

明 細 書

発明の名称： 監視システム、監視方法、及びプログラム

技術分野

[0001] 本開示は、監視システム、監視方法、及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 従来、サービスにおける異常の検知、復旧、又は分析といった種々の目的のために、監視対象となる装置の状態に関する時系列データが解析されている。例えば、特許文献1には、システムに障害（異常の一例）が発生した場合に、当該システムにおける装置の状態に関する時系列データと、当該システムに発生した障害を復旧するための復旧手順と、の関連度を計算する計算モデルに基づいて、当該システムに発生した障害を復旧させるために有効な復旧手順を特定することが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2021-015321号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献1の技術では、有効な復旧手順を特定するために時系列データが必要になるが、サービスにおける監視対象となる装置の状態に関するテキスト（例えば、システムで発生したアラートを示す自動通知メール、又は、システムを監視するオペレータ同士の対話であるチャット）を解析して、サービスにおける異常に関する処理で利用される時系列データを得ることについて何ら記載されていない。このため、特許文献1の技術では、装置の状態に関するテキストから、サービスにおける異常に関する処理で利用される時系列データを得ることはできなかった。

[0005] 本開示の目的の1つは、装置の状態に関するテキストから、サービスにおける異常に関する処理で利用される時系列データを得ることである。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示に係る監視システムは、サービスにおける監視対象となる装置の状態に関するテキストを取得するテキスト取得部と、前記テキストに基づいて、前記状態に関する時系列データを取得する時系列データ取得部と、前記時系列データに基づいて、前記サービスにおける異常に関する処理を実行する処理実行部と、を含む。

発明の効果

[0007] 本開示によれば、装置の状態に関するテキストから、サービスにおける異常に関する処理で利用される時系列データを得ることができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]監視システムのハードウェア構成の一例を示す図である。
[図2]通信装置の状態に関するテキストの一例を示す図である。
[図3]テキストの時系列データの一例を示す図である。
[図4]監視システムで実現される機能の一例を示す図である。
[図5]テキストデータベースの一例を示す図である。
[図6]監視システムで実行される処理の一例を示す図である。
[図7]変形例の監視システムで実現される機能の一例を示す図である。
[図8]変形例3における時系列データの生成方法の一例を示す図である。
[図9]辞書データの一例を示す図である。
[図10]変形例10における計測結果データベースの一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0009] [1. 監視システムのハードウェア構成]

本開示に係る監視システム、監視方法、及びプログラムの実施形態の一例を説明する。図1は、監視システムのハードウェア構成の一例を示す図である。例えば、監視システム1は、サーバ10、通信装置20、ユーザ端末30、及び管理者端末40を含む。サーバ10、通信装置20、ユーザ端末30、及び管理者端末40の各々は、ネットワークNに接続可能である。例え

ば、ネットワークNは、インターネット、公衆通信回線、又はLANである。

[0010] サーバ10は、サーバコンピュータである。本実施形態では、通信事業者がサーバ10を管理する場合を例に挙げる。例えば、サーバ10は、制御部11、記憶部12、及び通信部13を含む。制御部11は、少なくとも1つのプロセッサを含む。記憶部12は、RAM等の揮発性メモリと、フラッシュメモリ等の不揮発性メモリと、の少なくとも一方を含む。通信部13は、有線通信用の通信インタフェースと、無線通信用の通信インタフェースと、の少なくとも一方を含む。

[0011] 通信装置20は、他の装置と通信を行う装置である。例えば、通信装置20は、通信事業者が管理する装置である。通信装置20は、無線通信用の装置であってもよいし、有線通信用の装置であってもよい。通信装置20は、ユーザによる通話及びデータ通信の少なくとも一方を中継する。例えば、通信装置20は、公衆通信回線の基地局、構内交換機、無線LANのアクセスポイント、ルーター、ハブ、リピータ、モデム、又は仮想化技術で利用されるサーバコンピュータである。通信装置20は、完全仮想化クラウドネイティブモバイルネットワークをユーザに提供する通信事業者の装置であってもよい。

[0012] ユーザ端末30は、通信サービスを利用するユーザのコンピュータである。例えば、ユーザ端末30は、スマートフォン、タブレット、パーソナルコンピュータ、又はウェアラブル端末である。例えば、ユーザ端末30は、制御部31、記憶部32、通信部33、操作部34、及び表示部35を含む。制御部31、記憶部32、及び通信部33のハードウェア構成は、それぞれ制御部11、記憶部12、及び通信部13と同様であってよい。操作部34は、タッチパネル又はマウス等の入力デバイスである。表示部35は、液晶又は有機EL等のディスプレイである。

[0013] 管理者端末40は、通信サービスにおける管理者のコンピュータである。例えば、管理者端末40は、スマートフォン、タブレット、パーソナルコン

ピュータ、又はウェアラブル端末である。例えば、管理者端末40は、制御部41、記憶部42、通信部43、操作部44、及び表示部45を含む。制御部41、記憶部42、通信部43、操作部44、及び表示部45のハードウェア構成は、それぞれ制御部11、記憶部12、通信部13、操作部34、及び表示部35と同様であってよい。

[0014] なお、記憶部12、32、42に記憶されるプログラムは、ネットワークNを介して供給されてもよい。また、各コンピュータには、コンピュータ読み取り可能な情報記憶媒体を読み取る読取部（例えば、メモリカードスロット）と、外部機器とデータの入出力をするための入出力部（例えば、USBポート）と、の少なくとも一方が含まれてもよい。例えば、情報記憶媒体に記憶されたプログラムが、読取部及び入出力部の少なくとも一方を介して、サーバ10、ユーザ端末30、又は管理者端末40に供給されてもよい。

[0015] また、監視システム1は、少なくとも1つのコンピュータを含めばよく、図1の例に限られない。例えば、監視システム1は、サーバ10及び管理者端末40だけを含んでもよい。この場合、通信装置20及びユーザ端末30は、監視システム1の外部に存在する。監視システム1は、サーバ10だけを含んでもよい。この場合、通信装置20、ユーザ端末30、及び管理者端末40は、監視システム1の外部に存在する。監視システム1は、サーバ10と、図1に示さない他のコンピュータと、を含んでもよい。

[0016] [2. 実施形態の概要]

本実施形態では、通信装置20が、コンテナ化されたネットワーク機能であるCNF（Containerized Network Function）を有するサーバコンピュータである場合を例に挙げる。更に、ユーザ端末30がスマートフォンである場合を例に挙げる。監視システム1は、ユーザが利用する通信サービスにおける通信装置20の状態を監視する。通信装置20は、多数のユーザ端末30の通信を中継する。例えば、通信サービスで異常が発生すると、管理者は、異常の要因となった通信装置20を特定して復旧作業を行う。

[0017] 例えば、管理者は、異常の検知、復旧、又は分析をするために、通信装置

20の通信量、CPU使用率、メモリ使用率、又は温度といった種々の指標の計測結果を収集する。しかしながら、通信サービスにおける異常は、種々の要因によって発生しうるので、管理者は、これらの指標の計測結果だけでは、異常の検知、復旧、又は分析を十分に行うことができない可能性がある。そこで、本実施形態では、監視システム1は、通信装置20の状態に関するテキストを利用することによって、異常の検知、復旧、又は分析を行う。

[0018] 図2は、通信装置20の状態に関するテキストの一例を示す図である。図2のように、本実施形態では、テキストTが電子メールである場合を例に挙げるが、テキストTは、電子メールに限られない。テキストTは、電子メール以外の他の形式であってもよい。例えば、テキストTは、チャットにおけるメッセージ、チャット以外のコミュニケーションツールにおけるメッセージ、又はSNSにおけるメッセージであってもよい。通信装置20は、所定の検知方法によってアラートを検知した場合に、管理用のメールアドレスに対し、アラートの内容を示すテキストTを送信する。

[0019] なお、アラートの検知方法は、公知の通信サービスで採用されている方法と同様であってもよい。例えば、通信装置20は、通信量が閾値以上になった場合に、アラートを検知する。通信装置20は、CPU使用率が閾値以上になった場合に、アラートを検知する。通信装置20は、メモリ使用率が閾値以上になった場合に、アラートを検知する。通信装置20は、温度が閾値以上になった場合に、アラートを検知する。通信装置20は、他の条件が満たされた場合にアラートを検知してもよい。

[0020] 図2の例では、テキストTは、アラートが発生した通信装置20を識別可能な装置ID、アラートの種類を示すアラートコード、アラートが発生した日時であるアラート発生日時、通信装置20が配置された場所、又はこれらの組み合わせを含む。例えば、通信装置20は、アラートを検知すると、自身の装置ID、当該検知されたアラートのアラートコード、現在の日時であるアラート発生日時、自身が配置された場所、又はこれらの組み合わせを含むテキストTを生成する。通信装置20は、管理用のメールアドレスに対し

