

(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  
2021年12月30日(30.12.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/260839 A1

(51) 国際特許分類:  
G06F 9/50 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/024800

(22) 国際出願日: 2020年6月24日(24.06.2020)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 日本電信電話株式会社 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008116 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 松尾和哉 (MATSUO Kazuya); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP). 高木雅 (TAKAGI Masaru); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP). 中田亮太 (NAKADA Ryota); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 NTT知的財産センタ内 Tokyo

(JP). 森航哉 (MORI Koya); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-1 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP).

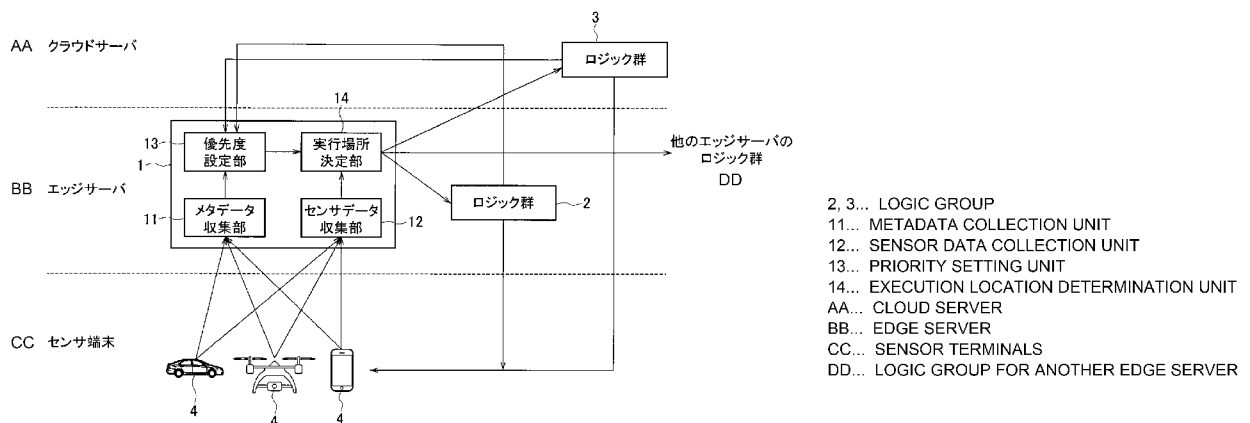
(74) 代理人: 三好秀和, 外 (MIYOSHI Hidekazu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門1丁目2番8号 虎ノ門琴平タワー Tokyo (JP).

(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.

(54) Title: INFORMATION PROCESSING DEVICE, INFORMATION PROCESSING METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 情報処理装置、情報処理方法、およびプログラム

[図1]



(57) Abstract: An information processing device 1 according to the present embodiment is provided with: a sensor data collection unit 12 which receives sensor data from a sensor terminal 4; a priority setting unit 13 which, upon the reception of the sensor data, sets a priority for the sensor data on the basis of the ambient conditions of the sensor terminal 4; and an execution location determination unit 14 which, on the basis of the priority, determines logic groups 2, 3 that are to process the sensor data.

(57) 要約: 本実施形態の情報処理装置1は、センサ端末4からセンサデータを受信するセンサデータ収集部12と、センサデータを受信したときに、センサ端末4の周辺状況に基づいてセンサデータに優先度を設定する優先度設定部13と、センサデータを処理するロジック群2, 3を優先度に基づいて決定する実行場所決定部14を備える。

[続葉有]

(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))

## 明 細 書

発明の名称： 情報処理装置、情報処理方法、およびプログラム  
技術分野

[0001] 本発明は、情報処理装置、情報処理方法、およびプログラムに関する。

### 背景技術

[0002] 近年、IoT (Internet of Things) の普及とともに、身近にある様々な機器がインターネットにつながるようになってきた。これに伴い、クラウドサーバに配置されたアプリケーションとIoT端末が連携することで、データの解析や解析結果に応じた動作変更など、計算能力が非力な端末でも複雑な処理が可能となってきた。

[0003] 一方、IoT端末の増加と共に、クラウドサーバへ送信されるデータ量が増加しており、ネットワークコストの増加やクラウドサーバ上のアプリケーションへの負荷の増大が問題となっている。また、コネクテッドカーや工業用ロボットなど、IoT端末の遠隔制御を必要とする用途では、低遅延での処理応答が重要となる。ところが、クラウドサーバとIoT端末との間の物理的な距離が遠い場合、通信遅延の発生を回避できないため、応答の低遅延化には自ずと限界がある。

[0004] このような背景のもと、ネットワークの周辺部（エッジ）にサーバ（以下、エッジサーバと称する）を配備し、エッジサーバ上にアプリケーションの一部を配置するエッジコンピューティングが注目されている。エッジコンピューティングでは、クラウドサーバへ集中していたデータの分散および端末への応答の高速化を実現できる。例えば、ユーザや端末と頻繁に通信するアプリケーションの処理群（以降、ロジックと称する）をエッジサーバに配置することで、アプリケーションからの応答時間を短縮できる。

### 先行技術文献

### 特許文献

[0005] 特許文献1：特開2018-190124号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

- [0006] エッジコンピューティングでは、複数の拠点にサーバを分散配置するため、1 拠点あたりの計算機リソースも少なくなる。1 拠点で収容可能なセンサ端末数は少ないものの、固定的な負荷の平準化では、負荷量の変動に対応することが難しい。
- [0007] それゆえ、特定のエッジサーバ拠点へ接続するセンサ端末数が急増した場合や、処理すべきデータ量が急増した場合には、エッジサーバのリソース不足により、処理待ちに起因する処理遅延が発生するおそれがある。
- [0008] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであり、センサ端末の要求を満足しつつ、より効率的にサーバのリソースを使用することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

