の近くのデバイスから受信した肯定的なアクノリッジの数が所定のアクノリッジのしきい値に達していない場合、デバイスXの近くのデバイスは、ステップＳ６５０で、デバイスXがその前の近くのデバイスについて嘘を言っていると判定する。デバイスXがデバイスXの前の近くのデバイスについて嘘を言っているとデバイスXの近くのデバイスが判定したとき、ステップＳ６５０でデバイスXは利用可能ではないとオペレータにレポートもされる。

【００７０】
ここで、所定のアクノリッジのしきい値は、コンタクトした前の近くのデバイスからの肯定応答の大部分を保証することができ、又は大部分からイプシロン（ε）を引いたものであり得、εは、デバイスがネットワークからいなくなるか又は接続を切るようにネットワークにおいてデバイスの激しい動き、又はそれらの現在の出力値の変化による移動に依存するセットである。
【００７１】
この方法において、ネットワークにおけるデバイスは、スケーラブルなやり方で、各動き又は漸進的なステップで、お互いに監視又はモニタすることができ、デバイスXは、前の時刻ｔ１の瞬間でのその出力値を、ＤＨＴにおけるその現在のすぐそばのＯ（ｌｏｇＮ）（又は方法の拡張性を保証する任意の他の量）近くのデバイスに知らせなければならず、ＤＨＴにおける前の時刻ｔ１の瞬間でのその前の近くのデバイスにネットワークの問い合わせを行わなければならない。デバイスを直接信用することができないので、現在の時刻ｔ２の瞬間でのデイバスXの現在の近くのデバイスは、前の時刻ｔ１の瞬間でのデバイスXの前の近くのデバイスにコンタクトし、デバイスXによって公表された値が正しいかそれらが本当に知っているかを質問する。
【００７２】
上述の方法において、ＤＨＴによって使われるハッシュ関数は、オーバーレイにおける各単一デバイスの位置のランダムさを保証し、それ故に、デバイスを監視／モニタするデバイスの近くのデバイスのランダムさも保証する。
【００７３】
上述の方法において、モニタされるネットワークにおけるすべてのデバイスは、嘘をつくノード（デバイス）が存在する中でも、値の漸進的変化を協力してアセスする。上述の方法は、モニタされるデバイスのセットに渡って分散され、その結果、オペレータにとっては安くなる。同等の動作が、クラウドのような環境で中心的に行うことができ、しかしながら、そのような回復力があるサービス（resilient service）を実行することは非常にコストがかかり得る。
【００７４】
加えて、本開示の別の実施形態において、デバイスＸの位置の定期的な証明が必要となり得る。例えば、ＧＰＳ追跡のケースでは、デバイスＸがデバイスＸが自身の近くのデバイスのＷｉＦｉ信号を知っていることを証明する必要がある。デバイスＸの信頼性は、各ラウンドでゆっくり減少し、デバイスXがその位置の証明を提供したときは毎回完全に信用できるにリセットされる。
【００７５】
加えて、本開示の別の実施形態において、デバイスXの現在の近くのデバイスは、前の近くのデバイスに直接コンタクトする代わりに、前の近くのデバイスによってサインされた前の位置の証拠を使用することができる。
【００７６】
加えて、いくらかの通信を節約するために、チェックすることは、問題があり得る。
【００７７】
その上、上述の方法は、単純な非侵食的なソフトウェアプロトコルに基づいており、特殊なハードウェア又はより複雑な暗号化プロトコルを導入する必要がなく嘘をつくデバイスを禁止するには十分である。
【００７８】
上述の方法は、それらの漸進的変化のもっともらしさをアセスするためにアプリケーション／デバイスの値に定期的にチェックポイントを置く。このチェックポイント動作（checkpointing）は、アプリケーション／デバイスは、分散されたやり方で自己診断され、コンピュータの使用が課金され、そして多額のコストがかかる、クラウドのような中央ポイント上で各デイバスに対して多くの計量の漸進的変化をオペレータが計算しなければならないということをこれは防ぐ。