、当該生成されたテキストTを送信する。

[0021] 例えば、サーバ10が通信装置20からテキストTを受信したからといって、通信サービスに異常が発生しているとは限らない。ある特定の通信装置20のCPU使用率が閾値以上になったからといって、通信サービスの提供に支障がないこともある。このため、テキストTの内容だけでは、管理者が行う通信サービスの保守業務を十分に支援できないことがある。そこで、本実施形態の監視システム1は、テキストTの数の時系列的な変化を計測することによって、テキストTの数の時系列的な変化に関する時系列データを取得するようにしている。

[0022] 図3は、テキストTの時系列データの一例を示す図である。図3の横軸は、時間軸である。図3の縦軸は、単位時間あたりのテキストTの数である。単位時間は、テキストTの集計の基準となる時間である。単位時間は、集計の周期ということもできる。例えば、サーバ10は、単位時間ごとに、アラート発生時間が当該単位時間に含まれるテキストTの数を集計する。単位時間は、予め定められた任意の長さであってよい。例えば、単位時間は、1秒、5秒、10秒、1分、5分、10分、1時間、又は他の長さであってもよい。

[0023] 本実施形態では、サーバ10は、装置ID、アラートコード、及び場所に関係なく、単位時間あたりのテキストTの数を集計する場合を例に挙げる。図3のように、通信サービスで何らかの異常が発生した場合には、テキストTの数が増える可能性がある。サーバ10は、単位時間あたりのテキストTの数が閾値以上になった場合に、管理者端末40に対し、通信サービスで異常が発生している可能性があることを示す通知を送信する。通知には、時系列データが含まれるものとする。管理者端末40は、通知を受信すると、時系列データの内容を表示部45に表示させる。管理者は、時系列データだけでなく、他の計測結果等も総合的に考慮しながら、通信サービスの保守作業を行う。

[0024] 以上のように、監視システム1は、複数の通信装置20の各々でアラート

が発生すると、当該通信装置 20 からテキスト T を受信する。監視システム 1 は、単位時間ごとに、アラート発生日時が当該単位時間に含まれるテキスト T の数を集計することによって、時系列データを生成する。監視システム 1 は、テキスト T から生成された時系列データに基づいて、管理者による通信サービスの保守作業を支援する。以降、本実施形態の詳細を説明する。なお、以降では、テキスト T の符号を省略する。

[0025] [3. 監視システムで実現される機能]

図 4 は、監視システム 1 で実現される機能の一例を示す図である。図 4 では、監視システム 1 で実現される機能のうち、サーバ 10 で実現される機能が示されている。通信装置 20、ユーザ端末 30、及び管理者端末 40 の各々の機能は、公知の通信サービスにおける機能と同様であってもよい。例えば、サーバ 10 は、データ記憶部 100、テキスト取得部 101、時系列データ取得部 102、及び処理実行部 103 を含む。データ記憶部 100 は、記憶部 12 により実現される。テキスト取得部 101、時系列データ取得部 102、及び処理実行部 103 の各々は、制御部 11 により実現される。

[0026] [データ記憶部]

データ記憶部 100 は、通信サービスに関するデータを記憶する。例えば、データ記憶部 100 は、テキストが格納されたテキストデータベース DB1 を記憶する。本実施形態では、複数の通信装置 20 の各々の状態に関するテキストがテキストデータベース DB1 に格納される場合を例に挙げるが、ある 1 つの通信装置 20 の状態に関するテキストだけがテキストデータベース DB1 に格納されてもよい。

[0027] 図 5 は、テキストデータベース DB1 の一例を示す図である。例えば、テキストデータベース DB1 には、テキストを識別可能な識別情報、通信装置 20 を識別可能な装置 ID、テキストの実データ、及びテキストの取得日時が格納される。テキストデータベース DB1 に格納される情報は、図 5 の例に限られない。テキストデータベース DB1 には、テキストに関する何らかの情報が格納されるようにすればよい。テキストデータベース DB1 の内容

は、後述のテキスト取得部１０１によって更新される。

[0028] なお、データ記憶部１００に記憶されるデータは、テキストデータベースＤＢ１に限られない。データ記憶部１００は、通信装置２０に関する各種情報が格納された装置データベースを記憶してもよい。データ記憶部１００は、時系列データの生成に必要なデータ（例えば、単位時間を識別可能な情報、時系列データが示す時間的な期間を識別可能な情報、管理者への通知を行うための閾値、又は他の情報）を記憶してもよい。

[0029] [テキスト取得部]

テキスト取得部１０１は、通信装置２０の状態に関するテキストを取得する。通信装置２０は、サービスにおける監視対象となる装置の一例である。このため、通信装置２０と記載した箇所は、監視対象となる装置と読み替えることができる。監視対象となる装置は、任意の装置であってよく、通信装置２０に限られない。例えば、監視対象となる装置は、サーバ１０、サーバ１０以外の他のコンピュータ、サーバ１０及び他のコンピュータに含まれるＣＰＵ・メモリ・ネットワークカード等の部品、バッテリー、アンテナ、通信ケーブル、又はセンサであってもよい。

[0030] 通信装置２０の状態は、通信装置２０の動作又は負荷ということもできる。通信装置２０の状態は、ハードウェア的な状態を意味してもよいし、ソフトウェア的な状態を意味してもよい。例えば、通信装置２０の処理負荷、記憶容量的な負荷、通信負荷、又は温度は、通信装置２０の状態に相当する。通信装置２０がある特定の処理（例えば、外部からのリクエストに対する応答）を実行していること、又は、通信装置２０がある特定の処理（例えば、外部からのリクエストに対する応答）を実行しないことも、通信装置２０の状態に相当する。

[0031] テキストは、自然言語で記述された文字列である。テキストは、文字以外の記号を含んでもよい。テキストは、文章であってもよいし、特に文章ではない文字列であってもよい。本実施形態では、通信装置２０がテキストを生成する場合を例に挙げるが、通信装置２０以外の他のコンピュータによって

テキストが生成されてもよい。例えば、通信装置20を監視する他のコンピュータがテキストを生成してもよい。人間（例えば、管理者又はユーザ）の手によってテキストが入力されてもよい。

[0032] 本実施形態では、通信装置20は、テキストのフォーマットを予め記憶しているものとする。通信装置20は、アラートを検知すると、テキストのフォーマットに対し、自身の装置ID、アラートコード、及び場所の情報を設定することによって、テキストを生成する。通信装置20は、管理用のメールアドレスに対し、テキストを送信する。テキスト取得部101は、通信装置20からテキストを取得する。テキスト取得部101は、当該テキストの識別情報を発行し、識別情報とともに、通信装置20の装置ID、テキストの実データ、及びテキストの取得日時をテキストデータベースDB1に格納する。

[0033] 例えば、テキスト取得部101は、テキストデータベースDB1に格納されたテキストを、任意のタイミングで取得可能である。テキスト取得部101は、予め定められた保守作業のタイミング、又は、管理者が所定の操作を行ったタイミングが訪れた場合に、テキストデータベースDB1から処理対象となるテキストを取得する。処理対象となるテキストは、時系列データの生成に利用されるテキストである。テキストデータベースDB1以外の他のデータベース、サーバ10以外の他のコンピュータ、又は情報記憶媒体にテキストが格納されている場合には、テキスト取得部101は、他のデータベース、他のコンピュータ、又は情報記憶媒体からテキストを取得する。

[0034] 例えば、テキスト取得部101は、互いに異なる時間（日時）における状態に関する複数のテキストを取得してもよい。テキストは、ある時間における通信装置20の状態を示す。本実施形態では、複数の通信装置20の各々が、アラートを検知するたびに、その時間における自身の状態を示すテキストを、サーバ10に送信する。このため、個々のテキストの時間（例えば、アラート発生日時、又は、テキストの取得日時）が互いに異なることがある。個々のテキストの時間が偶然同じになることもある。

[0035] [時系列データ取得部]

時系列データ取得部 102 は、テキスト取得部 101 により取得されたテキストに基づいて、通信装置 20 の状態に関する時系列データを取得する。時系列データは、通信装置 20 の状態の時系列的な変化を示すデータである。時系列データは、通信装置 20 の状態が時間とともに変化する様子を示すデータということもできる。時系列データには、1 つの通信装置 20 の状態の変化だけが示されていてもよいし、複数の通信装置 20 の総合的な変化が示されていてもよい。