- [0009] 本発明の一態様の情報処理装置は、センサ端末からセンサデータを受信するセンサデータ収集部と、前記センサデータを受信したときに、前記センサ端末の周辺状況に基づいて前記センサデータに優先度を設定する優先度設定部と、前記センサデータを処理する処理装置を前記優先度に基づいて決定する実行場所決定部を備える。
- [0010] 本発明の一態様の情報処理方法は、センサ端末からセンサデータを受信するステップと、前記センサデータを受信したときに、前記センサ端末の周辺状況に基づいて前記センサデータに優先度を設定するステップと、前記センサデータを処理する処理装置を前記優先度に基づいて決定するステップを有する。

### 発明の効果

- [0011] 本発明によれば、センサ端末の要求を満足しつつ、より効率的にサーバのリソースを使用することができる。

### 図面の簡単な説明

- [0012] [図1]図1は、本実施形態の情報処理システムの構成の一例を示す図である。

[図2]図2は、情報処理装置の処理の流れを示すフローチャートである。

[図3]図3は、車両が存在する道路の状況の一例を示す図である。

[図4]図4は、車両が存在する別の道路の状況の一例を示す図である。

[図5]図5は、情報処理装置のハードウェア構成の一例を示す図である。

## 発明を実施するための形態

### [0013] [システム構成]

以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。

[0014] 図1は、本実施形態の情報処理システムの構成の一例を示す図である。同図に示す情報処理システムは、センサ端末、エッジサーバ、およびクラウドサーバの3層で構成されている。エッジサーバは、ネットワークの周辺部の各拠点に配置される。本実施形態の情報処理装置1は、各拠点のエッジサーバの近くに配置される。エッジサーバが情報処理装置1の機能を備えてもよい。センサ端末4は、近くのエッジサーバに収容され、エッジサーバを介して通信を行う。なお、図1の構成は一例であり、情報処理システムの階層を3層に限定するものではない。

[0015] センサ端末4は、センサで測定したセンサデータを情報処理装置1へ送信して応答を待つ。センサ端末4とは、カメラ、マイク、道路環境の監視装置、交通その他のIoTセンサ類で、インターネット、Low Power Wide Area（もしくはLow Power Wide Area Network）もしくはその他の通信用ネットワークに接続されている情報機器を言う。センサだけでなく、各種センサを搭載した自動車、ドローン、タブレットやスマホなどの通信用機器類も含まれる。センサとは、ネットワークに接続された自動車、コネクテッドカー、を事例に考えると、車載センサとして、ナビゲーション用もしくは前後の車両の監視を目的に設置されたカメラ、盗難防止用のカメラなどがある。また、急ハンドル、急ブレーキなどの緊急事態に伴い発生したと思われる異常な運転操作を検出する監視センサや、車内機器類の動作状況を監視する各種センサ、運転者もしくは同乗者が操作する緊急通報装置等からの情報を検出するセンサも含まれる。一方

、自動車の周辺環境の情報を検出する非車載センサとしては、道路管理施設や通行交通監視装置に付随するカメラ、交通管理目的で運行される車両、航空機等に装備されたカメラ等も含まれる。センサデータは、センサ端末4がセンシングしたデータであり、情報処理システムの解析対象のデータである。センサデータは、例えば、センサが送信する静止画や動画などの映像情報（映像信号）、音声情報（音声信号）、時刻情報などを含む。センサデータは、急ハンドル、急ブレーキなどの異常事態や緊急事態に伴い発生したと思われる運転操作情報や、車内機器類からの情報でもよい。なおセンサのデータ形式は、センサ情報を反映するものであればよく、テキスト形式、バイナリ形式のいずれでも良い。

[0016] また、センサ端末4は、メタデータを情報処理装置1へ送信する。メタデータは、例えば、センサ端末4の位置情報や属性情報である。位置情報は、緯度経度などの情報の他、海拔、移動速度、移動方向、および加速度を示す情報を含んでいても構わない。属性情報は、センサ端末が車の場合、車両の年式や、車載装備に関する情報などを含んでよい。

[0017] 情報処理装置1は、センサ端末4からセンサデータを受信し、センサ端末4の周辺状況に基づいてセンサデータに優先度を設定する。優先度とは、他の処理に優先して計算処理を行うことを示す指標であり、センサ端末4から送信されてきた情報をどの程度早く計算処理を行い、センサ端末やその他の送信先に送付するかを示す指標である。センサ端末4の周辺状況は、複数のセンサ端末4から収集したメタデータ、センサ端末4が稼働する環境情報、および過去のセンサデータの処理結果の少なくともいずれかを用いて総合的に判断される。

[0018] 情報処理装置1は、優先度に基づき、センサデータを処理するロジックの実行場所を動的に決定し、センサデータを決定した実行場所へ送信する。本実施形態では、ロジックの実行場所は、エッジサーバのロジック群2とクラウドサーバのロジック群3がある。ロジックの実行場所として、他のエッジサーバのロジック群を決定してもよい。

[0019] ロジック群 2, 3 は、センサデータを処理し、処理結果をセンサ端末 4 へ返却する。クラウドサーバでのセンサデータの処理結果の応答は、エッジサーバでのセンサデータの処理結果の応答よりも通信遅延が大きい。高い優先度が設定されたセンサデータをエッジサーバのロジック群 2 に処理させることで、より迅速に処理結果を得ることができる。センサデータの処理に迅速性が求められない場合は、センサデータに低い優先度を設定し、クラウドサーバでの処理を許容する。

[0020] 次に、情報処理装置 1 の構成例について説明する。

[0021] 図 1 に示すように、情報処理装置 1 は、メタデータ収集部 1 1、センサデータ収集部 1 2、優先度設定部 1 3、および実行場所決定部 1 4 を備える。