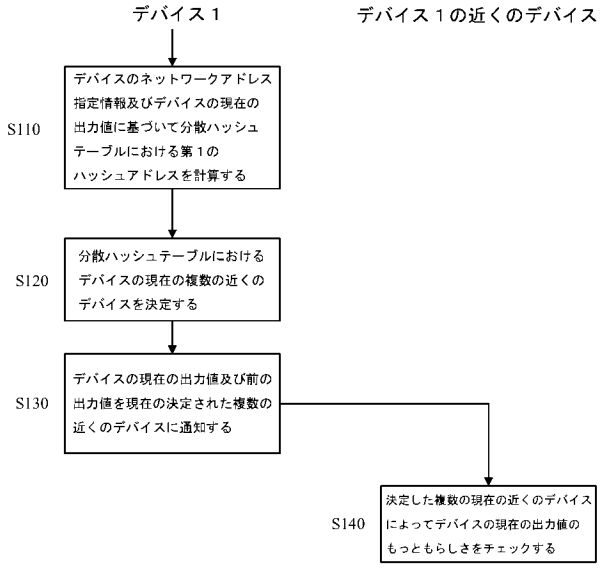
【００７９】
要約すれば、上述の方法は、包括的で、幅広い種類の文脈で使用することができ、オペレータ又は管理ポイントは、それらの値の漸進的変化についての情報を抽出するために（モニタリング、トレーシング、ロギング）、デバイス又はアプリケーションによって１つ又は複数の値が送信される。特に、中央オペレータとのポイントツーポイントのネットワーク通信を実行することなくネットワークから嘘をつくデバイスが切り捨てられることを人が観察できた場合、嘘をつくデバイスが偽の値を送信し、次に、上述の方法をそのようなデバイスで実行する大きな機会がある。
【００８０】
その上、本開示の実施形態による、複数のモニタされるデバイスを含むネットワークシステムをさらに提供する。
【００８１】
モニタされるデバイスのそれぞれに対して、モニタされるデバイスは、モニタされるデバイスのネットワークアドレス指定情報及び現在の出力値に基づいて分散ハッシュテーブルにおいて第１のハッシュアドレスを計算し、分散ハッシュテーブルにおける複数のモニタされるデバイス中のモニタされるデバイスの所定の数の現在の近隣のモニタされるデバイスを決定し、モニタされるデバイスの現在の出力値及び前の出力値を所定の数の現在の近隣のモニタされるデバイスに通知する。
【００８２】
モニタデバイスの所定の数の現在の近隣のモニタされるデバイスのそれぞれに対して、現在の近隣のモニタされるデバイスは、モニタされるデバイスの利用可能性をチェックする。
【００８３】
オプションとして、所定の数の現在の近隣のモニタされるデバイスのそれぞれは、公表された現在の出力値と公表された前の出力値との間の値の漸進的変化が所定の値の漸進的変化のしきい値を越えているか判定することができ、もし値の斬新的変化が所定の値の漸進的変化のしきい値を超えている場合、モニタされるデバイスは利用可能ではないと判断され、レポートされる。
【００８４】
オプションとして、モニタされるデバイスは、モニタされるデバイスの第１のハッシュアドレス及びネットワークアドレス指定情報を、所定の数の現在の近隣のモニタされるデバイスにさらに通知する。所定の数の現在の近隣のモニタされるデバイスのそれぞれは、モニタされるデバイスのネットワークアドレス指定情報及び現在の出力値に基づいて分散ハッシュテーブルにおいて第２のハッシュアドレスをさらに計算し、第２のハッシュアドレスが第１のハッシュアドレスと異なる場合、モニタされるデバイスは利用可能ではないと判断し、レポートする。
【００８５】
オプションとして、モニタされるデバイスは、前の近隣のモニタされるデバイスのネットワークアドレス指定情報を所定の数の現在の近隣のモニタされるデバイスにさらに通知する。所定の数の現在の近隣のモニタされるデバイスのそれぞれは、前の近隣のモニタされるデバイスのそれぞれにコンタクトし、前の近隣のモニタされるデバイスから受信した肯定的なアクノリッジの数が所定のアクノリッジのしきい値に達したかどうかを判定し、前の近隣のモニタされるデバイスから受信した肯定的なアクノリッジの数が所定のアクノリッジのしきい値に達しなかった場合、そのデバイスは利用可能ではないと判定し、レポートする。
【００８６】
具体的には、ネットワークシステムにおいて複数のモニタされるデバイスの数は、Ｎ個であり、隣接するモニタされるデバイスの所定の数は、Ｏ（ｌｏｇＮ）である。
【００８７】
その上、本開示の実施形態によると、通信ネットワークからダウンロード可能な及び／

