

(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
2022年2月3日(03.02.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/024317 A1

(51) 国際特許分類:
G06F 13/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/029313

(22) 国際出願日: 2020年7月30日(30.07.2020)

(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: 池谷 友基 (IKEGAYA Tomoki); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP). 高橋 謙輔 (TAKAHASHI Kensuke); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP). 近藤 悟 (KONDO

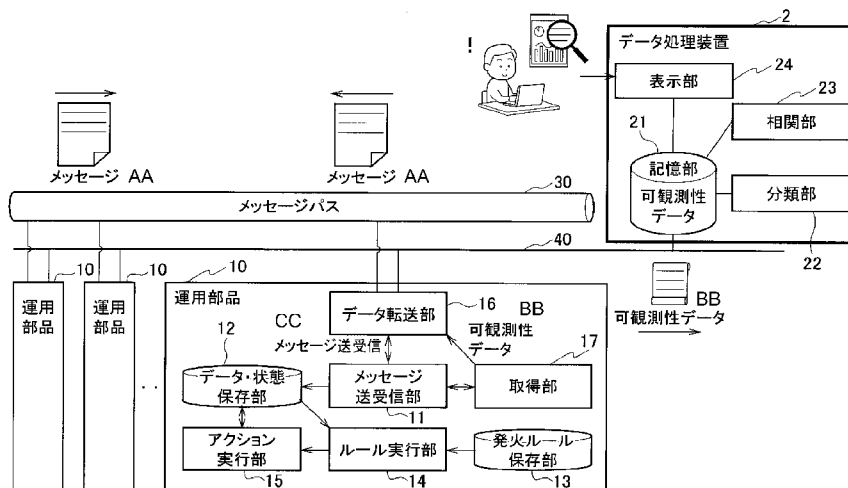
Satoshi); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP).

(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, IT, 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: MAINTENANCE SYSTEM, DATA PROCESSING DEVICE, MAINTENANCE METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 保守システム、データ処理装置、保守方法、および、プログラム



2... Data processing device
10... Operating component
11... Message transmitting/receiving unit
12... Data/state saving unit
13... Ignition rule saving unit
14... Rule execution unit
15... Action execution unit
16... Data transfer unit
17... Acquisition unit
21... Storage unit
22... Classification unit
23... Correlation unit
24... Display unit
30... Message path
AA ...Message
BB ...Observability data
CC ... Message transmission/reception

(57) Abstract: The present invention is a maintenance system comprising a plurality of operating components 10 that transmit and receive messages and act autonomously, and a data processing device 20. Each of the operating components 10 is provided with an acquisition unit 17 that acquires observability data for ascertaining the state of the relevant operating component 10, and a data transfer unit 16 that stores the observability data in a storage unit 21 if the type of data that has been received is the observability data. The data processing device 20 is provided with a classification unit 22 that sets classification information for the observability data in the storage unit 21, and a correlation unit 23 that correlates the observability data for which the classification information has been set using the classification information.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 保守システムであって、メッセージを送受信して自律的に動作する複数の運用部品10と、データ処理装置20とを備え、各運用部品10は、当該運用部品10の状態を把握するための可観測性データを取得する取得部17と、受け付けたデータの種別が前記可観測性データの場合に、前記可観測性データを記憶部21に格納するデータ転送部16と、を備え、前記データ処理装置20は、前記記憶部21の可観測性データに分類情報を設定する分類部22と、前記分類情報が設定された可観測性データを、前記分類情報を用いて相関付ける相関部23と、を備える。

明 細 書

発明の名称：

保守システム、データ処理装置、保守方法、および、プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、保守システム、データ処理装置、保守方法、および、プログラムに関する。

背景技術

[0002] ネットワーク環境の普及により、ネットワークを介して提供されるサービスの利用が拡大している。このようなサービスの品質および障害発生の有無を監視し、解析および復旧を行うサービス保守作業が行われている。サービス保守作業は、作業者の知見とノウハウに基づく判断により実現されており、手間や時間がかかる。近年は、B 2 B 2 Xの普及に伴い、複数のサービスを連携させた連携サービスが増加しており、サービス保守作業も連携サービスの保守および運用が必要となっている。