[0022] メタデータ収集部 1 1 は、センサ端末 4 からメタデータを収集する。

[0023] センサデータ収集部 1 2 は、センサ端末 4 からセンサデータを受信し、実行場所決定部 1 4 へ送信する。

[0024] 優先度設定部 1 3 は、センサ端末 4 の周辺状況に基づき、センサデータ収集部 1 2 の受信した個別のセンサデータに対して処理の優先度を設定する。優先度は、センサ端末 4 のメタデータや環境情報などから総合的に判断して推定したセンサ端末 4 の周辺状況を参照し、複数のレベルを設けて決められる。優先度設定部 1 3 は、メタデータ収集部 1 1 の収集した複数のセンサ端末 4 のメタデータに基づいて優先度を設定してもよいし、地図情報、気象情報などのセンサ端末 4 が稼働する環境情報に基づいて優先度を設定してもよいし、ロジック群 2, 3 の過去の処理結果に基づいて優先度を設定してもよい。ロジック群 2, 3 の過去の処理結果とは、スループット、分析完了時間、リソース利用量、性能要件の値の何れかをを用いてもよい。また、例えば、センサデータが動画画であり、ロジック群 2, 3 が物体検知の場合、検知された物体の種別を過去の処理結果として用いてもよい。過去の処理結果を基に優先度を設定する場合、優先度設定部 1 3 は、ロジック群 2, 3 から処理結果を受信し、当該処理結果は、エッジサーバの優先度設定部 1 3、メモリ、もしくはストレージに保管されていても良い。優先度設定部 1 3 は、イン

ターネットを経由して外部から環境情報を取得してもよい。なお、優先度を決定するための周辺状況が推定できない場合、これについて優先度「高」を付与することが可能である。逆にそのような場合は、優先度を「低」と付与してもよい。予めセンサの属性情報に従い決めておくことができる。

[0025] 実行場所決定部 14 は、優先度設定部 13 がセンサデータに設定した優先度に基づき、センサデータを処理するロジック群 2, 3 を決定する。実行場所決定部 14 は、決定したロジック群 2, 3 へセンサデータを送信し、センサデータの処理を実行させる。

[0026] [動作]

次に、図 2 のフローチャートを参照し、情報処理装置 1 の動作について説明する。図 2 の処理は、情報処理装置 1 がセンサ端末 4 から受信したセンサデータを処理するロジック群 2, 3 を決定する処理である。

[0027] ステップ S 11 にて、優先度設定部 13 は、センサデータを送信したセンサ端末 4 の周辺状況に基づき、センサデータの優先度を設定する。優先度を設定する具体的な判断ロジック例については後述する。

[0028] ステップ S 12 にて、実行場所決定部 14 は、センサデータの優先度が高いか否か判定する。例えば、基準となる閾値を決めておき、優先度が閾値以上のときは高い優先度と判定し、優先度が閾値よりも小さいときは低い優先度と判定する。この閾値は、例えば、エッジサーバの負荷状況、センサデータの処理時間、あるいはエッジサーバとクラウドサーバとの間の通信帯域などに応じて設定してもよい。エッジサーバの処理に余裕があるときは閾値を低く設定し、優先度があまり高くないセンサデータも高い優先度と判定してもよい。

[0029] 優先度が高い場合、ステップ S 13 にて、実行場所決定部 14 は、センサデータをエッジサーバのロジック群 2 へ送信し、センサデータをエッジサーバで処理する。

[0030] 優先度が低い場合、ステップ S 14 にて、実行場所決定部 14 は、センサデータをクラウドサーバのロジック群 3 へ送信し、センサデータをクラウド

サーバで処理する。

[0031] ロジック群 2, 3 でのセンサデータの処理結果は、センサ端末 4 へ返却される。

[0032] [実施例]

以下、センサ端末 4 として、コネクテッドカーを例にセンサデータを処理するサーバを決定する実施例について説明する。なお、センサ端末 4 をコネクテッドカーに限定するものではない。例えば、ドローンまたは携帯端末をセンサ端末 4 としてもよい。

[0033] 自動車の安全運転支援用途では、路上の落下物、逆走車の存在、交通事故情報、および渋滞情報などを車両間で素早く共有することが非常に有用である。さらに、各車両の内部状態や周辺状況を踏まえて、交通事故の発生リスクが高い車両や、事故発生時の被害が大きい車両に対しては、関連するセンサデータを優先的に処理し、いち早く情報提供することが望ましい。

[0034] 以下に示す実施例では、車両（センサ端末 4）が車載カメラ画像（センサデータ）をサーバ（情報処理システム）へ送信し、サーバ上で画像を分析して、分析結果を周辺の車両へ配信するシナリオを想定している。例えば、車両が車載カメラ画像から道路上の物体を検出した際、車両は車載カメラ画像をサーバへ送信し、サーバは、道路上の物体の種別や危険度を分析して、分析結果を観測地点周辺の車両へ配信する。

[0035] 情報処理装置 1 は、車両の周辺状況に応じて優先的に処理すべきセンサデータであるか否かを判断し、優先的に処理すべきセンサデータはエッジサーバのロジック群 2 で処理し、時間的に余裕のあるセンサデータはクラウドサーバのロジック群 3 で処理する。

[0036] <実施例 1 / 遮蔽判定>

運転手の死角で発生した事象を、当該車両に素早く通知することは、交通事故の予防に有効である。ここでは、遮蔽判定の処理の流れについて説明する。

[0037] 前提として、全ての車両は車載カメラを備えており、自車のメタデータ（

CANデータ、位置情報を含む）を定期的に情報処理装置1へ送信するものとする。情報処理装置1は、各車両の位置情報を収集するとともに、周辺の地図情報を取得して保持している。