又はコンピュータによって読み取り可能な媒体上に記録された及び／又はプロセッサによって実行可能な、コンピュータプログラム製品がさらに提供され、コンピュータプログラム製品は、図１、図４及び図６のいずれか１つを参照して説明された方法のステップを実行するためのプログラムコード命令を含む。

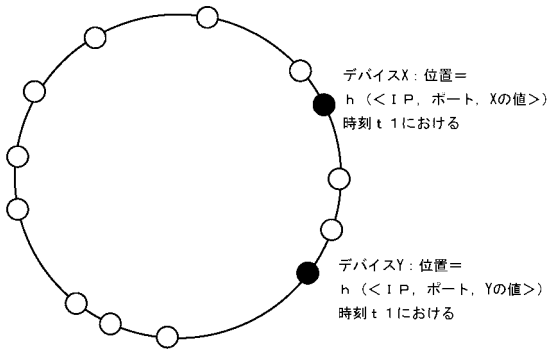
【００８８】

その上、本開示の実施形態によると、コンピュータプログラム製品を記録し、プロセッサによって実行可能な非一時的コンピュータ読取可能媒体をさらに提供し、コンピュータプログラム製品は、図１、図４及び図６のいずれか１つを参照して説明した方法のステップを実行するためのプログラムコード命令を含む。上述の実施形態は、本開示の原理を説明するためであり、本開示の範囲を制限する方法ではないことを理解すべきである。当業者であれば、添付の請求項によって規定される本開示の範囲から逸脱することなく、上述の実施形態に対する変更例、変形例及び均等物を作ることができることは、明らかになる。そのような変形例及び変更例は、本開示の範囲内に含まれることを意図する。