[0003] 非特許文献1には、サービス保守作業を自動化する技術として、保全オペレーションの機能を部品化し、自律化することで、新たな運用部品をシステムに組み込むだけで自律的に動作を決定する自律制御ループ方式が提案されている。自律制御ループ方式では、機能別に分けられた運用部品間でメッセージを送受信する。各運用部品は、受信したメッセージに基づいて自律的に動作する。

先行技術文献

非特許文献

[0004] 非特許文献1：：丹治直幸、外2名、「保守機能の部品化と自律化による自律制御ループ方式の提案」、電子情報通信学会技術研究報告、一般社団法人電子情報通信学会、2018年7月、Vol. 118, No. 118, pp. 13-18

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 自律制御ループ方式において、新サービスの追加や既存のサービスの仕様変更に対して、低コストで短期間に追従し、対応することが求められている。そのためには、追従が容易となる仕組みだけでなく、追従する方針を定めるための仕組みが必要となる。

[0006] 非特許文献 1 では、運用部品の挙動の把握する方法がなく、運用部品はそれぞれの判断で自律的に動作するため、ブラックボックス化してしまう。これにより、以下のような問題が発生し、新サービスの追加やサービスの仕様変更を追従する方針を定めることが困難である。すなわち、各運用部品 10 のオペレーション内容（試験、解析、回復処置）の詳細が掴めず、適切な処置ができていないのかの判断が難しい。運用部品に不具合が生じた場合でも不具合時の挙動や原因が把握できない。新サービスやサービス仕様変更への追従のために運用部品を追加する場合でも、試験および動作確認ができず正常性を担保することが困難である。

[0007] 本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、運用部品の挙動を取得し、サービスの変更に追従するための方針策定を支援する保守システム、データ処理装置、保守方法、および、プログラムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 上記目的を達成するため、本発明の一態様は、保守システムであって、メッセージを送受信して自律的に動作する複数の運用部品と、データ処理装置とを備え、各運用部品は、当該運用部品の状態を把握するための可観測性データを取得する取得部と、受け付けたデータの種別が前記可観測性データの場合に、前記可観測性データを記憶部に格納するデータ転送部と、を備え、前記データ処理装置は、前記記憶部の可観測性データに分類情報を設定する分類部と、前記分類情報が設定された可観測性データを、前記分類情報を用いて相関付ける相関部と、を備える。

[0009] 本発明の一態様は、データ処理装置であって、メッセージを送受信して自律的に動作する複数の運用部品が取得した可観測性データに、分類情報を設

定する分類部と、前記分類情報が設定された可観測性データを、前記分類情報を用いて相関付ける相関部と、前記相関付けられた可観測性データを、指定されたパターンで表示する表示部と、を含む。

[0010] 本発明の一態様は、保守システムが行う保守方法であって、前記保守システムは、メッセージを送受信して自律的に動作する複数の運用部品と、データ処理装置とを備え、各運用部品は、当該運用部品の状態を把握するための可観測性データを取得するステップと、受け付けたデータの種別が前記可観測性データの場合に、前記可観測性データを記憶部に格納するステップと、を行い、前記データ処理装置は、前記記憶部の可観測性データに分類情報を設定するステップと、前記分類情報が設定された可観測性データを、前記分類情報を用いて相関付けるステップと、を行う。

[0011] 本発明の一態様は、上記データ処理装置としてコンピュータを機能させるプログラムである。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、運用部品の挙動を取得し、サービスの変更に対する対応を容易にする保守システム、データ処理装置、保守方法、および、プログラムを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の実施形態の保守システムの構成例を示す図である。

[図2]分類情報が付与された可観測性データの一例を示す図である。

[図3]可観測性データの相関の一例を示す図である。

[図4]可観測性データの表示パターンを説明するための説明図である。

[図5]保守システムの動作を示すシーケンス図である。

[図6]ハードウェア構成例である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。

[0015] (保守システムの構成)