[0036] 例えば、時系列データは、複数の時間（日時）の各々と、当該時間における通信装置 20 の状態と、が関連付けられている。本実施形態では、通信装置 20 の状態が数値によって表現される場合を例に挙げるが、通信装置 20 の状態は、文字又は記号によって表現されてもよい。図 3 の例では、グラフ形式の時系列データが示されているが、時系列データは、任意のデータ形式であってよい。例えば、時系列データは、CSV 形式、TSV 形式、表計算ソフトのデータ形式、テキスト定式、文書形式、又は他のデータ形式であってもよい。

[0037] 本実施形態では、時系列データ取得部 102 は、テキスト取得部 101 により取得されたテキストに基づいて、時系列データを生成することによって、時系列データを取得する場合を例に挙げる。即ち、時系列データ取得部 102 は、データ記憶部 100 に予め記憶された時系列データを取得するのではなく、テキストに基づいて、時系列データを新たに生成する。時系列データ取得部 102 は、当該生成された時系列データをデータ記憶部 100 に記録する。時系列データ取得部 102 は、過去に生成した時系列データに対し、最新の時系列的な変化を追加することによって、時系列データを更新してもよい。

[0038] 本実施形態では、時系列データ取得部 102 は、テキスト取得部 101 により取得された複数のテキストの各々の時間に基づいて、時系列データにおける単位時間ごとに、異常に関する内容を含むテキストの数を集計すること

によって、時系列データを生成する場合を例に挙げる。即ち、時系列データの生成方法の一例として、単位時間あたりのテキストの数の集計を説明する。時系列データの他の生成方法については、後述の変形例で説明する。

[0039] テキストの時間とは、テキストが示す状態が取得された時間である。即ち、テキストの時間は、どの時間における通信装置 20 の状態をテキストが示すかである。テキストの時間は、テキストに含まれる数値として示されていてもよいし、テキストに付帯する情報として示されていてもよい。図 2 の例では、テキストに含まれるアラート発生日時がテキストの時間に相当する。テキストが電子メールである場合には、電子メールの受信日時がテキストの時間に相当してもよい。テキストがチャット等のメッセージである場合には、チャット等のメッセージが入力された日時がテキストの時間に相当してもよい。

[0040] 例えば、時系列データ取得部 102 は、所定の期間（例えば、直近の 1 日）における複数のテキストのうち、集計対象の単位時間における通信装置 20 の状態に関するテキストを特定する。集計対象の単位時間は、テキストの集計対象となる時間である。時系列データ取得部 102 は、所定の期間内の古い順に単位時間ごとのテキストの数を集計してもよいし、所定の期間内の新しい順に単位時間ごとのテキストの数を集計してもよい。時系列データ取得部 102 は、集計対象の単位時間における通信装置 20 の状態に関するテキストの総数をカウントすることによって、集計対象の単位時間におけるテキストの数を集計する。

[0041] 例えば、時系列データ取得部 102 は、次の集計対象の単位時間におけるテキストの数も同様に集計し、各単位時間におけるテキストの数を次々と集計する。時系列データ取得部 102 は、各単位時間と、当該単位時間におけるテキストの数の集計結果と、を関連付けて時系列データとして生成する。時系列データが視覚的なグラフとして表示されると、図 3 のように、横軸が時間軸であり、縦軸がテキストの数になる。

[0042] なお、時系列データ取得部 102 は、テキストが電子メール以外の他の形

式である場合も同様に、他の形式のテキストの数を単位時間ごとに集計することによって、時系列データを生成すればよい。例えば、テキストが管理者同士のチャットのメッセージである場合には、異常に関係のない内容のテキストが送信されている可能性があるので、時系列データ取得部102は、異常に関係のある内容を含むテキストを特定し、当該テキストの数を集計することによって、時系列データを生成してもよい。テキストが電子メールである場合も、時系列データ取得部102は、異常に関係のある内容を含むテキストを特定し、当該テキストの数を集計してもよい。

[0043] 例えば、データ記憶部100は、異常に関係のある語が定義された辞書データを記憶してもよい。この場合、時系列データ取得部102は、辞書データに基づいて、異常に関係のある語がテキストに含まれているか否かを判定する。時系列データ取得部102は、異常に関係のある語がテキストに含まれていない場合には、当該テキストを集計の対象外とする。時系列データ取得部102は、異常に関係のある語がテキストに含まれている場合に、当該テキストを集計の対象とする。テキストがチャット以外の他のメッセージである場合も同様に、異常に関係のないテキストが、集計の対象外になってもよい。

[0044] なお、異常に関係のないテキストを集計の対象外にする方法は、辞書データを利用した方法に限られない。例えば、時系列データ取得部102は、異常に関係のある訓練用のテキストが学習された機械学習モデルに基づいて、異常に関係のないテキストを集計の対象外にしてもよい。この場合、機械学習モデルは、テキストが入力されると、学習によって調整されたパラメータに基づいて、テキストの特徴量（埋め込み表現）を計算し、特徴量に応じた分類結果（ラベル）を出力する。分類結果は、テキストが異常に関係あるか否かを示す。時系列データ取得部102は、分類結果が異常に関係ないことを示すテキストを集計の対象外にする。時系列データ取得部102は、分類結果が異常に関係あることを示すテキストを集計する。

[0045] [処理実行部]

処理実行部 103 は、時系列データに基づいて、サービスにおける異常に関する処理を実行する。異常に関する処理は、異常に何らかの関係する処理であればよい。例えば、処理実行部 103 は、時系列データ取得部 102 により取得された時系列データをデータ記憶部 100 に記録することによって、異常に関する処理を実行してもよい。データ記憶部 100 に記憶された時系列データは、管理者が通信サービスの異常を検知、復旧、又は分析するために参照されるので、そのような時系列データを記録する処理は、異常に関する処理の一例である。

[0046] 例えば、処理実行部 103 は、管理者端末 40 に対し、時系列データを送信することによって、異常に関する処理を実行してもよい。管理者は、時系列データの内容を管理者端末 40 に表示させることによって、通信サービスの異常を検知、復旧、又は分析するので、そのような時系列データを送信する処理は、異常に関する処理の一例である。処理実行部 103 は、通信サービスの異常を分析する分析ツールで時系列データを分析することによって、異常に関する処理を実行してもよい。分析ツールは、時系列データが示す特徴に基づいて、異常の有無を自動的に判定するプログラムであってもよい。

[0047] 例えば、処理実行部 103 は、時系列データが所定の条件を満たす場合に、管理者端末 40 に対し、所定のアラートを送信することによって、異常に関する処理を実行してもよい。所定の条件は、処理実行部 103 がアラートを送信するか否かの判定基準となる条件である。例えば、所定の条件は、時系列データが示す数値（本実施形態では、テキストの数）が閾値以上の状態が所定の時間以上継続することであってもよい。処理実行部 103 は、時系列データが示す数値が閾値以上の状態が所定の時間以上継続したか否かを判定し、当該状態が所定の時間以上継続した場合に、管理者端末 40 に対し、所定のアラートを送信する。

[0048] [4. 監視システムで実行される処理]

図 6 は、監視システム 1 で実行される処理の一例を示す図である。図 6 では、監視システム 1 で実行される処理のうち、サーバ 10 で実行される処理

が示されている。制御部 11 が記憶部 12 に記憶されたプログラムを実行することによって、図 6 の処理が実行される。

[0049] 図 6 のように、サーバ 10 は、複数の通信装置 20 の各々でアラートが発生するたびに、当該通信装置 20 から管理用のメールアドレスに送信されたテキストであって、当該アラートが発生したことを示すテキストを取得する (S1)。S1 では、サーバ 10 は、テキストデータベース DB1 にテキストを格納する。サーバ 10 は、時系列データの生成タイミングが訪れたか否かを判定する (S2)。本実施形態では、生成タイミングは、定期的に (例えば、1 日に 1 回) 訪れるものとする。S2 において、生成タイミングが訪れたと判定されない場合 (S2 : N)、S1 の処理に戻る。S2 の判定が肯定されるまで、S1 の処理が繰り返し実行されて、テキストの取得が繰り返される。

[0050] S2 において、生成タイミングが訪れたと判定された場合 (S2 : Y)、サーバ 10 は、テキストデータベース DB1 から、時系列データの生成対象となる所定の期間 (例えば、前回の時系列データが生成されてから現時点までの期間) 内のテキストを取得する (S3)。サーバ 10 は、集計対象となる単位時間におけるテキストの数を集計する (S4)。サーバ 10 は、全ての単位時間についての集計が完了したか否かを判定する (S5)。S5 において、まだ集計が完了していない単位時間があると判定されない場合 (S5 : N)、S4 の処理に戻り、次の単位時間におけるテキストの数が集計される。S5 の判定が肯定されるまで、S4 の処理が繰り返し実行されて、次々と集計が繰り返される。