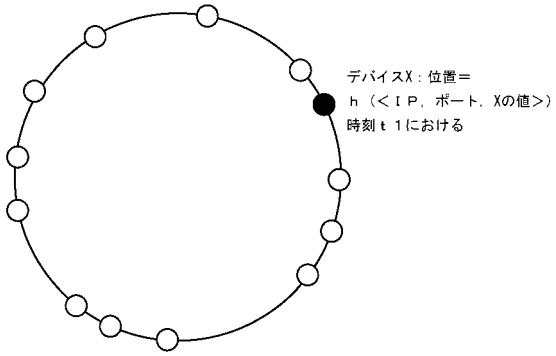
【図１】



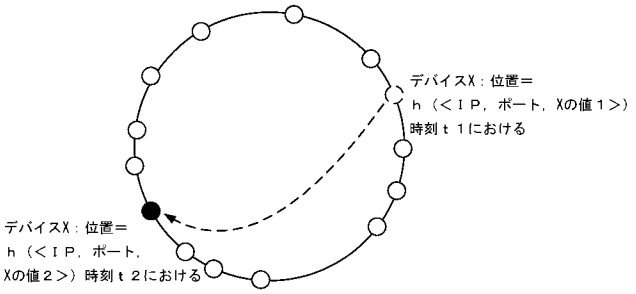
【図２】



【図３Ａ】



【図３Ｂ】



【図３Ｃ】

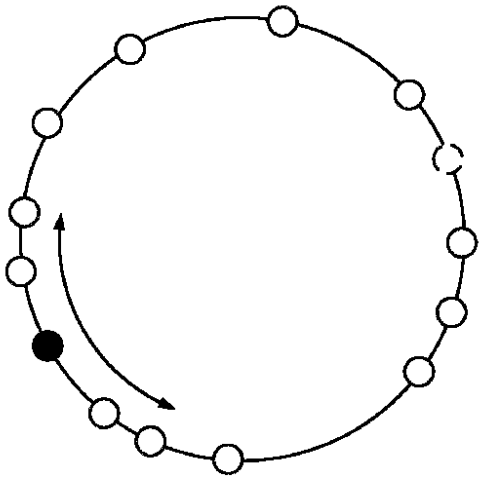


Fig.3C

【図３Ｄ】

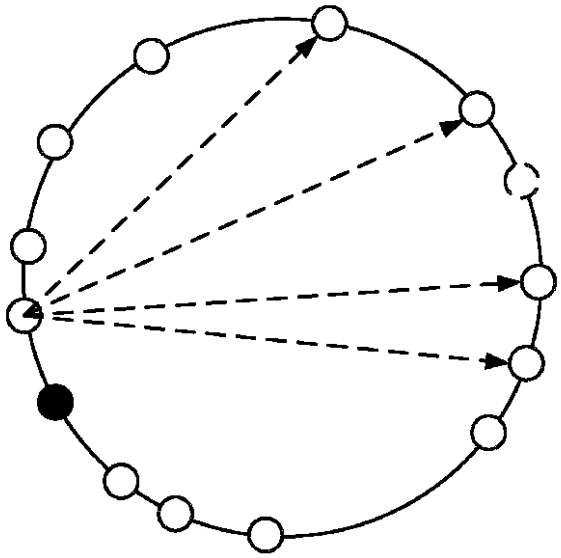
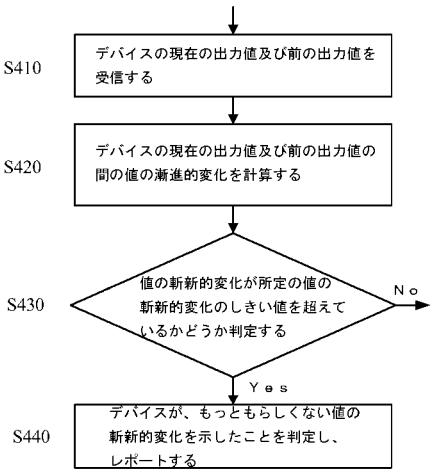
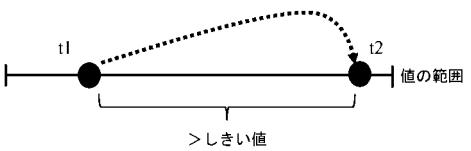


Fig.3D

【図４】

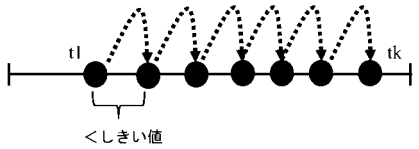


【図５Ａ】



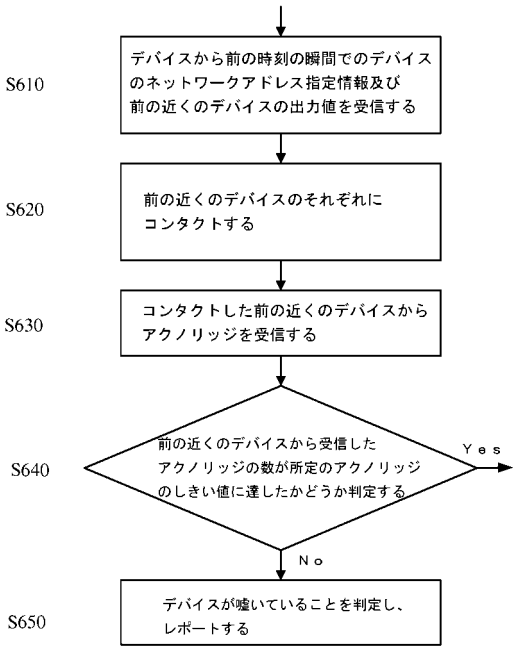
もっともらしくない動き、デバイスは嘘をついている

【図５Ｂ】



動きの有効なシーケンス

【図６】



【手続補正書】
【提出日】平成29年5月25日(2017.5.25)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
デバイスから受信される値のもっともらしさをチェックする方法であって、
現在の時刻の瞬間での前記デバイスの近くのデバイスによって、前記デバイスの現在の出力値及び前の出力値を受信することと、
前記デバイスの前記近くのデバイスによって、前記デバイスの前記現在の出力値と前記前の出力値との間の値の漸進的変化が前記値の漸進的変化によってもっともらしくないと判定することと、
を含む方法。
【請求項２】
前記デバイスの前記近くのデバイスによって、前記デバイスから前の時刻の瞬間での前記デバイスの前の近くのデバイスのネットワークアドレス指定情報及び前の出力値が受信されることと、
前記デバイスの前記近くのデバイスによって、前記前の近くのデバイスのそれぞれにコンタクトすることと、
前記デバイスの前記近くのデバイスによって、前記前の近くのデバイスからアクノリッジを受信することと、
前記デバイスの前記近くのデバイスによって、前記前の近くのデバイスから受信した肯