[0038] ある車両がセンサデータを情報処理装置1へ送信すると、情報処理装置1は、メタデータから各車両の方向・速度・位置情報・カメラ情報（焦点距離など）から各車両の車載カメラの撮影範囲を推定する。この各車両の撮影範囲と地図情報を参照して、観測地点の近傍（例えば十数秒以内で到達できる範囲）を観測地点へ向かって走行しており、観測地点が遮蔽されて死角となっている車両が存在するか否か判定する。該当する車両が存在する場合、情報処理装置1はセンサデータを処理する優先度を高く設定して、エッジサーバのロジック群2に処理させる。センサデータをエッジサーバのロジック群2で処理することで、低遅延で処理結果を配信できる。該当する車両が存在しない場合、情報処理装置1はセンサデータを処理する優先度を低く設定して、クラウドサーバのロジック群3に処理させる。

[0039] 一例として、図3に示す状況を考える。図3では、車両Aが走行する道路と車両B・車両Cが走行する道路が交差している。車両Bが走行する道路には交差点の先に落下物120が存在している。建物110が存在するため車両Aから落下物120を見ることができない。また、車両Bが前方に位置している車両Cからも落下物120を見ることができない。

[0040] 車両Bがセンサデータを情報処理装置1へ送信する。このセンサデータの観測地点は、車両Bの進行方向（図の左方向）の道路である。情報処理装置1は、観測地点の近傍を走行しており観測地点が死角となる車両が存在するか否か判定する。図3の例では、車両Aは交差点方向へ向かって走行しており、交差点から左に伸びる道路は建物110に遮蔽されている。また、車両Cも交差点方向へ向かって走行しており、車両Bによって落下物120が遮蔽されている。情報処理装置1は、車両Bからのセンサデータの優先度を高く設定して、エッジサーバのロジック群2に処理させる。処理結果は、車両A・Cに配信される。車両Aは、配信された処理結果に基づき、必要ならば

運転手に注意を促すなどの安全運転支援を行う。

[0041] なお、車両Bの前方の信号機の色が赤で、車両Bが停止しており、車両Bに危険がない場合であっても、車両Aの状況から、車両Bのセンサデータの優先度は高く設定される。

[0042] 実施例1では、メタデータを定期的に送信する車両Xと、メタデータの定期送信に加えてセンサデータ（車載カメラの動画像）を非定期に送信する車両Yが存在しており、車両Yのセンサデータの優先度を、車両Xに該当する車両群のメタデータを基に計算することが想定される。即ち、同一種類のセンサ端末4でも、メタデータを送信するセンサ端末4もあれば、メタデータではなくセンサデータを送信するセンサ端末4もあり得る。あるいはメタデータとセンサデータの両方を送信するセンサ端末4もあり得る。本発明では、センサデータ収集部12、およびメタデータ収集部11を構成要素として備えることで、同一種類のセンサ端末4において、送信するメタデータの有無や、センサデータの有無を区別することなく、同時に扱うことができる。

[0043] <実施例2／車両状態の考慮>

交通事故の発生リスクを左右する要素として、周辺車両の状態を考慮する必要がある。一般に、車両の操縦性および制動能力は技術の進歩によって年々向上しており、年式が古い車両ほど制動能力が低い傾向がある。また、同一の車種・年式では累計走行距離が長い車両の方が、経年劣化が激しいと考えられる。

[0044] そこで、センサデータの分析前に、観測地点の周辺を走行する車両の位置情報と属性情報（CANデータなど）を参照して、観測地点の近傍に存在する車両について、最も古い年式、または、最も長い累計走行距離の情報を抽出しておく。

[0045] 複数のセンサデータがほぼ同時に到着した場合には、より古い年式の周辺車両が存在する方のセンサデータ、または、より長い累計走行距離の周辺車両が存在する方のセンサデータに対してより高い優先度を設定する。車両状態の推定では、年式や累計走行距離の他に、乗車人数、積載重量、車間距離

、自律運転制御機能の搭載有無、衝突被害軽減ブレーキなどの安全運転支援機能の搭載有無、メーカー等のオプションサービス加入状況などの情報が利用可能であれば、これを考慮しても良い。

[0046] <実施例3／運転手の状態の考慮>

交通事故の発生リスクを左右する要素として、運転手の状態も考慮する必要がある。交通事故の回避行動は運転手の運転技能に大きく依存しており、疲労が蓄積した状態では運転操作に遅れや誤りが生じる可能性がある。

[0047] そこで、センサデータの分析前に、観測地点の周辺を走行する車両の位置情報と属性情報（CANデータなど）を参照して、車両毎に単位時間あたりの急ハンドル操作の回数や急ブレーキ操作の回数を集計し、その最大値を抽出しておく。また、各車両のエンジン始動からの経過時間を参照し、その最大値を抽出しておく。

[0048] 複数のセンサデータがほぼ同時に到着した場合には、より急操作回数が多い周辺車両が存在する方のセンサデータ、または、より経過時間が長い周辺車両が存在する方のセンサデータを優先的に扱う。

[0049] <実施例4／周辺環境の考慮>

交通事故の発生リスクを左右する要素として、路面状況や気象条件などの周辺環境も考慮する必要がある。例えば、積雪時および路面凍結時には制動距離が増大し、降雨、降雪、または濃霧時には見通し距離が減少する。また、道路舗装が傷んでいたり、道路工事で鉄板が敷かれていたりすると、制動距離が増大する。さらに、車線幅の狭い道路では、路上の落下物を回避する際に隣接レーンにはみ出す可能性が高い。

[0050] そこで、センサデータの分析前に、周辺を走行する車両の位置情報と環境情報を参照し、積雪／路面凍結および降雨／降雪／濃霧を判定し、これらの状況に該当する車両が観測地点の近傍に存在しないか判定する。環境情報とは、例えば、気象情報、交通情報、通行中の車両近辺の路面状況、火災情報、地震やその他の災害情報を含む。