図1は、本実施形態の保守システムの全体構成の一例を示す図である。本

実施形態の保守システムは、複数のサービスが連携された連携サービス（不図示）を保守する。具体的には、保守システムは、連携サービスの品質や装置故障などの影響による異常の有無を監視し、必要に応じて解析、復旧などを行う。

[0016] 本実施形態では、互いに接続関係を持たない複数の運用部品10が、能動的に各サービスおよびアラームの状況を確認し、必要な処理を自律的に判断して実行する自律制御ループ方式を採用している。

[0017] 図示する保守システムは、複数の運用部品10と、データ処理装置20とを備える。運用部品10は、メッセージを送受信して自律的に動作する装置またはプロセスである。各運用部品10は、保守機能の単位で部品化されたものであり、各自が特定の保守機能を有する。例えば、運用部品10は、情報収集、情報加工、情報解析、試験、回復処置、保守者などの機能種別に分類される。各種別の運用部品の概要を以下に示す。

[0018] [情報収集] 保守対象の連携サービス（サービス環境）から情報を収集する。

[0019] [情報加工] ノイズ除去、相関関係算出、特徴・キーワード抽出、および統計処理など不可逆的な時系列・文字列処理と、可視化とを行う。

[0020] [情報解析] 異常判定やクラスタリングのための分類、予測、および状態推定などの情報解析と解析結果の生成を行う。

[0021] [試験] 試験トラフィックの生成と送信を行う。

[0022] [回復処置] サービスを回復するためのオペレーションを行う。

[0023] [保守者] 保守者が運用部品10の動作状況を把握し、運用部品10を制御するためのユーザインタフェースを提供する。

[0024] なお、保守システムは、上記の6つの機能種別の運用部品10を全て備えなくてもよいし、上記の機能種別以外の運用部品10を備えてもよい。また、保守システムは、同じ機能種別の運用部品10を複数備えてもよい。例えば、複数のサービスが連携された連携サービスを保守する場合、複数のサービスのそれぞれについて、上記の機能種別の運用部品10を備えてもよい。

- [0025] 運用部品10は、自分宛てのメッセージを受信するとアクションを実行する。アクションとは、運用部品10の動作内容を示すものであり、運用部品10を保守機能の単位で部品化したときの各機能に相当する。運用部品10は、アクションの実行に成功した場合、メッセージバス30に対してメッセージを送信し、アクションの実行に失敗した場合、メッセージを送信せずに動作を完了する。
- [0026] 図示する運用部品10は、メッセージ送受信部11と、データ・状態保存部12と、発火ルール保存部13と、ルール実行部14と、アクション実行部15と、データ転送部16と、取得部17を備える。
- [0027] データ転送部16は、受け付けたデータの種別が可観測性データの場合に、当該可観測性データをデータ処理装置20の記憶部21に送信し格納する。具体的には、データ転送部16は、外部に送信するデータの種別に応じて、データの送信先を制御する。
- [0028] 本実施形態では、データ転送部16は、取得部17から送出された、種別が可観測性データの外向きデータについては、データバス40を介して記憶部21に送信し格納する。また、データ転送部16は、メッセージ送受信部11から送出された、種別がメッセージの外向きデータについては、メッセージバス30へ送信する。なお、データ転送部16は、メッセージバス30を介して受信した、種別がメッセージの内向きデータについては、メッセージ送受信部11に送出する。
- [0029] 取得部17は、当該運用部品10の状態を把握するための可観測性データ(Observability data)を取得し、取得した可観測性データをデータ転送部16に送出する。可観測性データには、Logging(ログ)と、Metrics(メトリクス)と、運用部品間の連携を示すTracing(トレース)の少なくとも1つを含む。
- [0030] Loggingは、自身の運用部品10の動作ログである。Loggingには、例えば、いつどのような内容のメッセージを送信または受信した、いつどのような内容のアクションを実行した、いつどのような内容のエラーを出力した、な