定的なアクノリッジの数が、アクノリッジのしきい値に達しない場合、前記デバイスが嘘をついていると判定することと、
を含む、請求項１に記載の方法。
【請求項３】
前記ネットワークアドレス指定情報は、ＩＰアドレス、又は前記ＩＰアドレス及びポート番号、又はデバイスＩＤ、前記ＩＰアドレス及び前記ポート番号を備える、請求項１に記載の方法。
【請求項４】
前記デバイス及び前記デバイスの前記近くのデバイスは、ＧＰＳデバイスであり、前記デバイスの前記現在の出力値は、現在の時刻の瞬間でのＧＰＳ位置の値であり、前記デバイスの前記前の出力値は、前の時刻の瞬間でのＧＰＳ位置の値であるか、又は、
前記デバイス及び前記デバイスの前記近くのデバイスは、ホームゲートウェイであり、前記デバイスの前記現在の出力値は、現在の時刻の瞬間での平均オピニオン評点であり、前記デバイスの前記前の出力値は、前の時刻の瞬間での平均オピニオン評点である、請求項１乃至３のいずれか１項記載の方法。
【請求項５】
デバイスから受信した値のもっともらしさをチェックする方法であって、前記デバイスによって、前記デバイスのネットワークアドレス指定情報及び現在の出力値に基づいて分散ハッシュテーブルにおいて第１のハッシュアドレスを計算し、
前記デバイスによって、分散ハッシュテーブルにおいて複数の現在の近くのデバイスを決定し、
前記デバイスによって、前記デバイスの前記現在の出力値及び前記デバイスの前の出力値を前記決定された複数の現在の近くのデバイスに通知し、前記現在の出力値及び前記前の出力値は、前記デバイスの前記現在の出力値の前記もっともらしさを判定するために使用される、方法。
【請求項６】
前記デイバスの前記現在の出力値の前記もっともらしさを前記決定された複数の現在の近くのデバイスのそれぞれによって前記チェックすることが、
前記決定された複数の現在の近くのデバイスのそれぞれによって、前記通知された現在の出力値と前記通知された前の出力値との間の値の漸進的変化が値の漸進的変化のしきい値より大きいかどうかを判断することと、
前記決定された複数の現在の近くのデバイスのそれぞれによって、前記値の漸進的変化が値の漸進的変化のしきい値より大きい場合に、前記デバイスの前記値の漸進的変化はもっともらしくないと判定することと、
を含む、請求項５に記載の方法。
【請求項７】
前記デバイスによって、前記デバイスの前の近くのデバイスのネットワークアドレス指定情報を前記決定された複数の現在の近くのデバイスに通知することを含み、
前記デバイスの前記現在の出力値の前記もっともらしさを前記決定された複数の現在の近くのデバイスのそれぞれによってチェックすることは、さらに、
前記決定された複数の現在の近くのデバイスのそれぞれによって、前記前の近くのデバイスのそれぞれとコンタクトすることと、
前記決定された複数の現在の近くのデバイスによって、前記前の近くのデバイスから受信した肯定的なアクノリッジの数が、アクノリッジのしきい値に達したかどうか判定することと、
前記決定された複数の現在の近くのデバイスのそれぞれによって、前記前の近くのデバイスから受信した肯定的なアクノリッジの数がアクノリッジのしきい値に達しない場合、前記デイバスは嘘をついていると判定することと、
を含む、請求項５に記載の方法。
【請求項８】

