

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7150585号
(P7150585)

(45)発行日 令和4年10月11日(2022.10.11)

(24)登録日 令和4年9月30日(2022.9.30)

(51)国際特許分類 F I
G 0 6 F 16/903 (2019.01) G 0 6 F 16/903
G 0 6 F 16/182 (2019.01) G 0 6 F 16/182

請求項の数 8 (全22頁)

(21)出願番号	特願2018-229020(P2018-229020)	(73)特許権者	399035766 エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社 東京都千代田区大手町二丁目3番1号
(22)出願日	平成30年12月6日(2018.12.6)	(74)代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
(65)公開番号	特開2020-91707(P2020-91707A)	(74)代理人	100179062 弁理士 井上 正
(43)公開日	令和2年6月11日(2020.6.11)	(74)代理人	100199565 弁理士 飯野 茂
審査請求日	令和3年6月28日(2021.6.28)	(72)発明者	岸田 経哉 東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社内
		(72)発明者	赤堀 英明

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 データ検索装置とそのデータ検索方法およびプログラム、エッジサーバとそのプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のデバイスから送信されるデータを受信し蓄積する、データ提供側となる複数のエッジサーバと、データ取得側となる端末に対し、ネットワークを介して接続可能なデータ検索装置であって、

前記複数のエッジサーバを識別する情報と、当該エッジサーバへデータを送信するデバイスの所有者が所属する組織を識別する情報とを、相互に関連付けて記憶する記憶テーブルと、

前記データ取得側となる端末に対しデータ検索操作の支援情報を送信し、当該支援情報に従い前記データ取得側となる端末から送信される、データ取得対象となる組織の識別情報を含むデータ取得要求を受信するデータ検索操作支援部と、

前記データ取得側となる端末から前記組織の識別情報を含むデータ取得要求を受信した場合に、当該データ取得要求に含まれる組織の識別情報に関連付けられたエッジサーバの識別情報を前記記憶テーブルから検索するエッジサーバ検索部と、

前記検索されたエッジサーバの識別情報に基づいて、該当するエッジサーバから前記蓄積されているデータを収集するデータ収集部と、

前記収集されたデータを、前記データ取得要求の送信元となる端末へ前記ネットワークを介して送信するデータ送信部と

を具備し、

前記データ検索操作支援部は、データ取得対象の候補となる複数の組織のリストを含む

10

20

メニュー画面情報を送信し、前記リストに含まれる複数の組織の中から選択された組織の識別情報を含むデータ取得要求を受信するデータ検索装置。

【請求項 2】

複数のデバイスから送信されるデータを受信し蓄積する、データ提供側となる複数のエッジサーバと、データ取得側となる端末に対し、ネットワークを介して接続可能なデータ検索装置であって、

前記複数のエッジサーバを識別する情報と、当該エッジサーバへデータを送信するデバイスの所有者が所属する組織を識別する情報とを、相互に関連付けて記憶する記憶テーブルと、

前記データ取得側となる端末に対しデータ検索操作の支援情報を送信し、当該支援情報に従い前記データ取得側となる端末から送信される、データ取得対象となる組織の識別情報を含むデータ取得要求を受信するデータ検索操作支援部と、

前記データ取得側となる端末から前記組織の識別情報を含むデータ取得要求を受信した場合に、当該データ取得要求に含まれる組織の識別情報に関連付けられたエッジサーバの識別情報を前記記憶テーブルから検索するエッジサーバ検索部と、

前記検索されたエッジサーバの識別情報に基づいて、該当するエッジサーバから前記蓄積されているデータを収集するデータ収集部と、

前記収集されたデータを、前記データ取得要求の送信元となる端末へ前記ネットワークを介して送信するデータ送信部と

を具備し、

前記データ検索操作支援部は、

前記組織が複数の階層を有している場合に、前記組織の複数の階層のリストを含む第 1 のメニュー情報を送信し、前記第 1 のメニュー情報に含まれる階層リストの中から選択された階層の識別情報を含む第 1 の要求を受信する第 1 の支援処理部と、

前記受信された第 1 の要求に含まれる階層の識別情報により表される階層に含まれる複数の組織のリストを含む第 2 のメニュー情報を送信し、前記第 2 のメニュー情報に含まれる組織リストの中から選択された組織の識別情報を含む第 2 の要求を受信する第 2 の支援処理部と

を備えるデータ検索装置。

【請求項 3】

複数のデバイスから送信されるデータを受信し蓄積すると共に相互間でデータ伝送が可能な複数のエッジサーバのうち特定のエッジサーバであって、

前記複数のエッジサーバを識別する情報と、当該エッジサーバへデータを送信するデバイスの所有者が所属する組織を識別する情報とを、相互に関連付けて記憶する記憶テーブルと、

データ取得側となる端末に対しデータ検索操作の支援情報を送信し、当該支援情報に従い前記データ取得側となる端末から送信される、データ取得対象となる組織の識別情報を含むデータ取得要求を受信するデータ検索操作支援部と、

前記受信されたデータ取得要求に含まれる組織の識別情報に関連付けられたエッジサーバの識別情報を、前記記憶テーブルから検索するエッジサーバ検索部と、

前記検索されたエッジサーバの識別情報に基づいて、該当するエッジサーバから前記蓄積されているデータを収集するデータ収集部と、

前記収集されたデータを、前記データ取得要求の送信元となる端末へネットワークを介して送信するデータ送信部と

を具備し、

前記データ検索操作支援部は、データ取得対象の候補となる複数の組織のリストを含むメニュー画面情報を送信し、前記リストに含まれる複数の組織の中から選択された組織の識別情報を含むデータ取得要求を受信する

エッジサーバ。

【請求項 4】

10

20

30

40

50

複数のデバイスから送信されるデータを受信し蓄積すると共に相互間でデータ伝送が可能な複数のエッジサーバのうちの特定のエッジサーバであって、

前記複数のエッジサーバを識別する情報と、当該エッジサーバへデータを送信するデバイスの所有者が所属する組織を識別する情報とを、相互に関連付けて記憶する記憶テーブルと、

データ取得側となる端末に対しデータ検索操作の支援情報を送信し、当該支援情報に従い前記データ取得側となる端末から送信される、データ取得対象となる組織の識別情報を含むデータ取得要求を受信するデータ検索操作支援部と、

前記受信されたデータ取得要求に含まれる組織の識別情報に関連付けられたエッジサーバの識別情報を、前記記憶テーブルから検索するエッジサーバ検索部と、

前記検索されたエッジサーバの識別情報に基づいて、該当するエッジサーバから前記蓄積されているデータを収集するデータ収集部と、

前記収集されたデータを、前記データ取得要求の送信元となる端末へネットワークを介して送信するデータ送信部と

を具備し、

前記データ検索操作支援部は、

前記組織が複数の階層を有している場合に、前記組織の複数の階層のリストを含む第1のメニュー情報を送信し、前記第1のメニュー情報に含まれる階層リストの中から選択された階層の識別情報を含む第1の要求を受信する第1の支援処理部と、

前記受信された第1の要求に含まれる階層の識別情報により表される階層に含まれる複数の組織のリストを含む第2のメニュー情報を送信し、前記第2のメニュー情報に含まれる組織リストの中から選択された組織の識別情報を含む第2の要求を受信する第2の支援処理部と

を備えるエッジサーバ。

【請求項5】

複数のデバイスから送信されるデータを受信し蓄積する、データ提供側となる複数のエッジサーバと、データ取得側となる端末に対し、ネットワークを介して接続可能な装置が実行するデータ検索方法であって、

前記複数のエッジサーバを識別する情報と、当該エッジサーバへデータを送信するデバイスの所有者が所属する組織を識別する情報とを、相互に関連付けて記憶テーブルに記憶させる過程と、

前記データ取得側となる端末に対しデータ検索操作の支援情報を送信し、当該支援情報に従い前記データ取得側となる端末から送信される、データ取得対象となる組織の識別情報を含むデータ取得要求を受信する過程と、

前記データ取得側となる端末から前記組織の識別情報を含むデータ取得要求を受信した場合に、当該データ取得要求に含まれる組織の識別情報に関連付けられたエッジサーバの識別情報を前記記憶テーブルから検索する過程と、

前記検索されたエッジサーバの識別情報に基づいて、該当するエッジサーバから前記蓄積されているデータを収集する過程と、

前記収集されたデータを、前記データ取得要求の送信元となる端末へ前記ネットワークを介して送信する過程と

を具備し、

前記データ取得要求を受信する過程は、データ取得対象の候補となる複数の組織のリストを含むメニュー画面情報を送信し、前記リストに含まれる複数の組織の中から選択された組織の識別情報を含むデータ取得要求を受信する