どの動作履歴が含まれる。取得部 17 は、ログファイル（不図示）に出力されたLoggingを、所定のタイミングで定期的に取得する。

[0031] Metricsは、自身の運用部品 10 のリソース情報である。Metricsには、例えば、CPU使用率、メモリ使用率、トラフィック量等の情報が含まれる。取得部 17 は、OSなどを用いて所定のタイミングで定期的にMetricsを取得する。

[0032] Tracingは、運用部品間の連携を示す情報である。本実施形態では、取得部 17 は、メッセージ送受信部 11 と連携し、メッセージ送受信部 11 が送受信するメッセージを用いて、運用部品間でどのような動作の連携が発生したのか示す情報を、Tracingとして取得する。運用部品間で送受信されるメッセージには、送信元および宛先の運用部品 10 が設定されている。このため、取得部 17 は、運用部品間の動作連携（例えば、運用部品 A → 運用部品 B → 運用部品 C の順番での連携）を取得することができる。

[0033] なお、本実施形態の可観測性データには、処理対象のサービスの情報と、自身の運用部品 10 が実施したオペレーションの情報とが含まれているものとする。

[0034] メッセージ送受信部 11 は、メッセージバス 30 およびデータ転送部 16 を介して、メッセージを受信する。また、メッセージ送受信部 11 は、アクション実行部 15 によるアクションが成功した場合に、アクションの実行結果に基づいたメッセージを作成し、データ転送部 16 を介してメッセージバス 30 に送信する。アクション実行部 15 によるアクションが失敗した場合は、メッセージ送受信部 11 は、メッセージを送信しない。

[0035] データ・状態保存部 12 は、受信したメッセージ、アクション実行部 15 の実行結果などのデータおよび状態を保持する。アクション実行部 15 は、アクションを実行する際にデータ・状態保存部 12 のデータおよび状態を利用してよい。また、データ・状態保存部 12 は、図示しない共通データ保存部から取得したデータを保持してもよいし、共通データ保存部に格納するデータを一時的に保持して、共通データ保存部にデータを格納してもよい。共通データ保存部は、各運用部品 10 が、共通して利用する情報を保持する

。アクション実行部 15 は、共通データ保存部が保持するデータおよび状態を利用してアクションを実行してもよい。

[0036] 発火ルール保存部 13 は、実行するアクションを指定する情報を運用部品 10 ごとに個別に定義した発火ルールを保持する。発火ルールは、受信したメッセージの送信元の運用部品 10 の種別に応じて実行するアクションを指定してもよい。例えば、「情報加工」の運用部品 10 は、送信元が「情報収集」の運用部品 10 のメッセージを受信したときに実行するアクションを指定する発火ルールと、送信元が「試験」の運用部品 10 のメッセージを受信したときに実行するアクションを指定する発火ルールを保持する。

[0037] ルール実行部 14 は、受信したメッセージに発火し、アクション実行部 15 にアクションの実行を指示する。具体的には、メッセージ送受信部 11 が自分宛てのメッセージを受信すると、ルール実行部 14 は、発火ルール保存部 13 に保存されている発火ルールを取得し、アクション実行部 15 に実行するアクションを通知する。

[0038] アクション実行部 15 は、ルール実行部 14 からの指示を受けて、データ・状態保存部 12 が保持するデータおよび共通データ保存部が保持するデータを参照し、ルール実行部 14 から通知されたアクションを実行する。アクション実行部 15 によるアクションが成功すると、メッセージ送受信部 11 は、データ転送部 16 にメッセージを送出する。アクション実行部 15 によるアクションはデータ不足などの要因で失敗することがある。アクション実行部 15 がアクションの実行に失敗した場合は、メッセージは送出不される。

[0039] このように本実施形態では、自律制御ループ方式による保守システムの可観測性データを取得するために、各運用部品 10 は、共通の取得部 17 を備える。また、運用部品 10 は、メッセージおよび可観測性データの複数の種類のデータを、外部と連携するため、共通のデータ転送部 16 を備える。