前記ネットワークアドレス指定情報は、ＩＰアドレス、又は前記ＩＰアドレス及びポート番号、又はデバイスＩＤ、前記ＩＰアドレス及び前記ポート番号を含む、請求項５に記載の方法。
【請求項９】
前記デバイス及び前記デバイスの前記近くのデバイスがＧＰＳデバイスであり、前記デバイスの前記現在の出力値は、現在の時刻の瞬間でのＧＰＳの位置の値であり、前記デバイスの前記前の出力値は、前の時刻の瞬間でのＧＰＳの位置の値であるか、又は、
前記デバイス及び前記デバイスの前記近くのデバイスがホームゲートウェイであり、前記デバイスの前記現在の出力値は、現在の時刻の瞬間での平均オピニオン評点であり、前記デバイスの前記前の出力値は、前の時刻の瞬間での平均オピニオン評点である、請求項５乃至８のいずれか一項に記載の方法。
【請求項１０】
デバイスから受信した値のもっともらしさをチェックするためのチェックするデバイスであって、前記チェックするデバイスは、現在の時刻の瞬間での前記デバイスの近くのデバイスであって、
前記デバイスの現在の出力値及び前の出力値を受信する受信モジュールと、
値の漸進的変化によって、前記デバイスの前記現在の出力値及び前記前の出力値との間の前記値の漸進的変化がもっともらしくないか判定するプロセッサと、
を備える、チェックするデバイス。
【請求項１１】
前記受信モジュールは、前記デバイスから前の時刻の瞬間での前記デバイスの前の近くのデバイスのネットワークアドレス指定情報及び前の出力値並びに前記デバイスの前の近くのデバイスからアクノリッジをさらに受信し、
前記前の近くのデバイスから受信した肯定的なアクノリッジの数がアクノリッジのしきい値に達しない場合、前記デバイスが嘘をついているとさらに判定する、
請求項１０に記載のチェックするデバイス。
【請求項１２】
請求項１乃至９の少なくとも１項記載の方法のステップを実行するためのプログラムコード命令を含み、通信ネットワークからダウンロード可能、及び／又はコンピュータによって読取可能な媒体上に記録され、及び／又はプロセッサによって実行可能な、コンピュータプログラム製品。
【請求項１３】
記録したコンピュータプログラム製品を含み、プロセッサによって実行される能力を備え、少なくとも請求項１乃至９の少なくとも１項記載の方法のステップを実行するためのプログラムコード命令を含む、非一時的コンピュータ読取可能媒体。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００８８
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００８８】
その上、本開示の実施形態によると、コンピュータプログラム製品を記録し、プロセッサによって実行可能な非一時的コンピュータ読取可能媒体をさらに提供し、コンピュータプログラム製品は、図１、図４及び図６のいずれか１つを参照して説明した方法のステップを実行するためのプログラムコード命令を含む。上述の実施形態は、本開示の原理を説明するためであり、本開示の範囲を制限する方法ではないことを理解すべきである。当業者であれば、添付の請求項によって規定される本開示の範囲から逸脱することなく、上述の実施形態に対する変更例、変形例及び均等物を作ることができることは、明らかになる。そのような変形例及び変更例は、本開示の範囲内に含まれることを意図する。
ここで例としていくつかの付記を記載する。