[0051] S5 において、全ての単位時間についての集計が完了したと判定された場合 (S5 : Y)、サーバ 10 は、集計対象となった各単位時間と、S4 における集計結果と、を関連付けた時系列データを生成する (S6)。サーバ 10 は、時系列データを記憶部 12 に記録することによって、異常に関する処理を実行し (S7)、本処理は、終了する。S7 では、サーバ 10 は、管理者端末 40 に対し、時系列データを送信することによって、異常に関する処

理を実行してもよい。

[0052] [5. 実施形態のまとめ]

本実施形態の監視システム1は、通信装置20の状態に関するテキストを取得する。監視システム1は、テキストに基づいて、時系列データを取得する。監視システム1は、時系列データに基づいて、サービスにおける異常に関する処理を実行する。これにより、監視システム1は、テキストから時系列データを取得できるようになる。例えば、管理者は、通信装置20の状態の計測結果だけでは分からない異常を検知、復旧、又は分析できるようになるので、監視システム1は、管理者による保守作業を効果的に支援できる。監視システム1は、テキストから取得された時系列データを活用することによって、異常を迅速に検知したり、復旧までに要する時間を短くしたり、分析の精度を高めたりすることもできる。

[0053] また、監視システム1は、テキストに基づいて、時系列データを生成することによって、時系列データを取得する。これにより、監視システム1は、予め時系列データを用意しておかなくても、テキストから新たに時系列データを生成できる。監視システム1は、異常の検知、復旧、又は分析に有用な時系列データを1から生成できるので、管理者による保守作業を効果的に支援できる。監視システム1は、異常の迅速な検知、異常の迅速な復旧、及び分析の精度向上を実現できる。

[0054] また、監視システム1は、互いに異なる時間における状態に関する複数のテキストを取得する。監視システム1は、複数のテキストの各々の時間に基づいて、時系列データにおける単位時間ごとに、異常に関する内容を含むテキストの数を集計することによって、時系列データを生成する。これにより、監視システム1は、単位時間ごとにテキストの数を集計することによって、時系列データを生成できる。例えば、個々のテキストだけでは、異常の検知、復旧、又は分析にとって有用な情報が得られなくても、監視システム1は、複数のテキストの各々の集計結果を時系列的な情報として活用することによって、管理者による保守作業を効果的に支援できる。監視システム1は

、異常の迅速な検知、異常の迅速な復旧、及び分析の精度向上を実現できる。

[0055] [6. 変形例]

本開示は、以上に説明した実施形態に限定されない。本開示は、本開示の趣旨を逸脱しない範囲で、適宜変更可能である。

[0056] 図 7 は、変形例の監視システム 1 で実現される機能の一例を示す図である。図 7 のように、以降説明する変形例では、類似テキスト特定部 104、計測結果データ取得部 105、及び格納部 106 が実現される。類似テキスト特定部 104、計測結果データ取得部 105、及び格納部 106 の各々は、制御部 11 によって実現される。

[0057] [6-1. 変形例 1]

例えば、サーバ 10 が複数のテキストを取得した場合に、複数のテキストの内容が互いに類似していることがある。この場合に、実施形態のように、サーバ 10 が単位時間あたりのテキストの数を集計しようとする、互いに類似する内容を示すテキストにもかかわらず、集計数が過度に多くなる可能性がある。そこで、変形例 1 では、サーバ 10 が複数のテキストの各々の内容が互いに類似するか否かに応じた集計を実行する場合を例に挙げる。

[0058] 変形例 1 の監視システム 1 は、類似テキスト特定部 104 を含む。類似テキスト特定部 104 は、複数のテキストの各々の内容に基づいて、互いに類似する複数のテキストを特定する。類似テキスト特定部 104 は、公知の類否判定アルゴリズムに基づいて、複数のテキストの各々の類否を判定してよい。例えば、類似テキスト特定部 104 は、複数のテキストの各々に対して形態素解析を実行し、互いに共通する名詞の数が閾値以上である場合、又は、互いに共通する名詞の割合が閾値以上である場合に、複数のテキストが互いに類似すると判定してもよい。例えば、類似テキスト特定部 104 は、単語分散表現に基づくコサイン類似度を利用して、互いに類似するテキストを特定してもよい。

[0059] 例えば、類似テキスト特定部 104 は、互いに類似するテキストが訓練デ

ータとして学習された機械学習モデルに基づいて、複数のテキストが互いに類似するか否かを判定してもよい。類似テキスト特定部104は、類否の判定対象となる2つのテキストを機械学習モデルに入力する。機械学習モデルは、学習済みのパラメータに基づいて、2つのテキストの各々の特徴量（埋め込み表現）を計算し、互いの特徴量に基づいて、2つのテキストが互いに類似するか否かの判定結果（ラベル）を出力する。類似テキスト特定部104は、機械学習モデルから出力された判定結果を参照することによって、2つのテキストが互いに類似するか否かを判定する。他にも例えば、類似テキスト特定部104は、テキストの意味をベクトル化してクラスタリングを実行することによって、互いに類似する複数のテキストを特定してもよい。

[0060] 変形例1の時系列データ取得部102は、互いに類似する複数のテキストの特定結果に更に基づいて、単位時間ごとに、異常に関する内容を含むテキストの数を集計することによって、時系列データを生成する。例えば、時系列データ取得部102は、複数のテキストが互いに類似することが特定された場合には、当該複数のテキストを1つとしてカウントする。互いに類似するテキストの数を n （ n は2以上の整数）とすると、時系列データ取得部102は、複数のテキストを n よりも小さい数としてカウントすればよく、1つとしてカウントしなくてもよい。例えば、互いに類似するテキストが5つあったとすると、時系列データ取得部102は、互いに類似するテキストを5つとしてカウントするのではなく、1つ～4つの何れかとしてカウントしてもよいし、小数点を含む数としてカウントしてもよい。

[0061] 変形例1の監視システム1は、複数のテキストの各々の内容に基づいて、互いに類似するテキストを特定する。監視システム1は、互いに類似するテキストの特定結果に更に基づいて、単位時間ごとに、異常に関する内容を含むテキストの数を集計することによって、時系列データを生成する。これにより、監視システム1は、互いに類似する複数のテキストが存在した場合に、過度に多くカウントされてしまうことを防止できるので、時系列データの集計精度を高めることができる。

[0062] [6-2. 変形例2]

例えば、時系列データ取得部102がテキストから時系列データを生成する方法は、実施形態の例に限られない。時系列データ取得部102は、テキストから、異常の推定に重要な重要情報を抽出し、当該重要情報に基づいて、時系列データを生成してもよい。重要情報は、異常に関連する情報である。例えば、重要情報は、単語、複数の語を含むフレーズ、文章、又はこれらの組み合わせであってもよい。重要情報は、ある特定の事象が通信装置20に発生したことを示す語、当該事象が発生した日時、当該事象の具体的な内容、当該事象によって通信量等の指標がどのように変化したかを示す語、又は他の語を含んでもよい。

[0063] 変形例2では、重要情報がテキストの意味に関するベクトル情報である場合を例に挙げる。例えば、データ記憶部100は、異常の推定に重要な語が定義された辞書データDTを記憶する。辞書データDTには、コンピュータが語の意味を認識するためのベクトル情報が格納されている。時系列データ取得部102は、集計対象となるテキストに対して形態素解析を実行し、テキストから取得された形態素と、辞書データDTと、のマッチングを実行し、テキストの中から、異常の推定に重要な語を抽出し、当該語の意味を示すベクトル情報を取得する。語をベクトル化する方法は、公知の方法を利用可能である。例えば、時系列データ取得部102は、Word2vec又はfastTextと呼ばれる方法に基づいて、テキストから抽出された語のベクトル情報を取得してもよい。

[0064] 例えば、時系列データ取得部102は、重要情報として取得された語のベクトル情報に基づいて、時系列データを生成する。時系列データ取得部102は、ある通信装置20の状態を示すテキストが定期的に取得される場合には、テキストの取得日時と、当該テキストから取得されたベクトル情報と、が関連付けられた時系列データを生成してもよい。この場合、時系列データには、テキストから取得されたベクトル情報が時系列的に並べられていてもよい。時系列データ取得部102は、実施形態で説明したアラートとしての

テキストから取得した重要情報に基づいてベクトル情報を取得し、当該ベクトル情報に基づいて、時系列データを生成してもよい。

[0065] 例えば、時系列データ取得部 102 は、通信サービスで発生した事象のレポート、又は、チャット等のメッセージから取得した重要情報に基づいてベクトル情報を取得し、当該ベクトル情報に基づいて、時系列データを生成してもよい。時系列データ取得部 102 が重要情報から時系列データを生成する方法は、変形例 2 の例に限られない。時系列データ取得部 102 は、後述の変形例 3～7 のようにして、重要情報に基づいて時系列データを生成してもよい。