データ検索方法。

【請求項6】

複数のデバイスから送信されるデータを受信し蓄積する、データ提供側となる複数のエッジサーバと、データ取得側となる端末に対し、ネットワークを介して接続可能な装置が実行するデータ検索方法であって、

10

20

30

40

50

前記複数のエッジサーバを識別する情報と、当該エッジサーバへデータを送信するデバイスの所有者が所属する組織を識別する情報とを、相互に関連付けて記憶テーブルに記憶させる過程と、

前記データ取得側となる端末に対しデータ検索操作の支援情報を送信し、当該支援情報に従い前記データ取得側となる端末から送信される、データ取得対象となる組織の識別情報を含むデータ取得要求を受信する過程と、

前記データ取得側となる端末から前記組織の識別情報を含むデータ取得要求を受信した場合に、当該データ取得要求に含まれる組織の識別情報に関連付けられたエッジサーバの識別情報を前記記憶テーブルから検索する過程と、

前記検索されたエッジサーバの識別情報に基づいて、該当するエッジサーバから前記蓄積されているデータを収集する過程と、

前記収集されたデータを、前記データ取得要求の送信元となる端末へ前記ネットワークを介して送信する過程と

を具備し、

前記データ取得要求を受信する過程は、

前記組織が複数の階層を有している場合に、前記組織の複数の階層のリストを含む第1のメニュー情報を送信し、前記第1のメニュー情報に含まれる階層リストの中から選択された階層の識別情報を含む第1の要求を受信する過程と、

前記受信された第1の要求に含まれる階層の識別情報により表される階層に含まれる複数の組織のリストを含む第2のメニュー情報を送信し、前記第2のメニュー情報に含まれる組織リストの中から選択された組織の識別情報を含む第2の要求を受信する過程と

を備えるデータ検索方法。

【請求項7】

請求項1又は2に記載のデータ検索装置が備える各部の処理を、前記データ検索装置が備えるプロセッサに実行させるプログラム。

【請求項8】

請求項3又は4に記載の特定のエッジサーバが備える各部の処理を、前記特定のエッジサーバが備えるプロセッサに実行させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明の一つの態様は、エッジコンピューティングを利用したデータ流通システムで使用されるデータ検索装置とそのデータ検索方法およびプログラム、エッジサーバとそのプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、例えば、様々なセンサを搭載したデバイスをネットワークに接続し、これらのデバイスからセンシングデータを収集し活用する、I o T (Internet Of Things) 技術を利用したデータ流通システムが注目されている。

【0003】

I o T 技術を利用したデータ流通システムでは、価値創出をさらに高めるために多様なI o T データを組み合わせ活用することが不可欠であり、I o T データをサービス横断で流通し活用する「I o T データ交流社会」の実現に対する要望が高まっている。この要求を満たすためには、多種多様なデバイスからのI o T データを様々なアプリケーションに的確かつスケラブルに送信するI o T データ交換技術が重要となる。

【0004】

そこで、エッジコンピューティングが提案されている。エッジコンピューティングは、キャリア網の周縁部にエッジサーバを複数分散配置する。エッジサーバは、演算処理機能およびストレージ機能を備え、アプリケーションプログラムの実行およびコンテンツデータの蓄積を行う。I o T データを利用しようとするユーザは、自身の端末から各エッジサ

10

20

30

40

50

ーバに対しアクセスしてデータ検索を行い、所望のIoTデータを取得する（例えば非特許文献1を参照）。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0005】

【文献】寺内敦，大戸健一，高橋紀之，原田恵，山崎育生、“計算処理のリアルタイムスケラビリティを提供するデータ交流技術への取り組み”、[online]、NTT技術ジャーナル2017年7月、19～23頁、インターネット URL: <http://www.ntt.co.jp/journal/1707/files/JN20170719.pdf>

【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を使用したシステムであれば、IoTデータをすべてクラウドから取得する場合に比べ、少ない伝搬遅延でデータを取得することができる。ところが、システムが拡大するに従いエッジコンピュータの設置台数が増えると、ユーザは解析対象となる分野のデータを取得するために多数のエッジコンピュータに対し個々にアクセスしなければならず、所望のデータを取得するのに多くの時間と労力を必要とする。また、データの取得漏れも発生しやすいため、データの解析精度の低下等が避けられない。

【0007】

この発明は上記事情に着目してなされたもので、その目的とするところは、エッジコンピューティングを使用したシステムにあって、取得対象のデータを漏れなくかつ効率良く取得できるようにする技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

この発明に係るデータ検索装置又は特定のエッジサーバの第1の態様は、複数のエッジサーバを識別する情報と、当該エッジサーバへデータを送信するデバイスの所有者が所属する組織を識別する情報とを、相互に関連付けて記憶する記憶テーブルと、データ取得側となる端末に対しデータ検索操作の支援情報を送信し、当該支援情報に従い前記データ取得側となる端末から送信される、データ取得対象となる組織の識別情報を含むデータ取得要求を受信するデータ検索操作支援部と、前記データ取得側となる端末から前記組織の識別情報を含むデータ取得要求を受信した場合に、当該データ取得要求に含まれる組織の識別情報に関連付けられたエッジサーバの識別情報を前記記憶テーブルから検索するエッジサーバ検索部と、前記検索されたエッジサーバの識別情報に基づいて、該当するエッジサーバから前記蓄積されているデータを収集するデータ収集部と、前記収集されたデータを、前記データ取得要求の送信元となる端末へ前記ネットワークを介して送信するデータ送信部とを具備し、さらに前記データ検索操作支援部により、データ取得対象の候補となる複数の組織のリストを含むメニュー画面情報を送信し、前記リストに含まれる複数の組織の中から選択された組織の識別情報を含むデータ取得要求を受信するようにしたものである。

【0011】

この発明に係るデータ検索装置又は特定のエッジサーバの第2の態様は、複数のエッジサーバを識別する情報と、当該エッジサーバへデータを送信するデバイスの所有者が所属する組織を識別する情報とを、相互に関連付けて記憶する記憶テーブルと、データ取得側となる端末に対しデータ検索操作の支援情報を送信し、当該支援情報に従い前記データ取得側となる端末から送信される、データ取得対象となる組織の識別情報を含むデータ取得要求を受信するデータ検索操作支援部と、前記データ取得側となる端末から前記組織の識別情報を含むデータ取得要求を受信した場合に、当該データ取得要求に含まれる組織の識別情報に関連付けられたエッジサーバの識別情報を前記記憶テーブルから検索するエッジサーバ検索部と、前記検索されたエッジサーバの識別情報に基づいて、該当するエッジサーバから前記蓄積されているデータを収集するデータ収集部と、前記収集されたデータを

10

20

30

40

50

前記データ取得要求の送信元となる端末へネットワークを介して送信するデータ送信部とを具備し、さらに前記データ検索操作支援部に、前記組織が複数の階層を有している場合に、前記組織の複数の階層のリストを含む第1のメニュー情報を送信し、前記第1のメニュー情報に含まれる階層リストの中から選択された階層の識別情報を含む第1の要求を受信する第1の支援処理部と、前記受信された第1の要求に含まれる階層の識別情報により表される階層に含まれる複数の組織のリストを含む第2のメニュー情報を送信し、前記第2のメニュー情報に含まれる組織リストの中から選択された組織の識別情報を含む第2の要求を受信する第2の支援処理部とを備えるようにしたものである。

【発明の効果】

【0015】

この発明に係るデータ検索装置又は特定のエッジサーバの第1の態様によれば、複数のエッジサーバの識別情報と、当該エッジサーバへデータを送信するデバイスの所有者が所属する組織の識別情報とを関連付けた記憶テーブルを設けたことによって、データ検索装置では、データ取得側の端末から組織の識別情報を含むデータ取得要求を受け取ると、当該データ取得要求で指定された組織に所属するエッジサーバが記憶テーブルから検索され、この検索されたエッジサーバから蓄積データが取得されて要求元の端末へ送信される。このため、例えばデータ取得側のユーザは、データ取得要求においてデータ取得を希望する組織、例えば業界名、或いは会社・団体名を指定するだけで、当該指定した業界或いは会社・団体に所属するすべてのエッジサーバの蓄積データを一括して取得することが可能となる。従って、ユーザはデータ取得先となるすべてのエッジサーバに対し個別にアクセスしてデータを取得する操作を行う必要がなくなり、これにより取得対象のデータを漏れなくかつ効率良く取得することができる。