（付記１）
デバイスから受信される値のもっともらしさをチェックする方法であって、
現在の時刻の瞬間での前記デバイスの近くのデバイスによって、前記デバイスの現在の出力値及び前の出力値を受信することと（Ｓ４１０）、
前記デバイスの前記近くのデバイスによって、前記デバイスの前記現在の出力値と前記前の出力値との間の値の漸進的変化が前記値の漸進的変化によってもっともらしくないと判定することと、
を含む方法。
（付記２）
前記デバイスの前記近くのデバイスによって、前記デバイスから前の時刻の瞬間での前記デバイスの前の近くのデバイスのネットワークアドレス指定情報及び前の出力値が受信されることと（Ｓ６１０）、
前記デバイスの前記近くのデバイスによって、前記前の近くのデバイスのそれぞれにコンタクトすることと（Ｓ６２０）、
前記デバイスの前記近くのデバイスによって、前記前の近くのデバイスからアクノリッジを受信することと（Ｓ６３０）、
前記デバイスの前記近くのデバイスによって、前記前の近くのデバイスから受信した肯定的なアクノリッジの数が、アクノリッジのしきい値に達しない場合、前記デバイスが嘘をついていると判定することと（Ｓ６５０）、
を含む、付記１に記載の方法。
（付記３）
前記ネットワークアドレス指定情報は、ＩＰアドレス、又は前記ＩＰアドレス及びポート番号、又はデバイスＩＤ、前記ＩＰアドレス及び前記ポート番号を備える、付記１に記載の方法。
（付記４）
前記デバイス及び前記デバイスの前記近くのデバイスは、ＧＰＳデバイスであり、前記デバイスの前記現在の出力値は、現在の時刻の瞬間でのＧＰＳ位置の値であり、前記デバイスの前記前の出力値は、前の時刻の瞬間でのＧＰＳ位置の値であるか、又は、
前記デバイス及び前記デバイスの前記近くのデバイスは、ホームゲートウェイであり、前記デバイスの前記現在の出力値は、現在の時刻の瞬間での平均オピニオン評点であり、前記デバイスの前記前の出力値は、前の時刻の瞬間での平均オピニオン評点である、付記１乃至３のいずれか１項記載の方法。
（付記５）
デバイスから受信した値のもっともらしさをチェックする方法であって、前記デバイスによって、前記デバイスのネットワークアドレス指定情報及び現在の出力値に基づいて分散ハッシュテーブルにおいて第１のハッシュアドレスを計算し（Ｓ１１０）、
前記デバイスによって、分散ハッシュテーブルにおいて複数の現在の近くのデバイスを決定し（Ｓ１２０）、
前記デバイスによって、前記デバイスの前記現在の出力値及び前記デバイスの前の出力値を前記決定された複数の現在の近くのデバイスに通知し（Ｓ１３０）、前記現在の出力値及び前記前の出力値は、前記デバイスの前記現在の出力値の前記もっともらしさを判定するために使用される、方法。
（付記６）
前記デイバスの前記現在の出力値の前記もっともらしさを前記決定された複数の現在の近くのデバイスのそれぞれによって前記チェックすることが、
前記決定された複数の現在の近くのデバイスのそれぞれによって、前記通知された現在の出力値と前記通知された前の出力値との間の値の漸進的変化が値の漸進的変化のしきい値より大きいかどうかを判断することと（Ｓ４３０）、
前記決定された複数の現在の近くのデバイスのそれぞれによって、前記値の漸進的変化が値の漸進的変化のしきい値より大きい場合に、前記デバイスの前記値の漸進的変化はも

っともらしくないと判定し、レポートすることと（Ｓ４４０）、
を含む、付記５に記載の方法。
（付記７）
前記デバイスによって、前記デバイスの前の近くのデバイスのネットワークアドレス指定情報を前記決定された複数の現在の近くのデバイスに通知することを含み、
前記デバイスの前記現在の出力値の前記もっともらしさを前記決定された複数の現在の近くのデバイスのそれぞれによってチェックすることは、さらに、
前記決定された複数の現在の近くのデバイスのそれぞれによって、前記前の近くのデバイスのそれぞれとコンタクトすることと、
前記決定された複数の現在の近くのデバイスによって、前記前の近くのデバイスから受信した肯定的なアクノリッジの数が、アクノリッジのしきい値に達したかどうか判定することと、
前記決定された複数の現在の近くのデバイスのそれぞれによって、前記前の近くのデバイスから受信した肯定的なアクノリッジの数がアクノリッジのしきい値に達しない場合、前記デイバスは嘘をついていると判定し、レポートすることと、
を含む、付記５に記載の方法。
（付記８）
前記ネットワークアドレス指定情報は、ＩＰアドレス、又は前記ＩＰアドレス及びポート番号、又はデバイスＩＤ、前記ＩＰアドレス及び前記ポート番号を含む、付記５に記載の方法。
（付記９）
前記デバイス及び前記デバイスの前記近くのデバイスがＧＰＳデバイスであり、前記デバイスの前記現在の出力値は、現在の時刻の瞬間でのＧＰＳの位置の値であり、前記デバイスの前記前の出力値は、前の時刻の瞬間でのＧＰＳの位置の値であるか、又は、
前記デバイス及び前記デバイスの前記近くのデバイスがホームゲートウェイであり、前記デバイスの前記現在の出力値は、現在の時刻の瞬間での平均オピニオン評点であり、前記デバイスの前記前の出力値は、前の時刻の瞬間での平均オピニオン評点である、付記５乃至８のいずれか一項に記載の方法。
（付記１０）
デバイスから受信した値のもっともらしさをチェックするためのチェックするデバイスであって、前記チェックするデバイスは、現在の時刻の瞬間での前記デバイスの近くのデバイスであって、
前記デバイスの現在の出力値及び前の出力値を受信する受信モジュールと、
値の漸進的変化によって、前記デバイスの前記現在の出力値及び前記前の出力値との間の前記値の漸進的変化がもっともらしくないか判定するプロセッサと、
を備える、チェックするデバイス。
（付記１１）
前記受信モジュールは、前記デバイスから前の時刻の瞬間での前記デバイスの前の近くのデバイスのネットワークアドレス指定情報及び前の出力値並びに前記デバイスの前の近くのデバイスからアクノリッジをさらに受信し、
前記前の近くのデバイスから受信した肯定的なアクノリッジの数がアクノリッジのしきい値に達しない場合、前記デバイスが嘘をついているとさらに判定する、
付記１０に記載のチェックするデバイス。
（付記１２）
付記１乃至９の少なくとも１項記載の方法のステップを実行するためのプログラムコード命令を含み、通信ネットワークからダウンロード可能、及び／又はコンピュータによって読取可能な媒体上に記録され、及び／又はプロセッサによって実行可能な、コンピュータプログラム製品。
（付記１３）
記録したコンピュータプログラム製品を含み、プロセッサによって実行される能力を備