[0066] 変形例 2 の監視システム 1 は、テキストから、異常の推定に重要な重要情報を抽出し、当該重要情報に基づいて、時系列データを生成する。これにより、監視システム 1 は、異常の推定に重要な重要情報を時系列データに反映させることができるので、異常の推定に有用な時系列データを取得できる。

[0067] [6-3. 変形例 3]

例えば、変形例 2 において、通信装置 20 の状態に関する時間（どの時間の状態なのかを示す情報）と、時系列データに含まれる指標（時間軸とは異なる軸の情報）又は指標を推定可能な情報と、がテキストに含まれていることがある。そこで、変形例 3 の時系列データ取得部 102 は、テキストから、通信装置 20 の状態に関する時間及び指標を、重要情報として抽出し、重要情報が示す時間及び指標に基づいて、時系列データを取得する。

[0068] 図 8 は、変形例 3 における時系列データの生成方法の一例を示す図である。図 8 のように、時系列データ取得部 102 は、テキストから通信装置 20 の状態に関する時間を取得する。時間の取得方法は、実施形態と同様であってもよい。図 8 の例では、テキストが示す状態が取得された日時及び期間の情報がテキストに含まれているので、時系列データ取得部 102 は、テキストから当該情報を取得する。例えば、ある事象が開始した開始日時と、当該事象が終了した終了日時と、がテキストに含まれる場合には、時系列データ取得部 102 は、開始日時及び終了日時を取得する。テキストのどの部分に

日時が含まれるかは、予め定められているものとする。時系列データ取得部 102 は、テキストのうち、予め定められた部分に示された日時を取得する。時系列データ取得部 102 は、テキストのうち、「日時」といった特定の語の前又は後に配置された数値を、日時として取得してもよい。

[0069] 例えば、時系列データに含まれる指標の変化を示す情報がテキストに含まれている場合には、時系列データ取得部 102 は、テキストから当該情報を取得する。当該情報は、「上がる」、「増える」、「下がる」、又は「落ちる」といったように、数値の変化を示す語であってもよい。これらの語は、辞書データ DT に定義されていてもよい。時系列データ取得部 102 は、これらの情報がテキストに含まれている場合に、ある特定の期間に何らかの指標に変化があったと推定し、時系列データを生成する。

[0070] 図 8 の例であれば、時系列データ取得部 102 は、2024 年 7 月 31 日の 18 時から 20 分間の間に通信量が落ちたことがテキストに示されているので、これらの情報を重要情報として取得し、当該重要情報が示す変化になるように時系列データを生成する。例えば、時系列データ取得部 102 は、18 時よりも前の通信量については、予め定められた数値で推移するとみなす。時系列データ取得部 102 は、18 時になった場合に通信量が予め定められた量だけ減少したと推定し、終了日時の 18 時 20 分まで減少後の値で推移するとみなす。時系列データ取得部 102 は、終了日時になった場合に通信量が元の値に戻ったと推定し、時系列データを生成する。

[0071] なお、時系列データ取得部 102 は、通信量が増えたことを示す語がテキストに含まれる場合も同様にして、開始日時に通信量が予め定められた量だけ増加したと推定し、終了日時まで増加後の値で推移するとみなせばよい。更に、時系列データ取得部 102 は、終了日時になった場合に通信量が元の値に戻ったと推定し、時系列データを生成すればよい。時系列データ取得部 102 は、通信量以外の他の指標を示すテキストに基づいて、当該他の指標を示す時系列データを生成する場合も、同様にして時系列データを生成すればよい。

[0072] 変形例3の監視システム1は、テキストから、通信装置20の状態に関する時間及び指標を、重要情報として抽出し、重要情報が示す時間及び指標に基づいて、時系列データを取得する。これにより、監視システム1は、時間及び指標といったように時系列データを直接的に生成可能な情報がテキストに含まれている場合に、テキストから指標の時系列的な変化を推定して時系列データを生成できる。

[0073] [6-4. 変形例4]

例えば、変形例3において、テキストに含まれる語には、指標が大きく変化したことを示す語もあれば、指標が小さく変化したことを示す語もある。このため、テキストに含まれる語に応じて、時系列データが示す時系列的な変化の量を異ならせてもよい。変形例4の時系列データ取得部102は、通信装置20の状態に関する用語と、指標の変化と、の関係が定義された辞書データDTに基づいて、テキストから指標を抽出してもよい。

[0074] 図9は、辞書データDTの一例を示す図である。図9の辞書データDTは、データ記憶部100に記憶されているものとする。例えば、辞書データDTには、指標の変化を示す複数の語の各々と、指標の変化と、が関連付けられている。指標の変化は、指標が増えること、指標が減ること、指標の変化量、又はこれらの組み合わせである。図9の例であれば、語「激増」には、通信量が第1の量だけ増えることが関連付けられている。語「微増」には、第1の量よりも少ない第2の量だけ通信量が増えることが関連付けられている。語「激減」には、通信量が第3の量だけ減ることが関連付けられている。語「微減」には、第3の量よりも少ない第4の量だけ通信量が減ることが関連付けられている。

[0075] 例えば、時系列データ取得部102は、テキストに対して形態素解析を実行し、形態素と、辞書データDTの語と、をマッチングする。テキストにおける所定の位置に配置された語を処理対象にする場合には、形態素解析が実行されなくてよい。時系列データ取得部102は、辞書データDTにマッチングした語がテキストに含まれている場合には、辞書データDTにおいて、

当該語に関連付けられた変化を示すように、時系列データを生成する。時系列データ取得部102は、テキストに含まれる時間に指標が変化すると推定すればよい。即ち、時系列データ取得部102は、テキストに含まれる時間を、指標が変化するタイミングとして推定すればよい。

[0076] 図9の例であれば、時系列データ取得部102は、語「激増」がテキストに含まれる場合には、通信量が第1の量だけ増えるように、時系列データを生成する。時系列データ取得部102は、語「微増」がテキストに含まれる場合には、通信量が第2の量だけ増えるように、時系列データを生成する。時系列データ取得部102は、語「激減」がテキストに含まれる場合には、通信量が第3の量だけ減るように、時系列データを生成する。時系列データ取得部102は、語「微減」がテキストに含まれる場合には、通信量が第4の量だけ増えるように、時系列データを生成する。このように、時系列データ取得部102は、辞書データDTにおいて、テキストに含まれる語に関連付けられた変化量だけ指標が変化したことを示すように、時系列データを生成すればよい。

[0077] 変形例4の監視システム1は、通信装置20の状態に関する用語と、指標の変化と、の関係が定義された辞書データDTに基づいて、テキストから指標を抽出する。これにより、監視システム1は、より具体的な指標の変化を反映した時系列データを生成できるので、時系列データの精度を高めることができる。

[0078] [6-5. 変形例5]

例えば、変形例3, 4において、通信装置20の状態の予測に有用な情報がテキストに含まれていることがある。通信装置20の通信量が計測されていたとすると、テキストに「微増」といった語が含まれていた場合には、将来的に微増傾向が継続する可能性がある。この場合、現状の通信量の計測結果に対し、将来的な微増傾向を予測した時系列データが生成されてもよい。変形例5では、重要情報に基づいて、将来的な予測が行われる場合を例に挙げる。

- [0079] 変形例5の監視システム1は、計測結果データ取得部105を含む。計測結果データ取得部105は、過去に計測された状態の計測結果に関する計測結果データを取得する。計測結果データ取得部105は、通信サービスにおける監視対象となる複数の通信装置20の各々の状態に関する計測結果データを取得する。例えば、計測結果データ取得部105は、複数の通信装置20の各々に対し、定期的（例えば、1秒～30秒程度、又は、1分～5分程度）に、当該通信装置20の状態を要求する。
- [0080] 例えば、通信装置20は、サーバ10から、計測結果データ取得部105の要求を受信すると、サーバ10に対し、自身の装置IDと、自身の状態を示す情報（自身の状態の計測結果）と、を送信する。計測結果データ取得部105は、当該通信装置20の装置識別情報に関連付けられた計測結果データに、現在の日時と、通信装置20から受信した情報と、を追加する。通信装置20の状態の計測方法は、公知の計測方法が利用されてよい。通信装置20は、公知の通信量の計測方法、CPU負荷率の計測方法、メモリ使用率の計測方法、又は他の指標の計測方法に基づいて、自身の状態を示す情報を生成すればよい。
- [0081] なお、通信装置20は、ある程度の期間の計測結果データを蓄積して、サーバ10に対し、一度に計測結果データを送信してもよい。データ記憶部100は、計測結果データが格納される計測結果データベースDB2を記憶する。計測結果データ取得部105は、通信装置20から、一度に計測結果データを取得して計測結果データベースDB2に格納する。他にも例えば、計測結果データ取得部105は、定期的ではなく不定期的に、通信装置20から計測結果データを取得してもよい。計測結果データ取得部105は、管理者が指示したタイミングで、通信装置20から計測結果データを取得してもよい。
- [0082] 例えば、計測結果データには、あるピンポイントのタイミングにおける状態が示されるのではなく、計測結果データには、ある程度の長さを有する期間における状態が示される。計測結果データ取得部105は、過去の全期間