[0040] これにより、本実施形態の運用部品 10 では、外部との連携をデータ転送部 16 に任せ、内部処理はデータ転送部 16 との内部通信のみに限定できる

。このため、本実施形態では、データ転送処理を各運用部品10で汎用化することができ、新たなサービスが連携サービスに追加される場合などにおいて、新たな運用部品10を迅速に追加することができる。

[0041] データ処理装置20は、各運用部品10が取得した可観測性データを用いて、運用部品10の動作（挙動）をユーザに提示する。図示するデータ処理装置20は、記憶部21と、分類部22と、相関部23と、表示部24とを備える。なお、データ処理装置20は複数の装置で実装されていてもよい。例えば、記憶部21、分類部22、相関部23および表示部24は、それぞれ個別の装置（例えば、サーバ）であってもよい。

[0042] 記憶部21には、各運用部品10から送信された可観測性データが格納される。

[0043] 分類部22は、記憶部21の可観測性データに分類情報を設定する。具体的には、分類部22は、可観測性データを活用するために、可観測性データを分類し、データを扱いやすくする。本実施形態では、分類部22は、可観測性データが記憶部21に格納される度に、自動的に、可観測性データを解析し、可観測性データにデータ種別、サービス種別、オペレーション種別などの分類情報を付与する。

[0044] 図2は、記憶部21に格納される可観測性レコードの一例を示す図である。図示する可観測性レコードは、運用部品IDと、取得時刻と、可観測性データと、データ種別と、サービス種別と、オペレーション種別とを備える。運用部品10の取得部17は、取得した可観測性データに、自身の運用部品10を識別するための運用部品IDと、可観測性データを取得した取得時刻とを付加した可観測性データを、データ転送部16を介して記憶部21に格納する。分類部22は、記憶部21に格納された各可観測性データに、分類情報（データ種別、サービス種別、オペレーション種別）を付与する。

[0045] 分類部22は、可観測性データのデータ形式からデータ種別を判定し、対応するデータ種別（Logging、Metrics、Tracing）を設定する。分類部22は、可観測性データの中から、当該可観測性データ取得時の処理対象のサービ

ス（サービスの情報）を取得し、取得したサービスをサービス種別として設定する。分類部22は、可観測性データの中から、当該可観測性データ取得時の運用部品10が実施したオペレーション（オペレーションの情報）を取得し、取得したオペレーションをオペレーション種別として設定する。

[0046] 相関部23は、可観測性データを活用するために、記憶部21に格納され、分類情報が付与された可観測性データを、分類情報を用いて相関付ける。相関部23は、相関付けた結果を記憶部21に格納する。

[0047] 図3は、記憶部21の可観測性データが相関付けられた相関図の一例を示す。図示する例では、相関部23は、下記の相関ルールでLogging、MetricsおよびTracingの可観測性データを相関付ける。

[0048] [相関ルール]

1. 運用部品10毎に、共通するサービスおよびオペレーションのLoggingとTracingの第1の組を相関付ける。

[0049] 2. 運用部品10毎に、共通するサービスおよびオペレーションのTracingとMetricsの第2の組とを相関付ける。

[0050] 3. 運用部品間で、共通するサービスおよびオペレーションの第1の組同士、第2の組同士、または、第1の組と第2の組とを相関付ける。

[0051] このように可観測性データを相関付けることで、データ処理装置20のユーザ（オペレータ等）は、例えば、保守システムによる障害検知およびサービス回復の自動処理に対して、いつどのようなオペレーションが実施されたのかを把握し、変動する自律制御の流れを把握することができる。また、ユーザは、保守システムの動作状況（動作状態）を把握し、運用部品間の連携（連携不備、負荷の偏り等）を精査することができる。

[0052] 表示部24は、相関部23により相関付けられた可観測性データを、ユーザが指定したパターンで表示する。具体的には、表示部24は、各運用部品10により収集された可観測性データを活用するために、相関付けされた可観測性データを、ユーザが必要とする単位（パターン）でユーザに提示する。例えば、表示部24は、相関付けられた可観測性データを下記パターンで