【0017】

しかも、データ検索操作を支援する際に、データ取得対象の候補となる複数の組織のリストを含むメニュー画面情報が送信され、前記リストに含まれる複数の組織の中から選択された組織の識別情報を含むデータ取得要求を受信するようにしているので、ユーザはメニュー画面に含まれる組織のリストの中から所望の組織を選択するだけで、データ取得対象の組織を指定することができる。このため、データ検索対象の組織をより一層簡単かつ確実に指定することが可能となる。

【0018】

この発明に係るデータ検索装置又は特定のエッジサーバの第2の態様によれば、前記組織が複数の階層を有している場合に、先ず前記組織の複数の階層のリストを含む第1のメニュー情報が送信され、この第1のメニュー情報に含まれる階層リストの中から選択された階層の識別情報を含む第1の要求が受信された場合に、次に当該受信された第1の要求に含まれる階層の識別情報により表される階層に含まれる複数の組織のリストを含む第2のメニュー情報が送信され、当該第2のメニュー情報に含まれる組織リストの中から選択された組織の識別情報を含む第2の要求を受信する。このため、組織が階層化されている場合でも、ユーザはこの組織の階層を考慮して所望の階層の組織をより確実に選択指定することができる。

【0021】

すなわちこの発明の各態様によれば、エッジコンピューティングを使用したシステムにあって、取得対象のデータを漏れなくかつ効率良く取得できるようにする技術を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】図1は、この発明の一実施形態に係るデータ検索装置を備えるデータ流通システムの全体構成を示す図である。

【図2】図2は、図1に示したデータ流通システムのエッジサーバの構成を示すブロック図である。

【図3】図3は、図1に示したデータ流通システムで使用されるデータ検索装置の機能構

10

20

30

40

50

成を示すブロック図である。

【図 4】図 4 は、図 1 に示したデータ流通システムで使用されるユーザ端末の機能構成を示すブロック図である。

【図 5】図 5 は、図 3 に示したデータ検索装置が管理する業界情報テーブルの一例を示す図である。

【図 6】図 6 は、図 3 に示したデータ検索装置が管理する業界関連情報テーブルの一例を示す図である。

【図 7】図 7 は、図 3 に示したデータ検索装置において実行されるメインルーチンの処理手順と処理内容を示すフローチャートである。

【図 8】図 8 は、図 3 に示したデータ検索装置において実行されるテーブル生成・更新制御の処理手順と処理内容を示すフローチャートである。

10

【図 9】図 9 は、図 3 および図 4 に示したデータ検索装置およびユーザ端末によるデータ検索に係る制御の処理手順と処理内容を示すフローチャートである。

【図 10】図 10 は、図 9 に示したデータ検索装置のデータ検索送信処理の手順と処理内容の一例を示すフローチャートである。

【図 11】図 11 は、図 4 に示したユーザ端末に表示される画面データの一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、図面を参照してこの発明に係わる実施形態を説明する。

20

〔一実施形態〕

(構成)

(1) システム

図 1 は、この発明の一実施形態に係るデータ検索装置を備えたデータ流通システムの全体構成を示す図である。

データ流通システムは、データ提供側装置としての複数のエッジサーバ E S 1 ~ E S n と、データ取得側装置としてのユーザ端末 U T 1 ~ U T m と、クラウドサーバ C S V とを、広域ネットワーク W N W を介して接続し、さらにデータ検索装置としてのデータ検索サーバ K S V を設けたものである。

【0024】

30

広域ネットワーク W N W は、例えば、インターネット等の公衆網と、この公衆網にアクセスするためのアクセス網とを含む。アクセス網には、エッジサーバ E S 1 ~ E S n 間を接続するエッジネットワーク E N W が含まれる。エッジネットワーク E N W は、例えば L A N (Local Area Network) または無線 L A N により構成される。なお、エッジサーバ E S 1 ~ E S n は、エッジネットワーク E N W を介さずにインターネットに接続されるようにしてもよい。

【0025】

エッジサーバ E S V 1 ~ E S V n は、例えばサーバコンピュータやゲートウェイからなり、主として会社や団体が運営する工場や事業所、病院、オフィスビル、商業施設、イベント・アミューズメント施設、動植物飼育施設、家屋、道路、橋、鉄塔、宇宙設備等のインフラ設備や、火山、海岸、島、山野等の自然環境の監視対象ごとに配置される。なお、エッジサーバ E S V 1 ~ E S V n は、上記固定されたインフラ設備に限らず、車両や航空機、ドローン、船舶等の移動体の移動エリアに対応して設けられるようにしてもよい。また、エッジサーバ E S V 1 ~ E S V n は、移動通信システムの基地局や小電力タイプの小型基地局、集約局、無線 L A N 等のアクセスポイント、D S L (Digital Subscriber Line) ボックス等の、既存の通信設備内に設置するようにしてもよい。

40

【0026】

エッジサーバ E S V 1 ~ E S V n には、それぞれ複数のセンサ S S 1 1 ~ S S 1 k , S S 2 1 ~ S S 2 k , ... , S S n 1 ~ S S n k が接続される。センサ S S 1 1 ~ S S 1 k , S S 2 1 ~ S S 2 k , ... , S S n 1 ~ S S n k には、例えば、設備の振動や歪み、温度を

50

計測する設備センサや、気温や湿度、気圧、風速、粉塵濃度、化学物質濃度等を計測する環境センサ、カメラ等を用いて人や動物の位置や動き、数等を検出する監視センサ、人の体温や血圧、脈拍等を計測する生体センサが含まれる。

【0027】

これらのセンサSS11～SS1k, SS21～SS2k, …, SSn1～SSnkにより計測または検出されたセンシングデータは、例えばLANや無線LAN、Bluetooth（登録商標）等の小電力無線データ通信規格を採用した無線インタフェースを介して、予め送信先として設定されたエッジサーバESV1～ESVnへ伝送される。なお、センサSS11～SS1k, SS21～SS2k, …, SSn1～SSnkから送信されたセンシングデータは、アクセスポイントや、スマートフォン等の携帯端末を経由して、エッジサーバESV1～ESVnへ伝送されるようにしてもよい。

10

【0028】

クラウドサーバCSVは、クラウドコンピュータからなり、上記エッジサーバESV1～ESVnから送信されるセンサデータを広域ネットワークWNWを介して受信し、蓄積する。またクラウドサーバCSVは、ユーザ端末UT1～UTmからデータ取得要求を受信した場合に、このデータ取得要求で指示されたセンシングデータを要求元のユーザ端末UT1～UTmへ送信する。

【0029】

(2) エッジサーバ

図2は、エッジサーバESV1～ESVnの構成の一例を示すブロック図である。なお、図3では図示の簡単のためエッジサーバESV1のみを代表して示している。

20

エッジサーバESV1～ESVnは、データ記憶ユニット11と、コンバータ(CV)群12と、アプリケーション(AP)群13と、制御ユニット14と、監視ユニット15とを備えている。

【0030】

データ記憶ユニット11は、記憶媒体として、例えば、HDD(Hard Disk Drive)またはSSD(Solid State Drive)等の随時書き込みおよび読出しが可能な不揮発性メモリにより構成される。記憶領域にはRAWデータ記憶部111が設けられ、センサSS11～SS1kから送信されたセンシングデータをこのRAWデータ記憶部111に記憶する。

【0031】

CV群12は、複数のコンバータ(CV)121を備える。これらのコンバータ121は、センサSS11～SS1kのうちデータのプロトコル変換処理が必要なセンサに対応して設けられ、センサSS11～SS1kから受信したセンシングデータを、例えばデータ流通に適したプロトコルに変換する。コンバータ121により変換されたセンシングデータは、API(Application Programming Interface)によりRAWデータ記憶部111に記憶される。なお、センシングデータには、計測日時を表すタイムスタンプと、センサの識別情報(センサID)が付与される。

30

【0032】

AP群13は、複数の検索用アプリケーションプログラム(以後検索アプリと呼称する)131～133を備える。検索アプリ131～133は、ユーザ端末UT1, UTmおよび後述するデータ検索サーバKSVからのデータ検索要求に応じて、RAWデータ記憶部111から該当するセンシングデータを読み出して要求元へ送信する処理を行う。その際、送信データにはエッジサーバESV1の識別情報(以後エッジIDと称する)が付与される。なお、上記検索アプリ131～133とRAWデータ記憶部111との間のデータ転送処理も、APIにより行われる。

40

【0033】

監視ユニット15は、監視ミドルウェアにより構成されるもので、監視ツールとしての監視部151を有する。監視部151は、運用管理端末PTに対し運用管理用の表示画面データを提供し、運用管理端末PTにおいて入力された運用管理のための指示情報を受信し、制御ユニット14へ供給する。