え、少なくとも付記１乃至９の少なくとも１項記載の方法のステップを実行するためのプログラムコード命令を含む、非一時的コンピュータ読取可能媒体。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/071286

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H04L29/08 H04L12/26
ADD.

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)
H04L

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 523 119 A2 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 13 April 2005 (2005-04-13) abstract; claim 1 -----	1,10
A	WO 2009/093215 A1 (NOKIA CORP [FI]; NOKIA INC [US]; MATUSZEWSKI MARCIN WIESLAW [PL]; GARC) 30 July 2009 (2009-07-30) abstract page 10, line 9 - line 13 page 13, line 8 - line 12; claims 1,3 -----	1-13
	-/--	

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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	Date of mailing of the international search report
13 October 2015	28/10/2015

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Huber, Oliver

2

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/071286

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	RAMSES MORALES ET AL: "AVMON: Optimal and Scalable Discovery of Consistent Availability Monitoring Overlays for Distributed Systems", DISTRIBUTED COMPUTING SYSTEMS, 2007. ICDCS '07. 27TH INTERNATIONAL CON FERENCE ON, IEEE, PI, 1 June 2007 (2007-06-01), pages 55-55, XP031114037, ISBN: 978-0-7695-2837-3 page 1 page 3, paragraph 3.3 -----	1-13
A	BINZENHBFER A ET AL: "A Scalable Algorithm to Monitor Chord-based P2P Systems at Runtime", PROCEEDINGS. 20TH INTERNATIONAL PARALLEL AND DISTRIBUTED PROCESSING SYMPOSIUM (IEEE CAT. NO.06TH8860), IEEE PISCATAWAY, NJ, USA, 25 April 2006 (2006-04-25), pages 1-8, XP010920660, DOI: 10.1109/IPDPS.2006.1639710 ISBN: 978-1-4244-0054-6 page 1 -----	5-9,12, 13

2

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2015/071286

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1523119 A2	13-04-2005	DE 10347381 A1	12-05-2005
		EP 1523119 A2	13-04-2005
WO 2009093215 A1	30-07-2009	US 2010315945 A1	16-12-2010
		WO 2009093215 A1	30-07-2009

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(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),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),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

(72)発明者 ル メレ, エルワン
フランス国 ３５５７６ セソン セヴィニェ ザック・デ・シャン・ブラン セーエス １７６ １６ アヴニュ・デ・シャン・ブラン ９７５ テクニカラー・アールアンドディー・フランス
(72)発明者 ル スクアーネック, ニコラ
フランス国 ３５５７６ セソン セヴィニェ ザック・デ・シャン・ブラン セーエス １７６ １６ アヴニュ・デ・シャン・ブラン ９７５ テクニカラー・アールアンドディー・フランス
(72)発明者 リュディナール, ロマリッチ
フランス国 ３５０４２ レンヌ セデックス キャンパス ユニヴルスィテール ド ボーリュー インスティトゥート ナショナル デ ルシェルシュ アン インフォマティーク エ オートマティーク インリア

Ｆターム(参考) 5K030 GA15 HA08 JT09 JT10 LB02 LC13
5K201 BA02 BD06 CB06 CC01 CC04 ED05