[0051] 該当車両が存在する場合は、センサデータ分析の優先度を高く設定する。

積雪／路面凍結の判定では、車両の属性情報（CANデータ内のタイヤの回転数と速度の情報）を参照して、空転防止装置や横滑り防止装置の作動状況进行分析しても良い。また、降雨／降雪／濃霧の判定では、ワイパーやフォグランプの作動状況进行分析しても良い。

[0052] <実施例5／事故発生時の被害規模の考慮>

限られた計算リソースと通信リソースを用いて、最大限の安全運転支援を実現するためには、事故発生時に想定される被害規模を考慮して、重大事故の予防につながるセンサデータの分析を優先する必要がある。交通事故の被害規模を左右する1つの要素は環境要因である。例えば、トンネルや高架橋では、車両火災の消火活動が難しく、事故の被害が拡大しやすい。また、トンネルや高架橋の構造物を損傷した場合には、通行制限が長期間に及ぶため社会的な影響も大きい。

[0053] そこで、センサデータの分析前に、周辺を走行する車両の位置情報と地図情報を参照し、観測地点がトンネルや高架橋であるか、車両が存在しないか判定する。該当車両が存在する場合は、センサデータ分析の優先度を高く設定する。

[0054] また、交通事故の被害規模を左右するもう1つの要素は車両自体である。例えば、可燃物や劇物を積載した車両は、事故発生時に被害が拡大しやすい。

[0055] そこで、センサデータの分析前に、周辺を走行する車両の属性情報を参照し、近傍にタンクローリー車などが存在しないか判定する。該当車両が存在する場合は、センサデータ分析の優先度を高く設定する。

[0056] <実施例6／応答内容の考慮>

道路上の落下物や路上駐車、交通事故や交通渋滞など、道路交通上の障害物に関する情報を周辺車両へ配信する用途では、障害物の種類によって要求される低遅延性の水準が大きく異なる。

[0057] 例えば、高速道路を逆走する車両が検知された場合、後続車両との正面衝突により死亡事故が発生する危険性が高く、相対速度が高いため時間的猶予

は数秒と極めて少ない。また、山道で落石が検知された場合には、連鎖的に落石が発生する可能性があるため、数十秒での情報配信が望ましい。一方で、路上駐車など移動しない物体については、情報配信に分単位の遅延を許容できる。

[0058] そこで、センサデータの分析前に、過去に同一地点で検知された障害物の情報を参照し、その危険性に応じて処理の優先度付けを行う。

[0059] 例えば、図4に示すように、車両Dが送信したセンサデータの処理結果により前方に落石130があることが分かった場合、この処理結果を情報処理装置1へフィードバックする。その後、情報処理装置1は、観測地点の近傍を走る車両から受信したセンサデータは優先度を高く設定する。

[0060] 以上説明したように、本実施形態の情報処理装置1は、センサ端末4からセンサデータを受信するセンサデータ収集部12と、センサデータを受信したときに、センサ端末4の周辺状況に基づいてセンサデータに優先度を設定する優先度設定部13と、センサデータを処理するロジック群2、3を優先度に基づいて決定する実行場所決定部14を備える。これにより、センサデータの処理に迅速性が求められない場合はクラウドサーバのロジック群3でのセンサデータの処理を許容し、センサデータの処理に迅速性が求められる場合はエッジサーバのロジック群2でセンサデータの処理が実行されるので、より効率的にエッジサーバのリソースを使用できる。

[0061] 上記説明した情報処理装置1には、例えば、図5に示すような、中央演算処理装置（CPU）901と、メモリ902と、ストレージ903と、通信装置904と、入力装置905と、出力装置906とを備える汎用的なコンピュータシステムを用いることができる。このコンピュータシステムにおいて、CPU901がメモリ902上にロードされた所定のプログラムを実行することにより、情報処理装置1が実現される。このプログラムは磁気ディスク、光ディスク、半導体メモリ等のコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録することも、ネットワークを介して配信することもできる。

## 符号の説明

- [0062]    1 …情報処理装置
- 1 1 …メタデータ収集部
- 1 2 …センサデータ収集部
- 1 3 …優先度設定部
- 1 4 …実行場所決定部
- 2, 3 …ロジック群
- 4 …センサ端末

## 請求の範囲

- [請求項1]            センサ端末からセンサデータを受信するセンサデータ収集部と、  
                         前記センサデータを受信したときに、前記センサ端末の周辺状況に  
                         基づいて前記センサデータに優先度を設定する優先度設定部と、  
                         前記センサデータを処理する処理装置を前記優先度に基づいて決定  
                         する実行場所決定部を備える  
                         情報処理装置。
- [請求項2]            請求項 1 に記載の情報処理装置であって、  
                         複数のセンサ端末からメタデータを収集するメタデータ収集部を備  
                         え、  
                         前記優先度設定部は、前記センサ端末の周辺状況として前記複数の  
                         センサ端末から収集したメタデータを用いて前記優先度を前記センサ  
                         データに設定する  
                         情報処理装置。
- [請求項3]            請求項 1 または 2 に記載の情報処理装置であって、  
                         前記優先度設定部は、前記センサ端末の周辺状況として前記センサ  
                         端末が稼働する環境情報を用いて前記優先度を前記センサデータに設  
                         定する  
                         情報処理装置。
- [請求項4]            請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の情報処理装置であって、  
                         前記優先度設定部は、前記センサ端末の周辺状況として前記処理装  
                         置による過去のセンサデータの処理結果を用いて前記センサデータに  
                         優先度を設定する  
                         情報処理装置。
- [請求項5]            請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の情報処理装置であって、  
                         前記処理装置は、クラウドサーバまたはネットワークの周辺部に配  
                         置されるエッジサーバであり、前記センサ端末は前記エッジサーバに  
                         収容されており、前記クラウドサーバでのセンサデータの処理結果の

応答は、前記エッジサーバでのセンサデータの処理結果の応答よりも遅延が大きい

情報処理装置。

[請求項6]