50

【 0 0 3 4 】

制御ユニット 1 4 は、MANO (Management and Orchestration) 管理部 1 4 1 と、MANO エージェント 1 4 2 とを備える。MANO 管理部 1 4 1 および MANO エージェント 1 4 2 は、エッジサーバ E S V 1 におけるネットワークサービスやリソースの統合的な管理・制御・最適化処理を行うもので、監視部 1 5 1 から供給された運用管理用の指示情報に基づいて、エッジサーバ E S V 1 内の管理対象となる各ソフトウェアコンテナ (プログラム) を管理する。

【 0 0 3 5 】

(3) データ検索サーバ

図 3 は、データ検索サーバ K S V の機能構成を示すブロック図である。

データ検索サーバ K S V は、例えば、データ流通サービスを運営するネットワーク事業者や通信事業者、サービス事業者が運用するもので、サーバコンピュータまたはパーソナルコンピュータにより構成される。

【 0 0 3 6 】

データ検索サーバ K S V は、制御ユニット 2 1 と、記憶ユニット 2 2 と、通信インタフェースユニット 2 3 とを備える。通信インタフェースユニット 2 3 は、エッジネットワーク E N W および広域ネットワーク W N W で使用される通信プロトコルに従い、エッジサーバ E S V 1 ~ E S V n およびユーザ端末 U T 1 ~ U T m との間で各種データの伝送を行う。なお、通信インタフェースユニット 2 3 は、クラウドサーバ C S V との間でデータ通信を行う際にも使用される。

【 0 0 3 7 】

記憶ユニット 2 2 は、記憶媒体として、例えば、H D D (Hard Disk Drive) または S S D (Solid State Drive) 等の随時書込みおよび読み出しが可能な不揮発性メモリと、R O M (Read Only Memory) 等の不揮発性メモリと、R A M (Random Access Memory) 等の揮発性メモリとを組み合わせて構成される。その記憶領域には、プログラム記憶領域と、データ記憶領域とが設けられる。プログラム記憶領域には、この発明の一実施形態に係る各種制御処理を実行するために必要なプログラムが格納されている。

【 0 0 3 8 】

データ記憶領域には、業界情報テーブル 2 2 1 と、業界関連情報テーブル 2 2 2 が設けられている。

【 0 0 3 9 】

業界情報テーブル 2 2 1 は、エッジサーバ E S V 1 ~ E S V n を複数のグループにグループ分けし、グループごとにその識別情報 (I D) に関連付けて所属するエッジサーバ E S V 1 ~ E S V n の識別情報 (エッジ I D) を記憶する。

【 0 0 4 0 】

例えば図 5 に示すように、会社・団体の識別情報 (会社・団体 I D) に関連付けて、当該会社・団体が運用管理するエッジサーバ E S V 1 ~ E S V n の識別情報 (エッジ I D) を記憶すると共に、上記会社・団体の上部組織としての業界を識別するための業界 I D を記憶する。なお、1 台のエッジサーバを複数の会社・団体で共用している場合や、1 つの会社・団体が複数の業界に所属している場合には、対象となるエッジサーバの I D は所属する会社・団体または業界の I D に対し重複して記憶される。また、業界情報テーブル 2 2 1 には、エッジサーバ E S V 1 ~ E S V n の設置位置を表す住所または緯度経度の情報等、その他の属性情報を併せて記憶しておくようにしてもよい。

【 0 0 4 1 】

業界関連情報テーブル 2 2 2 は、業界間の関連性を表す情報を定義するもので、例えば図 6 に示すように、個々の業界 I D に関連付けて、当該業界に対し関連度合いが高い他の業界の I D を記憶している。

【 0 0 4 2 】

制御ユニット 2 1 は、例えば、C P U (Central Processing Unit) 等のハードウェアプロセッサを備え、この発明の一実施形態を実現するための制御機能として、エッジ属性

10

20

30

40

50

情報取得部 2 1 1 と、テーブル管理部 2 1 2 と、検索仲介制御部 2 1 3 とを有している。これらの制御機能部は、いずれも上記記憶ユニット 2 2 のプログラム記憶領域に格納されたプログラムを上記ハードウェアプロセッサに実行させることにより実現される。

【 0 0 4 3 】

エッジ属性情報取得部 2 1 1 は、エッジサーバ E S V 1 ~ E S V n からエッジサーバに関する属性情報を取得する。このエッジ属性情報には、エッジ I D と、所属する会社・団体の I D と、当該会社・団体が所属する業界の I D が含まれる。なお、属性情報にはエッジサーバ E S V 1 ~ E S V n の設置位置情報等の他の情報が含まれていてもよい。

【 0 0 4 4 】

テーブル管理部 2 1 2 は、上記エッジ属性情報取得部 2 1 1 により取得されたエッジサーバの属性情報に基づいて、業界情報テーブル 2 2 1 および業界関連情報テーブル 2 2 2 を新規生成および更新する処理を行う。

10

【 0 0 4 5 】

検索仲介制御部 2 1 3 は、メニュー画面提供部 2 1 3 1 と、データ取得要求取得部 2 1 3 2 と、データ検索報告部 2 1 3 3 とを有している。このうち、メニュー画面提供部 2 1 3 1 およびデータ取得要求取得部 2 1 3 2 は、データ検索操作支援部としての機能を有する。

【 0 0 4 6 】

メニュー画面提供部 2 1 3 1 は、ユーザ端末 U T 1 ~ U T m からのアクセス要求に応じて、ユーザのデータ検索操作を支援するための各種操作メニュー画面情報を記憶ユニット 2 2 のテンプレート記憶部（図示省略）から読み出し、要求元のユーザ端末 U T 1 ~ U T m へ送信する処理を行う。操作メニュー画面情報の一例は後述する。

20

【 0 0 4 7 】

データ取得要求取得部 2 1 3 2 は、上記操作メニュー画面情報の送信後に、ユーザ端末 U T 1 ~ U T m から送信されるデータ取得要求を受信し、当該データ取得要求に含まれる取得対象の識別情報（例えば業界 I D、会社・団体 I D、エッジ I D）を抽出する処理を行う。

【 0 0 4 8 】

データ検索報告部 2 1 3 3 は、以下の処理機能を有している。

(1) ユーザ端末 U T 1 ~ U T m から送られたデータ取得要求に業界 I D が含まれていた場合に、業界情報テーブル 2 2 1 から関連付けられているエッジ I D を検索する。そして、検索されたエッジ I D をもとに該当するエッジサーバに対しアクセスし、当該エッジサーバからセンシングデータを収集する処理。

30

【 0 0 4 9 】

(2) 上記データ取得要求に含まれていた業界 I D と、業界情報テーブル 2 2 1 から検索された会社・団体 I D およびエッジ I D との関連性を示すリスト情報を生成する。そして、生成されたリスト情報に、上記取得されたセンシングデータ群をリンク付けして編集された報告データを生成し、当該報告データを上記データ取得要求元のユーザ端末 U T 1 ~ U T m へ送信する処理。

【 0 0 5 0 】

(3) 上記データ取得要求に含まれていた業界 I D をもとに業界関連情報テーブル 2 2 2 を参照し、当該業界との関連度合いが高い他の業界の有無を判定する。この判定の結果、関連度合いが高い他の業界が存在する場合には、この他の業界の I D と、当該業界に所属する会社・団体の I D と、当該会社・団体が運用するエッジサーバの I D との関連性を表す関連リスト情報を生成し、上記データ取得要求元のユーザ端末 U T 1 ~ U T m へ送信する処理。

40

【 0 0 5 1 】

(4) ユーザ端末 U T 1 ~ U T m から、上記送信した関連リスト情報に含まれるエッジ I D を指定した追加取得要求が送られた場合に、当該追加取得要求に含まれるエッジ I D に対応するエッジサーバに対しアクセスしてセンシングデータを取得し、当該センシングデ

50

ータを要求元のユーザ端末UT1～UTmへ送信する処理。

【0052】

(4) ユーザ端末

ユーザ端末UT1～UTmは、例えば、センシングデータを取得して分析等を行うサービス事業者等が使用するもので、パーソナルコンピュータやスマートフォン、タブレット端末により構成される。

【0053】

図4はユーザ端末UT1の機能構成を示すブロック図である。なお、図4では図示の簡単のためユーザ端末UT1の構成のみを代表して示している。

ユーザ端末UT1は、制御ユニット31と、記憶ユニット32と、アンテナ331を有する通信インタフェースユニット33と、入出力インタフェースユニット34とを備えている。