における状態を示す計測結果データを取得してもよいが、本実施形態では、過去の一部の期間における状態を示す計測結果データを取得するものとする。例えば、計測結果データ取得部 105 は、異常が検知された時点を含む期間における通信装置 20 の時系列的な状態の変化に関する計測結果データを取得してもよい。

[0083] 変形例 5 の時系列データ取得部 102 は、重要情報と、計測結果データと、に基づいて、将来における状態を予測することによって、時系列データを生成する。例えば、時系列データ取得部 102 は、重要情報が示す指標の変化を示すように将来的な予測を行い、計測結果データが示す計測結果に、当該将来的な予測の結果を付け足すことによって、時系列データを生成する。時系列データ取得部 102 は、計測結果データには、過去における計測結果が示されているので、将来的な計測結果の予測として、重要情報が示す変化を将来の時間における指標として追加する。

[0084] 例えば、時系列データ取得部 102 は、重要情報が「増加」を示す場合には、将来的に指標が増加することを示すように将来的な予測を行い、計測結果データが示す計測結果に対し、当該予測の結果を付け足すことによって、時系列データを生成する。時系列データ取得部 102 は、重要情報が「減少」を示す場合には、将来的に指標が減少することを示すように将来的な予測を行い、計測結果データが示す計測結果に対し、当該予測の結果を付け足すことによって、時系列データを生成する。

[0085] 変形例 5 の監視システム 1 は、過去に計測された状態の計測結果に関する計測結果データを取得する。監視システム 1 は、重要情報と、計測結果データと、に基づいて、将来における状態を予測することによって、時系列データを生成する。これにより、監視システム 1 は、将来的な予測を行うことができるので、時系列データに将来の情報を含めることができる。その結果、管理者は、将来的な予測結果を知ることができるので、監視システム 1 は、管理者による保守作業を効果的に支援できる。

[0086] [6-6. 変形例 6]

例えば、時系列データ取得部 102 は、重要情報と、当該重要情報に基づいて時系列データを生成することを示すデフォルトプロンプトと、を大規模言語モデルに入力することによって、時系列データを生成してもよい。大規模言語モデルは、自然言語処理が可能なモデルである。大規模言語モデルは、公知のモデルであってよい。例えば、大規模言語モデルは、GPT (Generative Pre-trained Transformer) 又はBERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) を一例とするトランスフォーマー系のモデルであってもよいし、ニューラルネットワーク等の他のモデルであってもよい。

[0087] 変形例 6 では、重要情報は、大規模言語モデルに入力されるプロンプトの 1 つである。デフォルトプロンプトは、予め用意されたプロンプトである。データ記憶部 100 は、デフォルトプロンプトを記憶する。例えば、デフォルトプロンプトは、重要情報に基づいて通信装置 20 の状態の時系列データを生成することを示す文字列（例えば、「あなたは、通信装置 20 の状態を示す時系列データを生成する AI です。あなたに入力された重要情報に基づいて、時系列データを生成して下さい。」といった文字列）を含む。デフォルトプロンプトは、大規模言語モデルが実行すべきタスクを示す。大規模言語モデルは、デフォルトプロンプトによって、自身が実行すべきタスクを認識する。重要情報は、デフォルトプロンプトの中に埋め込まれてもよい。

[0088] 例えば、大規模言語モデルが外部のシステムによって管理されている場合には、時系列データ取得部 102 は、外部のシステムに対し、重要情報及びデフォルトプロンプトを送信することによって、大規模言語モデルに重要情報及びデフォルトプロンプトを入力する。大規模言語モデルがデータ記憶部 100 に記憶されている場合には、時系列データ取得部 102 は、データ記憶部 100 に記憶された大規模言語モデルに、重要情報及びデフォルトプロンプトを直接的に入力すればよい。

[0089] 例えば、大規模言語モデルは、重要情報及びデフォルトプロンプトを必要に応じてトークンに分割し、学習済みのパラメータに基づいて、特徴量（埋

め込み表現)を計算する。大規模言語モデルは、必定に応じて続きの文章を予測したうえで、特徴量に応じた時系列データを出力する。時系列データ取得部102は、大規模言語モデルにより出力された時系列データを取得する。デフォルトプロンプトでは、時系列データのデータ形式が指定されていてもよい。

[0090] 変形例6の監視システム1は、重要情報と、当該重要情報に基づいて時系列データを生成することを示すデフォルトプロンプトと、を大規模言語モデルに入力することによって、時系列データを生成する。これにより、監視システム1は、大規模言語モデルに時系列データを生成させることができるので、テキストから簡単に時系列データを取得できるようになる。

[0091] [6-7. 変形例7]

例えば、変形例2~6において、テキスト取得部101が複数のテキストを取得した場合に、複数のテキストの内容が互いに類似していることがある。この場合に、互いに類似する複数のテキストの各々から取得された重要情報に基づいて、1つの時系列データが生成されてもよい。変形例7の監視システム1は、類似テキスト特定部104を含む。類似テキスト特定部104は、変形例1と同様であってよい。

[0092] 変形例7の時系列データ取得部102は、互いに類似する複数のテキストの各々から重要情報を抽出し、当該重要情報に基づいて、時系列データを生成する。例えば、互いに類似する複数のテキストの各々が、ある特定の通信装置20のある特定の状態を示したとする。この場合、時系列データ取得部102は、互いに類似する複数のテキストの各々から時間及び指標の情報を取得し、時間に基づいて指標が時系列的に並べられた時系列データを生成してもよい。時間及び指標の取得方法は、変形例3と同様であってよい。

[0093] 変形例7の監視システム1は、複数のテキストを取得し、監視システムは、複数のテキストの各々の内容に基づいて、互いに類似する複数のテキストを特定する。監視システム1は、互いに類似する複数のテキストの各々から重要情報を抽出し、当該重要情報に基づいて、時系列データを生成する。こ

れにより、監視システム１は、互いに類似する複数のテキストから時系列データを生成できる。例えば、互いに類似する複数のテキストは、同じ通信装置２０の特定の状態を示すことがあるので、監視システム１は、これらの複数のテキストから時系列的な情報を取得することによって、時系列データを生成できる。

[0094] [６－８．変形例８]

例えば、変形例４～７において、テキスト取得部１０１は、互いに異なる時間における状態の計測結果を含む複数のテキストを取得してもよい。変形例８では、テキストは、ある時間におけるＣＰＵ使用率を示すものとする。例えば、通信装置２０は、定期的に自身のＣＰＵ使用率を計測する。通信装置２０は、ＣＰＵ使用率を計測した現在の日時と、ＣＰＵ使用率と、を含むテキストを生成する。通信装置２０は、管理用のメールアドレスに対し、当該生成したテキストを送信する。

[0095] なお、テキストは、ＣＰＵ使用率以外の他の計測結果を示してもよい。他の計測結果の例は、実施形態で説明した通りである。通信装置２０は、他の計測結果と、当該計測結果が取得された日時と、を含むテキストを生成し、管理用のメールアドレスに送信してもよい。変形例８でも、通信装置２０は、電子メール以外の他の形式のテキスト（例えば、チャットのメッセージ）を生成して送信してもよい。

[0096] 変形例８の時系列データ取得部１０２は、複数のテキストの各々の時間と、複数のテキストの各々に含まれる計測結果と、に基づいて、時系列データを生成する。例えば、時系列データ取得部１０２は、複数のテキストの各々の時間の時系列順に、複数のテキストの各々に含まれる計測結果を並べることによって、時系列データを生成する。変形例８では、ＣＰＵ使用率を計測した現在の日時と、ＣＰＵ使用率と、がテキストに含まれているので、時系列データ取得部１０２は、ＣＰＵ利用率が計測された日時の時系列順にＣＰＵ使用率を並べることによって、時系列データを生成する。時系列データ取得部１０２は、ＣＰＵ使用率以外の他の計測結果についても同様に、時系列

順に計測結果を並べることによって、時系列データを生成すればよい。

[0097] 変形例 8 の監視システム 1 は、互いに異なる時間における状態の計測結果を含む複数のテキストを取得する。監視システム 1 は、複数のテキストの各々の時間と、複数のテキストの各々に含まれる計測結果と、に基づいて、時系列データを生成する。これにより、監視システム 1 は、互いに異なる時間における状態の計測結果を含む複数のテキストから時系列データを取得できる。