センサ端末からセンサデータを受信するステップと、

前記センサデータを受信したときに、前記センサ端末の周辺状況に基づいて前記センサデータに優先度を設定するステップと、

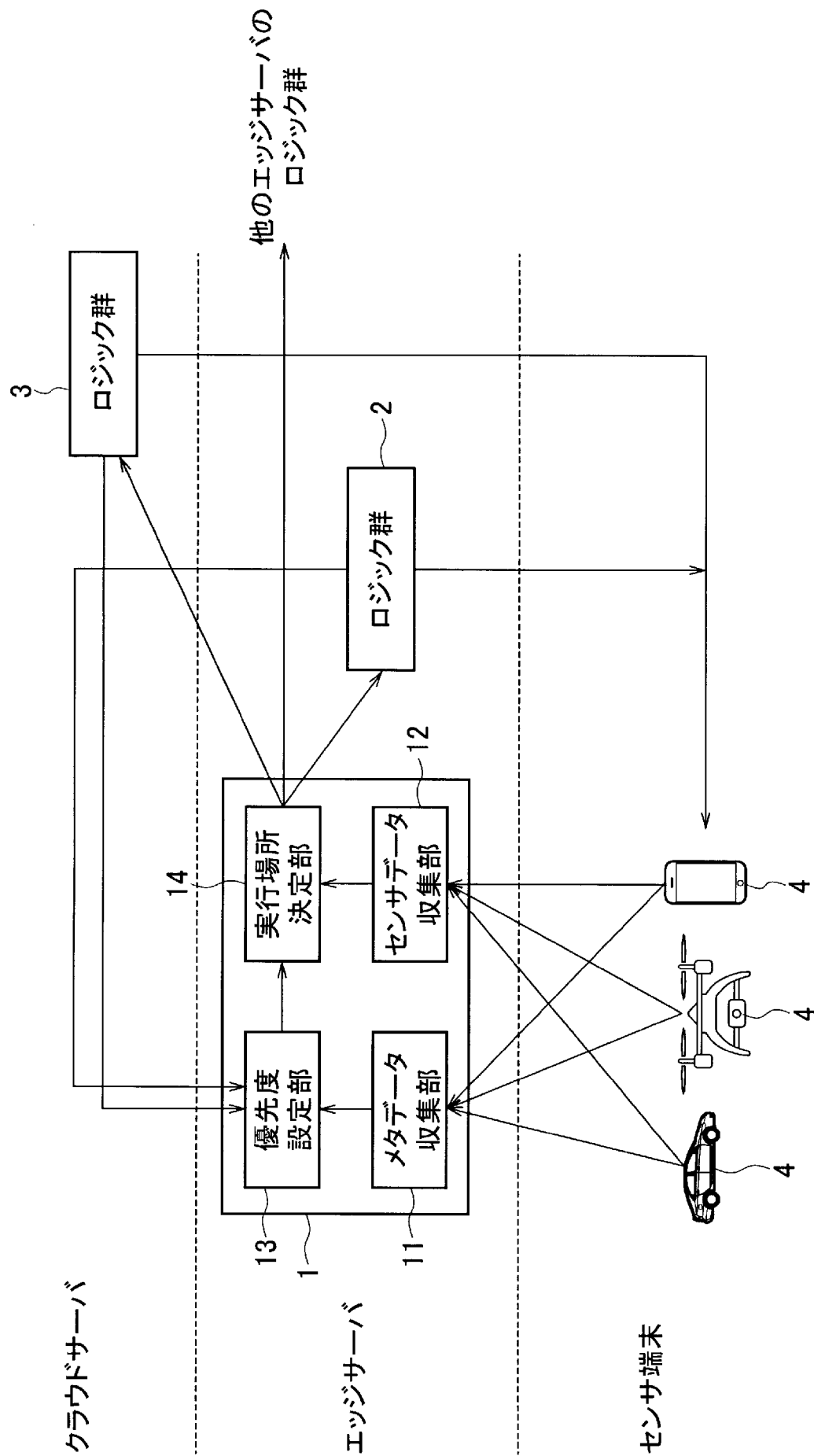
前記センサデータを処理する処理装置を前記優先度に基づいて決定するステップを有する

情報処理方法。

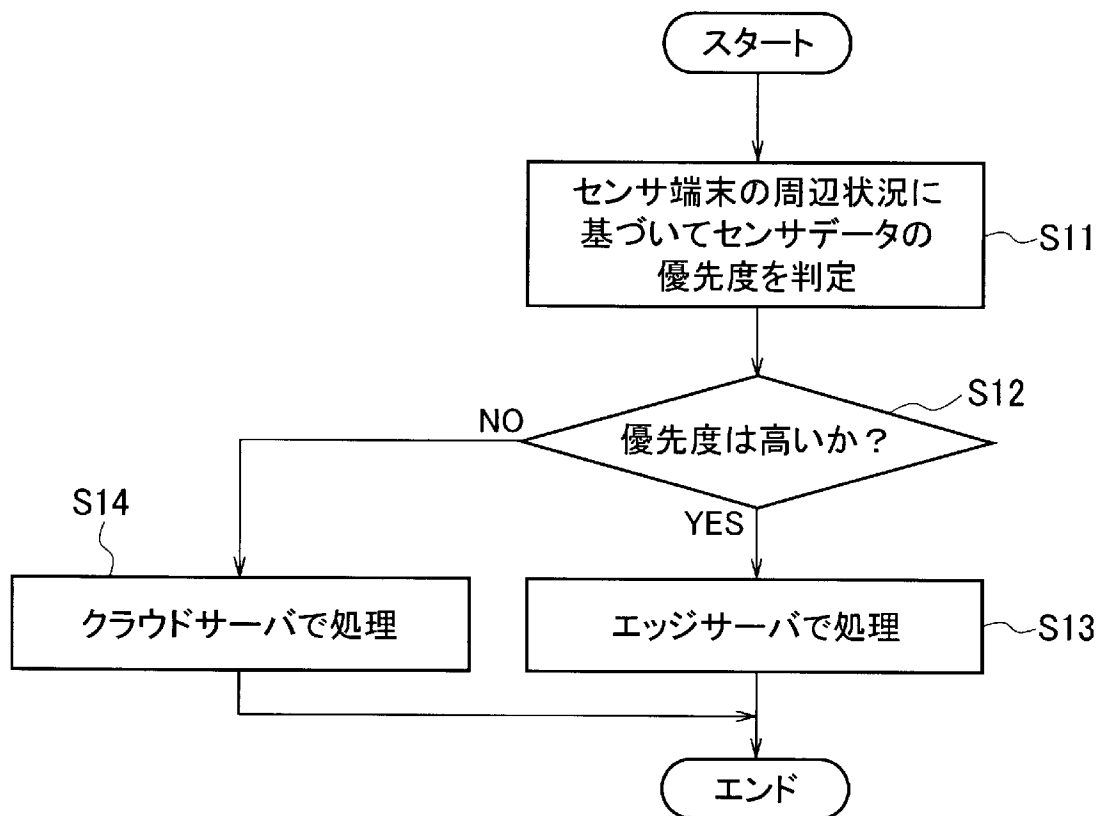
[請求項7]