10

【0054】

通信インタフェースユニット33は、無線ネットワークを介して広域ネットワークWNWに接続され、データ検索サーバKSVおよびクラウドサーバCSVとの間でデータを取得するための通信を行う。

【0055】

記憶ユニット32は、記憶媒体として、例えば、HDD(Hard Disk Drive)またはSSD(Solid State Drive)等の随時書込みおよび読出しが可能な不揮発性メモリと、ROM(Read Only Memory)等の不揮発性メモリと、RAM(Random Access Memory)等の揮発性メモリとを組み合わせられて構成される。その記憶領域には、プログラム記憶領域と、データ記憶領域とが設けられる。プログラム記憶領域には、この発明の一実施形態に係る各種制御処理を実行するために必要なプログラムが格納されている。

20

【0056】

データ記憶領域には、報告データ記憶部321と、解析データ記憶部322とを備えている。報告データ記憶部321は、データ検索サーバKSVから受信した報告データを保存するために用いられる。解析データ記憶部322は、上記報告データをもとに所定のデータ解析処理が行われた結果を表すデータを記憶するために用いられる。

【0057】

入出力インタフェースユニット34には、入力部35および表示部36が接続される。入力部35は、例えばキーボードまたはタッチパネルからなり、各種操作情報を入力するために使用される。表示部36は、例えば液晶又は有機ELを使用したディスプレイをからなる。入出力インタフェースユニット34は、上記入力部35において入力された各種操作情報を制御ユニット31へ出力すると共に、制御ユニット31から出力される表示情報を表示部36に表示させる。

30

【0058】

制御ユニット31は、例えば、CPU(Central Processing Unit)等のハードウェアプロセッサを備え、制御機能として、メニュー受信表示制御部311と、報告データ受信表示制御部312と、データ解析表示制御部313とを有している。これらの制御機能部は、いずれも上記記憶ユニット32のプログラム記憶領域に格納されたプログラムを上記ハードウェアプロセッサに実行させることにより実現される。

40

【0059】

メニュー受信表示制御部311は、データ検索操作の過程でデータ検索サーバKSVから送られる各種メニュー画面情報を通信インタフェースユニット33を介して受信し、入出力インタフェースユニット34へ出力して表示部36に表示させる処理を行う。

【0060】

報告データ受信表示制御部312は、データ検索サーバKSVから送られる報告データを通信インタフェースユニット33を介して受信し、受信された報告データを報告データ記憶部321に記憶させると共に、入出力インタフェースユニット34へ出力して表示部36に表示させる処理を行う。

50

【 0 0 6 1 】

データ解析表示制御部 3 1 3 は、上記報告データ記憶部 3 2 1 に記憶された報告データに基づいて、当該報告データに含まれるセンシングデータ群に対し例えば学習モデルを使用して解析目的に応じたデータ解析処理を行い、その解析結果を表すデータを解析データ記憶部 3 2 2 に記憶させる処理を行う。

【 0 0 6 2 】

データ解析処理の一例としては、不動産業界やホテル業界であれば各オフィスビルまたはホテルの利用履歴から地域別の空室の発生を予測するもの、自動車業界であれば各工場における生産の進捗状況から部品の需要を予測するもの、運送業界であれば走行中の車両群から収集したセンシングデータをもとに車両の故障の予知、地域ごとの渋滞や天候の予測結果に基づく最適な配送ルートの推定等を行うもの等が考えられる。

10

【 0 0 6 3 】

(動作)

次に、以上のように構成されたデータ検索サーバ K S V による動作を説明する。

図 7 は、データ検索サーバ K S V の処理手順の概要 (メインルーチン) を示すフローチャートである。

【 0 0 6 4 】

データ検索サーバ K S V は、制御ユニット 2 1 の制御の下、先ずステップ S 1 において業界情報テーブル 2 2 1 および業界関連情報テーブル 2 2 2 を生成または更新する処理を実行する。そして、次にステップ S 2 において、データの検索仲介制御を実行する。

20

【 0 0 6 5 】

(1) テーブル生成・更新処理

図 8 は、データ検索サーバ K S V の制御ユニット 2 1 によるテーブル生成・更新処理の処理手順と処理内容を示すフローチャートである。

【 0 0 6 6 】

(1 - 1) テーブルへの業界情報の初期登録

データ検索サーバ K S V の制御ユニット 2 1 は、エッジ属性情報取得部 2 1 1 の制御の下、ステップ S 1 1 において、先ず装置の運用開始前にエッジサーバ E S V 1 ~ E S V n からエッジ属性情報を取得する。そして、テーブル管理部 2 1 2 の制御の下、ステップ S 1 2 において、上記取得されたエッジ属性情報から、エッジ ID と、所属する会社・団体の ID と、当該会社・団体が所属する業界の ID を抽出し、当該 ID が業界情報テーブル 2 2 1 に登録済か否かを判定する。この判定の結果未登録であれば、ステップ S 1 4 において上記取得された各 ID を業界情報テーブル 2 2 1 に新規登録する。

30

【 0 0 6 7 】

データ検索サーバ K S V の制御ユニット 2 1 は、以上の新規登録処理をすべてのエッジサーバ E S V 1 ~ E S V n について順次実行し、例えば図 4 に示すように業界情報テーブル 2 2 1 を生成する。なお、業界関連情報テーブル 2 2 2 は、例えば管理者が手動操作により生成する。

【 0 0 6 8 】

(1 - 2) テーブルの更新

データ検索サーバ K S V の制御ユニット 2 1 は、装置の運用開始後において、エッジ属性情報取得部 2 1 1 の制御の下、ステップ S 1 1 において定期的にすべてのエッジサーバ E S V 1 ~ E S V n からエッジ属性情報を取得する。そして、テーブル管理部 2 1 2 の制御の下、ステップ S 1 2 において、上記取得されたエッジ属性情報から、エッジ ID と、所属する会社・団体の ID と、当該会社・団体が所属する業界の ID を抽出し、当該 ID が業界情報テーブル 2 2 1 に登録済か否かを判定する。この判定の結果、業界 ID は登録されているもののエッジ ID が登録されていない場合は、ステップ S 1 5 において、上記取得されたエッジ ID を業界情報テーブル 2 2 1 に追加登録する。すなわち、業界情報テーブル 2 2 1 を更新する。

40

【 0 0 6 9 】

50

(2) データ検索仲介制御

図9は、データ検索サーバK S Vおよびユーザ端末U T 1におけるデータ検索処理の手順と処理内容の一例を示すフローチャートである。

【0070】

(2-1) データ検索操作に対する支援

ユーザ端末U T 1において、ユーザが所望の業界に係るセンシングデータを取得するために、まずデータ検索サーバK S Vに対するアクセス操作を行ったとする。そうすると、ユーザ端末U T 1の制御ユニット31は、メニュー受信表示制御部311の制御の下で以下のような処理を実行する。

【0071】

すなわち、メニュー受信表示制御部311は、まずステップS21で上記アクセス操作を検出すると、ステップS22によりアクセス要求を通信インタフェースユニット33からデータ検索サーバK S Vへ送信する。

【0072】

これに対し、データ検索サーバK S Vの制御ユニット21は、メニュー画面提供部2131の制御の下、ステップS23で上記アクセス要求を受信したことを検出すると、ステップS24において記憶ユニット32のテンプレート記憶部からメインメニュー画面情報を読み出し、このメインメニュー画面情報を通信インタフェースユニット23から上記要求元のユーザ端末U T 1へ送信する。

【0073】

メニュー画面情報には、検索対象候補として「組織」と「エッジ」のいずれかを選択させるためのメニューが含まれる。その際、「組織」が例えば「業界」と「会社・団体」とに階層化されている場合には、「業界」、「会社・団体」、「エッジ」のいずれかを選択させるメニューが含まれる。

【0074】

ユーザ端末U T 1は、メニュー受信表示制御部311の制御の下、ステップS25において、上記メインメニュー画面情報を受信して入出力インタフェースユニット34を介し表示部36に表示させる。この結果、ユーザ端末U T 1には、例えば図11(a)に示すように、検索対象候補のメニューとして「業界」、「会社・団体」、「エッジ」が表示される。

【0075】

上記メインメニュー画面が表示された状態で、ユーザが例えば図11(a)に示すように「業界」を選択したとする。ユーザ端末U T 1のメニュー受信表示制御部311は、ステップS26において上記「業界」が選択されたことを検出すると、ステップS27において業界メニューの取得要求を通信インタフェースユニット33からデータ検索サーバK S Vへ送信する。