[0098] [6-9. 変形例 9]

例えば、処理実行部 103 が実行する処理は、実施形態の例に限られない。変形例 9 では、処理実行部 103 が、通信装置 20 同士の関連性を特定する処理を実行する場合を例に挙げる。通信装置 20 同士の関連性とは、通信装置 20 同士の相関関係である。例えば、通信サービスで異常が発生した場合に、互いに同様の挙動を示す複数の通信装置 20 は、互いに関連性がある。ある通信装置 20 の計測結果が変化した場合に、他の通信装置 20 の計測結果が変化した場合には、これらの通信装置 20 は、互いに関連性がある。

[0099] 変形例 9 の監視システム 1 は、計測結果データ取得部 105 を含む。計測結果データ取得部 105 は、変形例 5 と同様であってよい。変形例 9 のデータ記憶部 100 は、複数の通信装置 20 の各々から取得された計測結果データが格納された計測結果データベース DB2 を記憶する。変形例 9 の処理実行部 103 は、複数の他の装置の各々の計測結果データの中から、時系列データと関連性のある計測結果データを特定することによって、処理を実行する。処理実行部 103 は、計測結果データベース DB2 のうち、時系列データと似た特徴を有する計測結果データを特定する。

[0100] 例えば、処理実行部 103 は、計測結果データベース DB2 に格納された複数の計測結果データと、時系列データと、の各々のクラスタリングを実行する。クラスタリングは、互いに似た特徴を有する状態データを特定する処理である。クラスタリングは、グルーピングと呼ばれることもある。処理実行部 103 は、互いに似た特徴を有する状態データが同じクラスタに属する

ように、クラスタリングを実行する。あるクラスタに属する複数の状態データの各々は、互いに似た特徴を示す。クラスタの数は、予め定められていてもよいし、特に定められていなくてもよい。

[0101] クラスタリングの手法自体は、公知の手法であってよい。例えば、処理実行部103は、`k-means`、階層的クラスタリング、密度ベースクラスタリング、ガウス混合モデル、又はスペクトラルクラスタリングに基づいて、クラスタリングを実行してもよい。他にも例えば、処理実行部103は、機械学習の手法を利用して作成された機械学習モデルに基づいて、クラスタリングを実行してもよい。機械学習モデルも、公知の方法で作成されたモデルであってよい。例えば、処理実行部103は、RNN (Recurrent Neural Network)、LSTM (Long Short Term Memory)、又はトランスフォーマーベース等のモデルに対し、複数の通信装置20の各々の状態データを入力することによって、クラスタリングを実行してもよい。

[0102] 例えば、処理実行部103は、クラスタリングの実行結果に基づいて、時系列データと同じクラスタに属する計測結果データを特定する。処理実行部103は、当該特定した計測結果データを時系列データと関連付けてデータ記憶部100に記録する。処理実行部103は、計測結果データ及び時系列データが関連付けられたことを管理者に通知してもよい。処理実行部103は、時系列データに対応するテキストが示す通信装置20と、計測結果データが示す他の通信装置20と、を関連付けてデータ記憶部100に記録してもよい。処理実行部103は、これらの通信装置20が関連付けられたことを管理者に通知してもよい。

[0103] 変形例9の監視システム1は、通信装置20とは異なる複数の他の通信装置20の各々の時系列的な計測結果に関する計測結果データを取得する。監視システム1は、複数の他の通信装置20の各々の計測結果データの中から、時系列データと関連性のある計測結果データを特定することによって、処理を実行する。これにより、監視システム1は、通信装置20の関連性を特定できる。例えば、監視システム1は、管理者が通信装置20の関連性に気

付けなかったとしても、クラスタリングによって関連性を特定できるので、管理者が異常発生時の復旧を迅速に行うことができる。監視システム 1 は、管理者の保守業務を効果的に支援できる。

[0104] [6-10. 変形例 10]

例えば、時系列データ取得部 102 は、テキストから時系列データを生成するのではなく、予め用意された時系列データの中から、テキストに応じた時系列データを取得してもよい。変形例 10 の監視システム 1 は、計測結果データ取得部 105 及び格納部 106 を含む。計測結果データ取得部 105 は、変形例 5 と同様であってよい。変形例 10 の計測結果データは、テキスト取得部 101 により取得されたテキストが示す通信装置 20 とは異なる複数の他の通信装置 20 の各々の時系列的な計測結果に関する計測結果データである。即ち、テキストが状態を示す通信装置 20 と、計測結果データが状態を示す通信装置 20 と、は互いに異なる。

[0105] 図 10 は、変形例 10 における計測結果データベース DB2 の一例を示す図である。変形例 10 では、格納部 106 は、複数の他の通信装置 20 の各々の計測結果データと、当該計測結果データのインデックスと、を関連付けて計測結果データベース DB2 に格納する。インデックスは、計測結果データの検索時に参照される情報である。インデックスは、文字列を含む。例えば、インデックスは、通信装置 20 のメーカー、型番、機能、配置場所、又は他の情報であってもよい。インデックスは、これらの文字列がベクトル化された情報であってもよい。例えば、格納部 106 は、ある通信装置 20 から計測結果データを取得すると、これらの情報をインデックスとして当該計測結果データに関連付けて計測結果データベース DB2 に格納する。

[0106] 変形例 10 の時系列データ取得部 102 は、通信装置 20 の状態に関するテキストに基づいて、計測結果データベース DB2 を検索することによって、時系列データを取得する。変形例 10 では、テキストは、計測結果データベース DB2 を検索するためのクエリとして利用される。例えば、テキストは、通信装置 20 のメーカー、型番、機能、配置場所、又は他の情報であっ

てもよい。時系列データ取得部 102 は、テキストをクエリにして計測結果データベース DB2 を検索する。検索は、公知の検索エンジンが利用されてもよい。インデックスがベクトル化された情報である場合には、時系列データ取得部 102 は、テキストをベクトル化し、インデックスとの距離が最も近い計測結果データを取得してもよい。

[0107] 例えば、時系列データ取得部 102 は、検索でヒットした計測結果データを、時系列データとして取得する。当該計測結果データは、テキストが取得された通信装置 20 とは異なる他の通信装置 20 の状態を示すデータであるが、テキストに基づく検索でヒットした計測結果データなので、テキストが取得された通信装置 20 の状態と似ている可能性がある。このため、時系列データ取得部 102 は、当該通信装置 20 の時系列データとして、当該計測結果データを取得してもよい。即ち、計測結果データが示す通信装置 20 と、クエリとして利用されたテキストが示す通信装置 20 と、は互いに異なるが、時系列データ取得部 102 は、クエリとして利用されたテキストと類似するインデックスを有する計測結果データを、時系列データとして取得する。

[0108] 変形例 10 の監視システム 1 は、通信装置 20 とは異なる複数の他の通信装置 20 の各々の時系列的な計測結果に関する計測結果データを取得する。監視システム 1 は、複数の他の通信装置 20 の各々の計測結果データと、当該計測結果データのインデックスと、を関連付けて計測結果データベース DB2 に格納する。監視システム 1 は、テキストに基づいて、計測結果データベース DB2 を検索することによって、時系列データを取得する。これにより、監視システム 1 は、テキストが示す通信装置 20 と似た他の通信装置 20 の計測結果データを、時系列データとして取得できる。

[0109] [6-11. その他の変形例]

例えば、上記変形例を組み合わせてもよい。

[0110] 例えば、監視システム 1 は、通信サービス以外の他のサービスにも適用可能である。例えば、監視システム 1 は、電子商取引サービス、旅行予約サー

ビス、金融サービス、決済サービス、オンラインフリーマーケットサービス、又は動画配信サービスといった他のサービスにおける異常の要因となる異常要因データと関連性のある関連データを特定してもよい。監視対象となる装置は、これらのサービスで利用される装置であればよく、実施形態のような通信装置に限られない。例えば、監視対象となる装置は、サーバコンピュータ、パーソナルコンピュータ、タブレット、電源装置、プリンタ、スキャナ、又はその他の装置であってもよい。

[0111] 例えば、実施形態では、サーバ10で主な処理が実行される場合を説明したが、サーバ10で実行されるものとして説明した処理は、管理者端末40又は他のコンピュータで実行されてもよいし、複数のコンピュータで分担されてもよい。

[0112] [7. 付記]

例えば、監視システムは、下記のような構成も可能である。

(1)