請求項1ないし5のいずれかに記載の情報処理装置の各部としてコンピュータを動作させるプログラム。

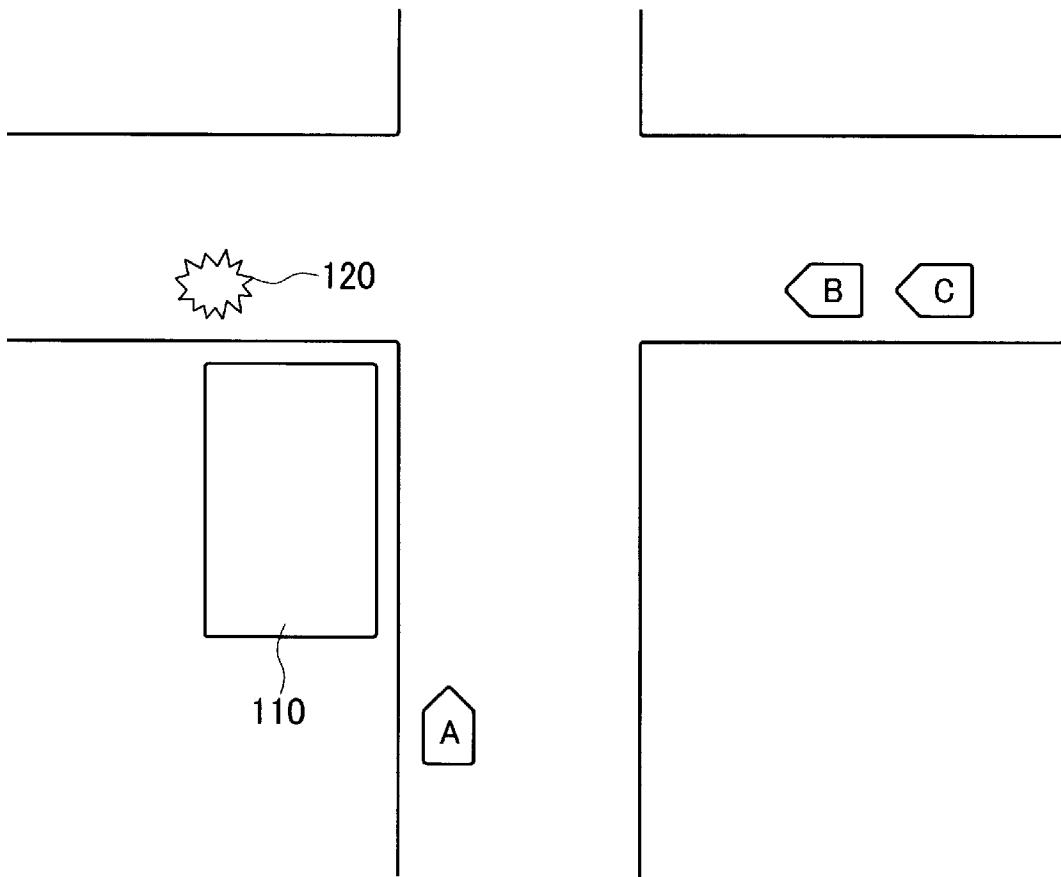
【図1】



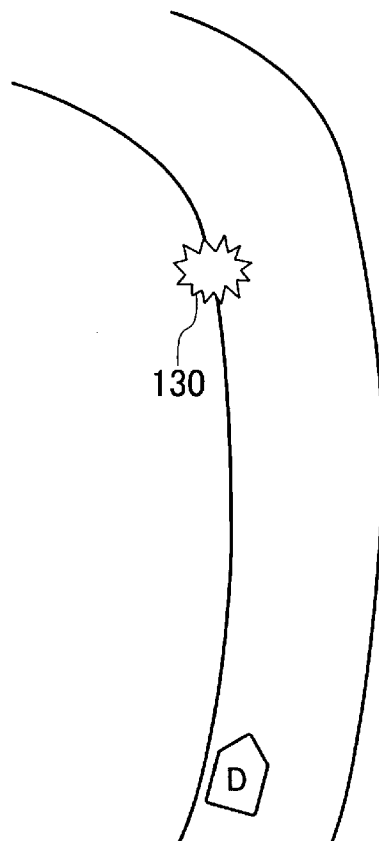
[図2]