【0076】

これに対しデータ検索サーバK S Vの制御ユニット21は、メニュー画面提供部2131の制御の下、ステップS28で上記業界メニュー取得要求が受信されたことを検出すると、ステップS29において記憶ユニット22のテンプレート記憶領域から業界のメニュー情報を読み出し、当該業界のメニュー画面情報を通信インタフェースユニット23から要求元のユーザ端末U T 1へ送信する。

【0077】

ユーザ端末U T 1は、メニュー受信表示制御部311の制御の下、ステップS30により上記業界メニュー画面情報を受信し、入出力インタフェースユニット34を介して表示部36に表示させる。この結果、例えばいま業界メニュー画面情報として、図11(b)に示すように「自動車」、「製造機器」、「建設」、「医療」の各業界名が記載された業界メニュー画面情報が表示部36に表示される。

【0078】

続いてユーザが、上記表示された業界メニュー画面において、所望の業界、例えば図1

10

20

30

40

50

1 (b) に示すように「製造機器」を選択したとする。そうするとユーザ端末 U T 1 は、メニュー受信表示制御部 3 1 1 の制御の下、ステップ S 3 1 で上記業界の選択操作を検出すると、ステップ S 3 2 において、上記選択された業界の I D を含むデータ取得要求を通信インタフェースユニット 3 3 からデータ検索サーバ K S V に向け送信する。

【 0 0 7 9 】

なお、ユーザ端末 U T 1 において、「業界」の代わりに「会社・団体」が選択された場合には、データ検索サーバ K S V からユーザ端末 U T 1 へ例えば「会社・団体」のリストを含むメニュー画面情報が送られる。そして、この会社・団体メニューのリスト中の所望の会社・団体が選択されると、当該選択された会社・団体の識別情報を含むデータ取得要求がユーザ端末 U T 1 からデータ検索サーバ K S V へ送信される。

10

【 0 0 8 0 】

また、ユーザ端末 U T 1 において「エッジ」が選択された場合には、エッジサーバ E S V 1 ~ E S V n のリストを含むメニュー画面情報がデータ検索サーバ K S V からユーザ端末 U T 1 へ送られる。そして、このエッジサーバのメニューリスト中の所望のエッジサーバが選択されると、当該選択されたエッジサーバの識別情報を含むデータ取得要求がユーザ端末 U T 1 からデータ検索サーバ K S V へ送信される。

【 0 0 8 1 】

(2 - 2) データの検索・送信制御

これに対しデータ検索サーバ K S V は、データ取得要求取得部 2 1 3 2 の制御の下、ステップ S 3 3 で上記データ取得要求が受信されたことを検出すると、以後データ検索報告部 2 1 3 3 の制御の下、ステップ S 4 0 において以下のようにセンシングデータの検索・送信制御を実行する。

20

【 0 0 8 2 】

図 1 0 は、データ検索サーバ K S V のデータ検索報告部 2 1 3 3 による処理手順と処理内容の一例を示すフローチャートである。

【 0 0 8 3 】

(2 - 2 - 1) 業界に所属するエッジサーバデータの一括検索

データ検索サーバ K S V の制御ユニット 2 1 は、データ検索報告部 2 1 3 3 の制御の下、ユーザ端末 U T 1 からデータ取得要求が受信されたことを検出すると、先ずステップ S 4 1 において上記データ取得要求からデータ検索対象の I D を抽出する。そして、抽出された I D が「業界」、「会社・団体」、「エッジサーバ」のいずれのものであるかを判定する。

30

【 0 0 8 4 】

この判定の結果、I D が例えば「業界」を示すものだったとすると、データ検索報告部 2 1 3 3 は、ステップ S 4 2 において、上記抽出された業界 I D に関連付けられている会社・団体の I D と、エッジサーバ E S V のエッジ I D を、業界情報テーブル 2 2 1 から検索する。

【 0 0 8 5 】

データ検索報告部 2 1 3 3 は、続いてステップ S 4 3 により、上記検索されたエッジ I D をもとに該当する各エッジサーバ E S V に対しエッジネットワーク E N W を介して順次アクセスし、ステップ S 4 4 において上記各エッジサーバからセンシングデータをそれぞれ取得する。

40

【 0 0 8 6 】

データ検索報告部 2 1 3 3 は、次にステップ S 4 5 において、上記データ取得要求に含まれていた業界の I D と、業界情報テーブル 2 2 1 から検索された会社・団体の I D およびエッジ I D との関連性を示すリスト情報を生成する。そして、生成されたリスト情報に、上記取得されたセンシングデータ群をリンク付けすることで報告データを生成し、当該報告データを上記データ取得要求元のユーザ端末 U T 1 ~ U T m へ向け通信インタフェースユニット 2 3 から送信する。

【 0 0 8 7 】

50

例えば、いまユーザがデータ検索対象として業界「A」を指定したとすると、図5に示す業界情報テーブル221をもとに、会社・団体のIDとして「a1」、「a2」、「a3」と、エッジIDとして「Ea11」、「Ea11」、「Ea21」、「Ea31」、「Ea32」が検索される。そして、上記エッジID「Ea11」、「Ea11」、「Ea21」、「Ea31」、「Ea32」をもとに、それぞれ対応するエッジサーバからセンシングデータが取得される。

【0088】

またそれと共に、上記業界ID「A」に所属する、上記検索された会社・団体のID「a1」、「a2」、「a3」と、エッジID「Ea11」、「Ea11」、「Ea21」、「Ea31」、「Ea32」との関連性を例えばツリー状に示したリスト情報が生成される。そして、このリスト情報の各IDに、上記取得された対応するセンシングデータをリンク付けすることにより報告データが生成され、この報告データが要求元のユーザ端末へ送信される。

10

【0089】

例えば、いま業界として図11(b)に例示したように「製造機器」業界が選択されたとする。この場合、「製造機器」業界に所属する会社・団体と、当該会社・団体が運用管理するエッジサーバが設置されている工場との関連性をツリー状に示したリスト情報が生成される。図11(c)はこのときのリスト情報の一例を示したものである。そして、上記リスト情報の中の各工場に対し、そのエッジサーバから収集されたセンシングデータ群がリンク付けされる。

20

【0090】

ユーザ端末UT1は、報告データ受信表示制御部312の制御の下、ステップS34において、上記報告データを通信インタフェースユニット33を介して受信する。そして、受信された上記報告データを記憶ユニット32内の報告データ記憶部321に記憶させると共に、入出力インタフェース34を介して表示部36に表示させる。この結果、表示部36には先ずリスト情報が表示され、ユーザがこのリスト情報の中の所望の工場を選択すると、この工場にリンク付けされているセンシングデータが報告データ記憶部321から読み出されて表示部に表示される。従って、ユーザはセンシングデータの波形や数値を確認することが可能となる。

【0091】

またユーザ端末UT1は、データ解析表示制御部313の制御の下で、上記報告データに含まれるセンシングデータのすべてまたは一部を読み出して所定の解析ルールに従い解析処理を行い、その結果を解析データ記憶部322に記憶させる。この記憶された解析データは、例えばユーザの操作に応じて読み出され、入出力インタフェースユニット34を介して表示部36に表示することが可能である。また、上記解析データは、例えば通信インタフェースユニット33から各会社・団体或いは各工場に送信することも可能である。

30

【0092】

(2-2-2)「業界」の代わりに「会社・団体」または「エッジサーバ」が選択された場合のデータ検索処理

データ取得要求から抽出されたIDが例えば「会社・団体」を示すものだった場合、データ検索報告部2133は、ステップS42において、上記抽出された会社・団体のIDに関連付けられているエッジIDを業界情報テーブル221から検索する。そしてデータ検索報告部2133は、ステップS43により、上記検索されたエッジIDをもとに該当する各エッジサーバESVに対しエッジネットワークENWを介して順次アクセスし、ステップS44において上記各エッジサーバからセンシングデータをそれぞれ取得する。

40

【0093】

またそれと共にデータ検索報告部2133は、ステップS45において、上記データ取得要求に含まれていた会社・団体のIDと、業界情報テーブル221から検索された傘下のエッジIDとの関連性を示すリスト情報を生成する。そして、生成されたリスト情報に、上記取得されたセンシングデータ群をリンク付けすることで報告データを生成し、当該

50

報告データを上記データ取得要求元のユーザ端末UT1へ向け通信インタフェースユニット23から送信する。

【0094】

なお、ユーザ端末UT1において「エッジ」のIDが選択された場合には、当該「エッジ」のIDをもとに該当する各エッジサーバESVに対しエッジネットワークENWを介してアクセスし、ステップS44において上記エッジサーバからセンシングデータを取得する。