サービスにおける監視対象となる装置の状態に関するテキストを取得するテキスト取得部と、

前記テキストに基づいて、前記状態に関する時系列データを取得する時系列データ取得部と、

前記時系列データに基づいて、前記サービスにおける異常に関する処理を実行する処理実行部と、

を含む監視システム。

(2)

前記時系列データ取得部は、前記テキストに基づいて、前記時系列データを生成することによって、前記時系列データを取得する、

(1)に記載の監視システム。

(3)

前記テキスト取得部は、互いに異なる時間における前記状態に関する複数の前記テキストを取得し、

前記時系列データ取得部は、複数の前記テキストの各々の前記時間に基づいて、前記時系列データにおける単位時間ごとに、前記異常に関する内容を含む前記テキストの数を集計することによって、前記時系列データを生成する、

(2) に記載の監視システム。

(4)

前記監視システムは、複数の前記テキストの各々の内容に基づいて、互いに類似する複数の前記テキストを特定する類似テキスト特定部を更に含み、

前記時系列データ取得部は、互いに類似する複数の前記テキストの特定結果に更に基づいて、前記単位時間ごとに、前記異常に関する内容を含む前記テキストの数を集計することによって、前記時系列データを生成する、

(3) に記載の監視システム。

(5)

前記時系列データ取得部は、前記テキストから、前記異常の推定に重要な重要情報を抽出し、当該重要情報に基づいて、前記時系列データを生成する、

(4) に記載の監視システム。

(6)

前記時系列データ取得部は、前記テキストから、前記状態に関する時間及び指標を、前記重要情報として抽出し、前記重要情報が示す前記時間及び前記指標に基づいて、前記時系列データを取得する、

(5) に記載の監視システム。

(7)

前記時系列データ取得部は、前記状態に関する用語と、前記指標の変化と、の関係が定義された辞書データに基づいて、前記テキストから前記指標を抽出する、

(6) に記載の監視システム。

(8)

前記監視システムは、過去に計測された前記状態の計測結果に関する計測結果データを取得する計測結果データ取得部を更に含み、

前記時系列データ取得部は、前記重要情報と、前記計測結果データと、に基づいて、将来における前記状態を予測することによって、前記時系列データを生成する、

(5) ~ (7) の何れかに記載の監視システム。

(9)

前記時系列データ取得部は、前記重要情報と、当該重要情報に基づいて前記時系列データを生成することを示すデフォルトプロンプトと、を大規模言語モデルに入力することによって、前記時系列データを生成する、

(5) ~ (8) の何れかに記載の監視システム。

(10)

前記テキスト取得部は、複数の前記テキストを取得し、

前記時系列データ取得部は、互いに類似する複数の前記テキストの各々から前記重要情報を抽出し、当該重要情報に基づいて、前記時系列データを生成する、

(5) ~ (9) の何れかに記載の監視システム。

(11)

前記時系列データ取得部は、複数の前記テキストの各々の前記時間と、複数の前記テキストの各々に含まれる前記計測結果と、に基づいて、前記時系列データを生成する、

(3) ~ (10) の何れかに記載の監視システム。

(12)

前記監視システムは、前記装置とは異なる複数の他の装置の各々の時系列的な計測結果に関する計測結果データを取得する計測結果データ取得部を更に含み、

前記処理実行部は、前記複数の他の装置の各々の前記計測結果データの中から、前記時系列データと関連性のある前記計測結果データを特定すること

によって、前記処理を実行する、

(2) ~ (11) の何れかに記載の監視システム。

(13)

前記監視システムは、

前記装置とは異なる複数の他の装置の各々の時系列的な計測結果に関する計測結果データを取得する計測結果データ取得部と、

前記複数の他の装置の各々の前記計測結果データと、当該計測結果データのインデックスと、を関連付けて計測結果データベースに格納する格納部と、

、

を更に含み、

前記時系列データ取得部は、前記テキストに基づいて、前記計測結果データベースを検索することによって、前記時系列データを取得する、

(1) ~ (12) の何れかに記載の監視システム。

請求の範囲

- [請求項1] サービスにおける監視対象となる装置の状態に関するテキストを取得するテキスト取得部と、
前記テキストに基づいて、前記状態に関する時系列データを取得する時系列データ取得部と、
前記時系列データに基づいて、前記サービスにおける異常に関する処理を実行する処理実行部と、
を含む監視システム。
- [請求項2] 前記時系列データ取得部は、前記テキストに基づいて、前記時系列データを生成することによって、前記時系列データを取得する、
請求項1に記載の監視システム。
- [請求項3] 前記テキスト取得部は、互いに異なる時間における前記状態に関する複数の前記テキストを取得し、
前記時系列データ取得部は、複数の前記テキストの各々の前記時間に基づいて、前記時系列データにおける単位時間ごとに、前記異常に関する内容を含む前記テキストの数を集計することによって、前記時系列データを生成する、
請求項2に記載の監視システム。
- [請求項4] 前記監視システムは、複数の前記テキストの各々の内容に基づいて、互いに類似する複数の前記テキストを特定する類似テキスト特定部を更に含み、
前記時系列データ取得部は、互いに類似する複数の前記テキストの特定結果に更に基づいて、前記単位時間ごとに、前記異常に関する内容を含む前記テキストの数を集計することによって、前記時系列データを生成する、
請求項3に記載の監視システム。
- [請求項5] 前記時系列データ取得部は、前記テキストから、前記異常の推定に重要な重要情報を抽出し、当該重要情報に基づいて、前記時系列デー

タを生成する、

請求項 4 に記載の監視システム。

[請求項6] 前記時系列データ取得部は、前記テキストから、前記状態に関する時間及び指標を、前記重要情報として抽出し、前記重要情報が示す前記時間及び前記指標に基づいて、前記時系列データを取得する、

請求項 5 に記載の監視システム。

[請求項7] 前記時系列データ取得部は、前記状態に関する用語と、前記指標の変化と、の関係が定義された辞書データに基づいて、前記テキストから前記指標を抽出する、

請求項 6 に記載の監視システム。

[請求項8] 前記監視システムは、過去に計測された前記状態の計測結果に関する計測結果データを取得する計測結果データ取得部を更に含み、

前記時系列データ取得部は、前記重要情報と、前記計測結果データと、に基づいて、将来における前記状態を予測することによって、前記時系列データを生成する、

請求項 5 ～ 7 の何れかに記載の監視システム。

[請求項9] 前記時系列データ取得部は、前記重要情報と、当該重要情報に基づいて前記時系列データを生成することを示すデフォルトプロンプトと、を大規模言語モデルに入力することによって、前記時系列データを生成する、

請求項 5 ～ 7 の何れかに記載の監視システム。

[請求項10] 前記テキスト取得部は、複数の前記テキストを取得し、
前記時系列データ取得部は、互いに類似する複数の前記テキストの各々から前記重要情報を抽出し、当該重要情報に基づいて、前記時系列データを生成する、

請求項 5 ～ 7 の何れかに記載の監視システム。

[請求項11] 前記時系列データ取得部は、複数の前記テキストの各々の前記時間と、複数の前記テキストの各々に含まれる前記計測結果と、に基づい

て、前記時系列データを生成する、

請求項 3 ～ 7 の何れかに記載の監視システム。

[請求項12] 前記監視システムは、前記装置とは異なる複数の他の装置の各々の時系列的な計測結果に関する計測結果データを取得する計測結果データ取得部を更に含み、

前記処理実行部は、前記複数の他の装置の各々の前記計測結果データの中から、前記時系列データと関連性のある前記計測結果データを特定することによって、前記処理を実行する、

請求項 2 ～ 7 の何れかに記載の監視システム。

[請求項13] 前記監視システムは、

前記装置とは異なる複数の他の装置の各々の時系列的な計測結果に関する計測結果データを取得する計測結果データ取得部と、

前記複数の他の装置の各々の前記計測結果データと、当該計測結果データのインデックスと、を関連付けて計測結果データベースに格納する格納部と、

を更に含み、

前記時系列データ取得部は、前記テキストに基づいて、前記計測結果データベースを検索することによって、前記時系列データを取得する、

請求項 1 ～ 7 の何れかに記載の監視システム。

[請求項14] サービスにおける監視対象となる装置の状態に関するテキストを取得するテキスト取得ステップと、

前記テキストに基づいて、前記状態に関する時系列データを取得する時系列データ取得ステップと、

前記時系列データに基づいて、前記サービスにおける異常に関する処理を実行する処理実行ステップと、

を含む監視方法。

[請求項15] サービスにおける監視対象となる装置の状態に関するテキストを取

得するテキスト取得部、

前記テキストに基づいて、前記状態に関する時系列データを取得する時系列データ取得部、

前記時系列データに基づいて、前記サービスにおける異常に関する処理を実行する処理実行部、

としてコンピュータを機能させるためのプログラム。