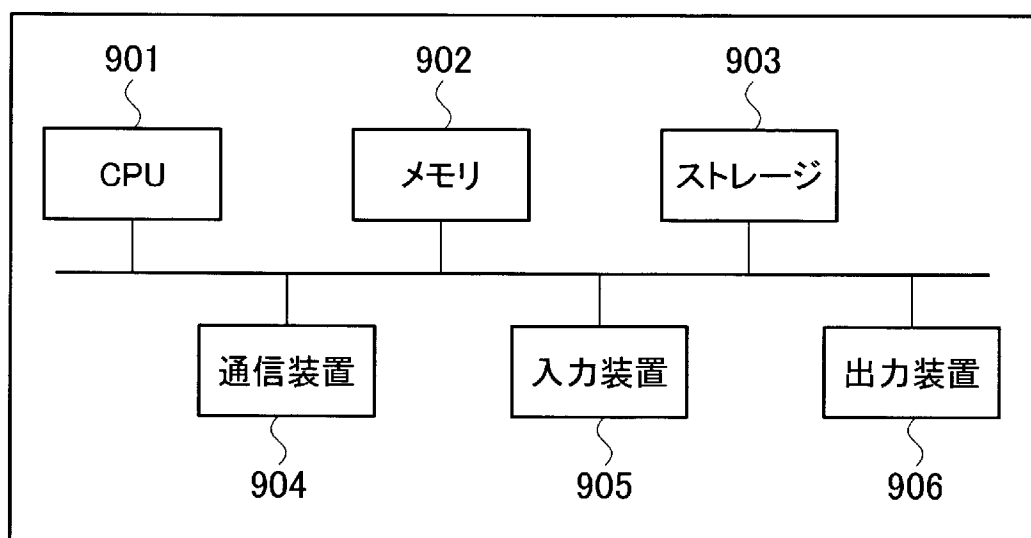
[図3]



[図4]



[図5]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/024800

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 9/50 (2006.01) i

FI: G06F9/50 150C

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)

G06F9/50

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         | JP 2018-92626 A (TATA CONSULTANCY SERVICES LTD.)<br>14 June 2018 (2018-06-14) paragraphs [0006]-[0040]          | 1-7                   |
| A         | JP 2014-164568 A (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORP.) 08 September 2014 (2014-09-08) paragraphs [0014]-[0055] | 1-7                   |
| A         | WO 2020/111133 A1 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) 04 June 2020 (2020-06-04) paragraphs [0098]-[0177]       | 1-7                   |



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

"I" 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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
01 December 2020 (01.12.2020)Date of mailing of the international search report  
15 December 2020 (15.12.2020)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

International application No.

PCT/JP2020/024800

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | 森 友哉 ほか, 混合整数線形計画法によるフォグクラウドコンピューティングシステムの最適設計, 電気学会論文誌 C, 01 May 2019, vol. 139, no. 5, pp. 648-657, ISSN 0385-4221, in particular, columns "3. Assumed system", "4. Design method", (MORI, Tomoya et al., "Optimal Design of Fog-Cloud Computing System by Mixed-Integer Linear Programming", The transactions of the Institute of Electrical Engineers of Japan. C) | 1-7                   |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/024800

| Patent Documents<br>referred in the<br>Report | Publication<br>Date | Patent Family  | Publication<br>Date |
|-----------------------------------------------|---------------------|----------------|---------------------|
| JP 2018-92626 A                               | 14 Jun. 2018        | (Family: none) |                     |
| JP 2014-164568 A                              | 08 Sep. 2014        | (Family: none) |                     |
| WO 2020/111133 A1                             | 04 Jun. 2020        | (Family: none) |                     |

| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））<br>G06F 9/50(2006.01)i<br>FI: G06F9/50 150C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                     |                |              |                                                                 |                                |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------|--|------------------------------------------|--|
| B. 調査を行った分野<br>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））<br>G06F9/50<br>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<br><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> 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）                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                     |                | 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                                                                                                                        |                |              |                                                                 |                                |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| C. 関連すると認められる文献                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                     |                |              |                                                                 |                                |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |              |                                                                 |                                |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | JP 2018-92626 A（タタ コンサルタンシー サービス リミテッド）14.06.2018<br>(2018 - 06 - 14)<br>段落[0006]-[0040]                                            | 1-7            |              |                                                                 |                                |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | JP 2014-164568 A（日本電信電話株式会社）08.09.2014（2014 - 09 - 08）<br>段落[0014]-[0055]                                                           | 1-7            |              |                                                                 |                                |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | WO 2020/111133 A1（住友電気工業株式会社）04.06.2020（2020 - 06 - 04）<br>段落[0098]-[0177]                                                          | 1-7            |              |                                                                 |                                |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 森 友哉 ほか，混合整数線形計画法によるフォグクラウドコンピューティングシステムの最適設計，電気学会論文誌C，2019.05.01，第139巻，第5号，pp.648-657，ISSN 0385-4221<br>特に、「3. 想定システム」、「4. 設計方法」の欄 | 1-7            |              |                                                                 |                                |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| <input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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>“&amp;” 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<br><br>01.12.2020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 国際調査報告の発送日<br><br>15.12.2020                                                                                                        |                |              |                                                                 |                                |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 名称及びあて先<br>日本国特許庁(ISA/JP)<br>〒100-8915<br>日本国<br>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）<br><br>漆原 孝治 5B 9366<br><br>電話番号 03-3581-1101 内線 3545                                                               |                |              |                                                                 |                                |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |

国際調査報告  
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/024800

| 引用文献 |             |    | 公表日        | パテントファミリー文献 | 公表日 |
|------|-------------|----|------------|-------------|-----|
| JP   | 2018-92626  | A  | 14.06.2018 | (ファミリーなし)   |     |
| JP   | 2014-164568 | A  | 08.09.2014 | (ファミリーなし)   |     |
| WO   | 2020/111133 | A1 | 04.06.2020 | (ファミリーなし)   |     |