【0095】

(2-2-3) 関連業界リストの提供とそのエッジサーバデータの検索

ユーザ端末UT1から送られたデータ取得要求に業界IDが含まれていた場合、データ検索サーバKSVのデータ検索報告部2133は、図10に示すステップS46において、上記データ取得要求に含まれていた業界IDをもとに業界関連情報テーブル222を参照し、当該業界との関連度合いが高い他の業界の有無をステップS47で判定する。この判定の結果、関連度合いが高い他の業界が存在する場合には、ステップS48において、上記他の業界のIDと、当該業界に所属する会社・団体のIDと、当該会社・団体が運用するエッジサーバのIDとの関連性を表す関連リスト情報を生成し、上記データ取得要求元のユーザ端末UT1へ送信する。

10

【0096】

例えば、図6に示す業界関連情報テーブル222によれば、ユーザから指定された業界「A」と関連性の高い他の業界として、業界「C」、「D」が検索される。そして、業界情報テーブル221をもとに、上記他の業界のID「C」、「D」と、当該業界に所属する会社・団体のIDと、当該会社・団体が運用するエッジサーバのIDとの関連性を表す関連リスト情報が生成され、要求元のユーザ端末へ送信される。

20

【0097】

図11の例では、「製造機器」業界と「自動車」業界とは関連性が高いため、上記関連業界として「自動車」業界が選択され、この「自動車」業界に所属する会社・団体とその傘下の工場との関連性をツリー状に表現した関連リスト情報が生成され、要求元のユーザ端末へ送信される。

【0098】

上記データ検索サーバKSVから送信された関連リスト情報は、ユーザ端末の表示部に表示される。この状態でユーザが上記関連リスト情報中の任意のエッジIDを選択操作すると、当該エッジIDを含む追加取得要求がユーザ端末からデータ検索サーバKSVへ送信される。

30

【0099】

データ検索サーバKSVは、追加取得要求が受信されると、当該追加取得要求に含まれるエッジIDをもとに該当するエッジサーバに対しアクセスし、当該エッジサーバからセンシングデータを取得する。そして、この取得されたセンシングデータを要求元のユーザ端末UT1へ送信する。

【0100】

(効果)

40

以上詳述したように一実施形態では、業界を識別する業界IDおよび当該業界に所属する会社・団体のIDに関連付けて、当該会社・団体が運用管理するエッジサーバESV1～ESVnのエッジIDを記憶した業界情報テーブル221を設けている。そして、ユーザ端末UT1～UTmから業界IDを指定したデータ取得要求を受信した場合に、当該指定された業界IDに関連付けられたエッジサーバを上記業界情報テーブル221から検索し、検索されたエッジサーバからそれぞれセンシングデータを取得して、要求元のユーザ端末UT1～UTmへ送信するようにしている。

【0101】

従って、ユーザはデータ収集を希望する業界のIDを指定するだけで、当該業界に所属する各会社・団体が運用管理するすべてのエッジサーバから、センシングデータを漏れな

50

く一括して取得することが可能となる。これにより、ユーザのデータ取得に要する時間と労力は大幅に軽減される。

【0102】

また、ユーザがデータ取得操作を行う際に、データ検索サーバK S Vからユーザ端末U T 1～U T mにメニュー画面情報を送って表示させ、このメニュー画面においてユーザが選択した業界IDまたは会社・団体のIDをデータ取得要求に含めてユーザ端末U T 1～U T mからデータ検索サーバK S Vに送信するようにしている。このため、不慣れなユーザでも、誤操作を起こすことなく業界または会社・団体を指定したデータ検索操作を行うことができる。

【0103】

また一実施形態では、データ検索サーバK S Vでは、上記センシングデータを送信する際に、業界IDと会社・団体IDと各エッジIDとの関連性を示すリスト情報を生成し、このリストのエッジIDに対応するセンシングデータをリンク付けして送信するようにしている。このため、ユーザは受信したセンシングデータがどの会社・団体が運用管理するどのエッジサーバで収集されたものかを明確に認識することが可能となる。

【0104】

さらに、データ検索サーバK S Vでは、ユーザから指定された業界と関連度合いの高い他の業界を業界関連情報テーブル222から検索し、この検索された他の業界のIDと、当該業界に所属する会社・団体のIDと、当該会社・団体が運用管理するエッジサーバのIDとの関連性を表す関連リスト情報を生成して、要求元のユーザ端末へ送信するようにしている。しかも、上記関連リスト情報に含まれるエッジIDを含む追加取得要求をユーザ端末から受け取った場合に、当該エッジIDに対応するエッジサーバのセンシングデータを取得して要求元のユーザ端末へ送信するようにしている。

【0105】

従ってユーザは、上記関連リスト情報をもとに、関連性が高い他の業界の有無と、他の業界に所属する会社・団体とそのエッジサーバを知ることが可能となる。そして、上記関連リスト情報をもとに所望のエッジIDを指定して追加取得要求をデータ検索サーバK S Vへ送信することで、所望のエッジサーバのセンシングデータを追加取得することが可能となる。

【0106】

さらに、各エッジサーバE S V 1～E S V nはローカルなエッジネットワークE N Wを介して接続され、このエッジネットワークE N Wに対しデータ検索サーバK S Vを接続したので、データ検索サーバK S Vによる各エッジサーバE S V 1～E S V nからのセンシングデータの収集を、インターネット等の広域ネットワークW N Wを介さずに行うことができる。この結果、センシングデータの収集処理を、広域ネットワークW N Wのトラフィックの影響やアクセス経路の伝送帯域等の影響を受けることなく、短時間に行うことが可能となる。また広域ネットワークW N Wのトラフィックの増大を招く心配もない。

【0107】

さらに、データ検索サーバK S Vにより、各エッジサーバE S V 1～E S V nからエッジ属性情報を取得してこのエッジ属性情報をもとに業界情報テーブル221を生成および更新するようにしている。このため、業界情報テーブル221を自動生成することができ、さらに運用中にエッジサーバが追加、変更または削除された場合には、それに応じて業界情報テーブル221を自動更新することができる。

【0108】

[他の実施形態]

前記一実施形態では、データ検索サーバK S VをエッジサーバE S V 1～E S V nおよびクラウドサーバC S Vとは独立して設けた場合を例にとって説明した。しかし、これに限らずデータ検索サーバの機能を、エッジサーバE S V 1～E S V nの何れか1つまたはクラウドサーバC S Vに設けてもよく、さらにはユーザが使用する端末またはサーバに設けてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 1 0 9 】

前記一実施形態では、組織を「業界」、「会社・団体」の2つの階層に分けた場合を例にとって説明した。しかしそれに限らず、組織を例えば「業界」、「会社・団体」、「事業所」または「支店」のように3階層以上に分け、これらの階層の中から所望の階層をユーザに選択させるようにしてもよい。

【 0 1 1 0 】

また前記一実施形態では、データ検索支援情報としてデータ取得対象の候補となる複数の組織のリストを含むメニュー画面情報を送信し、上記リストに含まれる複数の組織の中から選択された組織の識別情報を含むデータ取得要求を受信する場合を例にとって説明した。しかし、この発明はそれに限定されるものではなく、データ検索支援情報として画面データをを用いずに例えばテキストデータ等により表されるメニュー情報を送信し、このメニュー情報をユーザ端末のアプリケーションプログラムが例えば音声合成技術を用いて音声メニューに変換し拡声出力し、ユーザがこの音声メニューを聞いて所望の組織を音声入力するものであってもよい。また、メニュー情報のテキストデータをユーザ端末のアプリケーションプログラムが解読し、ユーザが事前に指定しておくか或いは過去の指定履歴に基づいて組織を自動的に選択するものであってもよい。

10

【 0 1 1 1 】

その他、データ検索装置の構成とその処理手順および処理内容、業界情報テーブルの構成、エッジサーバの構成、センサおよびセンシングデータの種類や数等についても、この発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施可能である。

20

【 0 1 1 2 】

要するにこの発明は、上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態に亘る構成要素を適宜組み合わせてもよい。

【 符号の説明 】

【 0 1 1 3 】

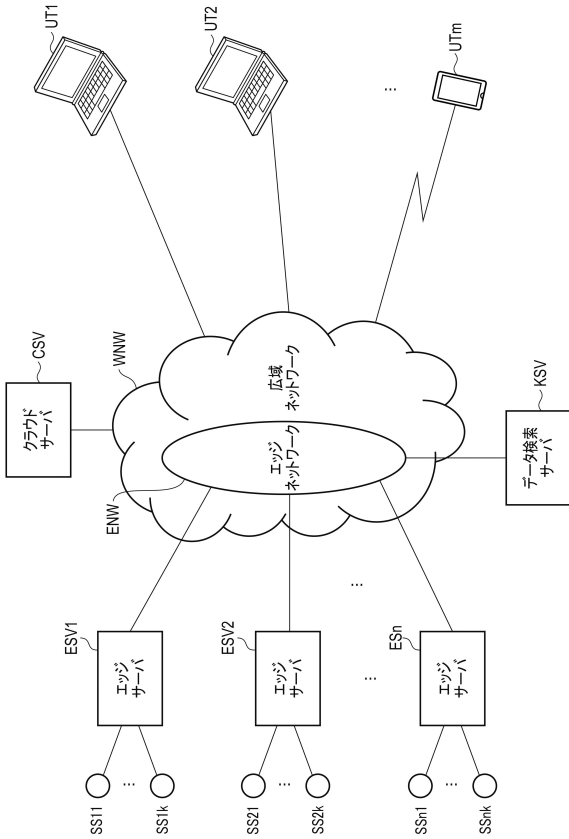
S S 1 1 ~ S S n k ... センサ、E S V 1 ~ E S V n ... エッジサーバ、C S V ... クラウドサーバ、U T 1 ~ U T m ... ユーザ端末、W N W ... 広域ネットワーク、E N W ... エッジネットワーク、K S V ... データ検索サーバ、P T ... 運用管理端末、1 1 ... データ記憶ユニット、1 2 ... コンバータ (C V) 群、1 3 ... アプリケーション (A P) 群、1 4 ... 制御ユニット、1 5 ... 監視ユニット、2 1 ... データ検索サーバの制御ユニット、2 2 ... データ検索サーバの記憶ユニット、2 3 ... データ検索サーバの通信インタフェースユニット、3 1 ... ユーザ端末の制御ユニット、3 2 ... ユーザ端末の記憶ユニット、3 3 ... ユーザ端末の通信インタフェースユニット、3 4 ... ユーザ端末の入出力インタフェースユニット、3 5 ... 入力部、3 6 ... 表示部、1 1 1 ... R A W データ記憶部、1 2 1 ... コンバータ (C V)、1 3 1 ~ 1 3 3 ... 検索アプリ、1 4 1 ... M A N O 管理部、1 4 2 ... M A N O エージェント、2 1 1 ... エッジ属性情報取得部、2 1 2 ... テーブル管理部、2 1 3 ... 検索仲介制御部、2 2 1 ... 業界情報テーブル、2 2 2 ... 業界関連情報テーブル、3 1 1 ... メニュー受信表示制御部、3 1 2 ... 報告データ受信表示制御部、3 1 3 点で高い責表示制御部、3 2 1 ... 報告データ記憶部、3 2 2 ... 解析データ記憶部、2 1 2 1 ... メニュー画面提供部、2 1 3 2 ... データ取得要求取得部、2 1 3 3 ... データ検索報告部。

30

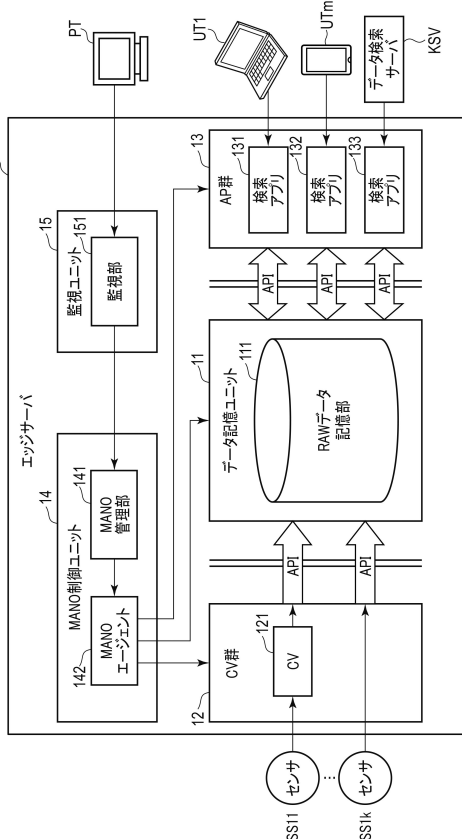
40

【図面】

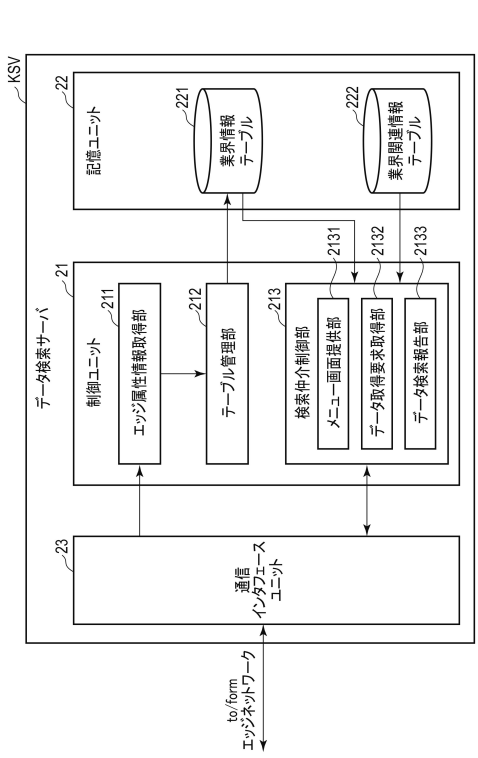
【図 1】



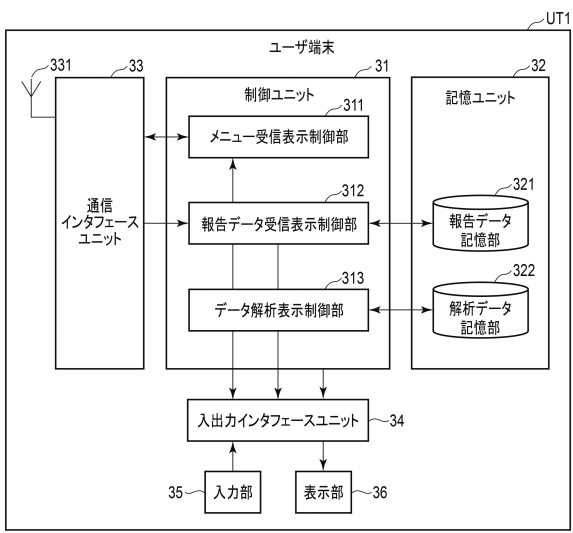
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

20

30

40

50

【 図 5 】

＜業界情報テーブル＞

業界ID	会社・団体ID	エッジID
A	a1, a2, a3	Ea11, Ea12 Ea21 Ea31, Ea32
B	b1, b2	Eb11, Eb21 Eb22
C	c1, c2, c3, c4	Ec11, Ec12 Ec21, Ec22 Ec31 Ec41
⋮	⋮	⋮

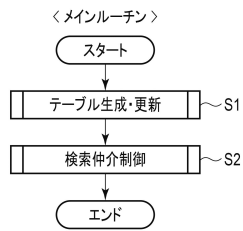
【 図 6 】

＜業界関連情報テーブル＞

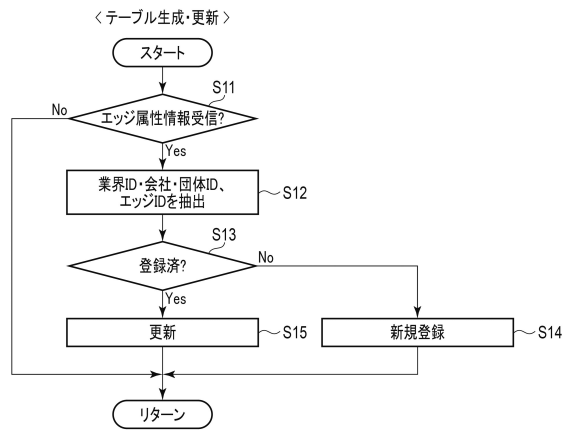
業界ID	関連業界ID
A	C, D
B	C
C	A, B, E
D	A
⋮	⋮

10

【 図 7 】



【 図 8 】



20

30

40

50

フロントページの続き

- 東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社内
- (72)発明者 藤田 達夫
東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社内
- 審査官 吉田 誠
- (56)参考文献 特開2017-084134(JP,A)
特開2017-167748(JP,A)
特開2018-081377(JP,A)
特開2007-041660(JP,A)
国際公開第2014/045699(WO,A1)
国際公開第2013/153890(WO,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G06F 16/00 - 16/958