表示してもよい。

[0053] [パターン 1] すべての可観測性データを表示する。

[0054] [パターン 2] 運用部品単位（運用部品毎）の可観測性データを表示する。
。

[0055] [パターン 3] データ種別単位（データ種別毎）の可観測性データを表示する。

[0056] [パターン 4] 運用部品およびデータ種別単位の可観測性データを表示する。

[0057] [パターン 5] 指定された運用部品およびデータ種別の個々の詳細な可観測性データを表示する。

[0058] [パターン 6] サービスおよびオペレーション単位の可観測性データを表示する。

[0059] [パターン 7] パターン 1－6 に対して、開始時刻および終了時刻の範囲を指定して可観測性データを表示する。

[0060] 図 4 は、表示部 24 により表示される、各パターンの可観測性データの例である。

[0061] パターン 6 の場合、「サービス A」および「オペレーション 001」の Tracing のグラフ 51 を示す。グラフ 51 は、運用部品間の連携の様子を表している。縦軸は、メッセージングで運用部品 10 が連携された順番を示す。図示するグラフ 51 では、運用部品 A→運用部品 B→運用部品 C→運用部品 D→・・・の順番で連携されていることを示す。表示部 24 は、Tracing を用いて縦軸を設定する。横軸（横棒）は、各運用部品 10 が動作した時間を示す。表示部 24 は、「オペレーション 001」の Tracing に関連付けられた Logging から、動作した時間を取得し、横軸を設定する。

[0062] 本実施形態の自律制御ループ方式は、運用部品 10 の自律的な連携によりオペレーションを成立させる。すなわち、Tracing のグラフ 51 では、運用部品間の連携（オペレーションの流れ）を表す。これにより、ユーザは、実施されたオペレーションの流れを把握することができる。なお、パターン 6 の

グラフ 5 1 は、実施されたオペレーションの数だけ生成される。

[0063] パターン 3 の場合、データ種別 (Logging、Metrics、Tracing) 毎に、全ての可観測性データが表示される。図示する例では、Logging については、運用部品 A の Logging 5 2 と、運用部品 C の Logging 5 3 と、運用部品 D の Logging 5 4 とが表示される。Logging を表示することで、ユーザは、運用部品 1 0 の動作状況を把握することができる。Metrics については、運用部品 A の Metrics 5 5 と、運用部品 B の Metrics 5 6 とが表示される。Metrics を表示することで、ユーザは運用部品 1 0 の稼働状況を把握することができる。Tracing については、上記の Tracing のグラフ 5 1 が表示される。

[0064] パターン 4 の場合、運用部品 1 0 およびデータ種別単位の可観測性データが表示される。図示する例では、運用部品 A の Logging 5 3、運用部品 B の Metrics 5 6 などが表示される。なお、表示部 2 4 は、パターン 4 として、Tracing のグラフ 5 1 に入力されたユーザの指示を受け付けて、相関付けされた可観測性データを表示してもよい。例えば、運用部品 B の横軸が指定されると、表示部 2 4 は、「サービス A」および「オペレーション 0 0 1」の Tracing に相関付けられた運用部品 B の Metrics 5 6 を表示してもよい。

[0065] (保守システムの動作)

図 5 は、本実施形態の保守システムの動作を示すシーケンス図である。S 1 1 ~ S 1 8 は、可観測性データの取得、分類、相関付けの処理を示す。S 2 1 ~ 2 4 は、可観測性データの表示処理を示す。

[0066] 運用部品 1 0 の取得部 1 7 は、自身の運用部品 1 0 の可観測性データを所定のタイミングで定期的に取り得し (S 1 1)、取得した可観測性データをデータ転送部 1 6 に送出する (S 1 2)。

[0067] データ転送部 1 6 は、S 1 1 で送出されたデータ (可観測性データ) を解析し、データ種別を判定する (S 1 3)。データ種別が可観測性データの場合、データ転送部 1 6 は、受け付けた可観測性データをデータ処理装置 2 0 の記憶部 2 1 に転送し、記憶部 2 1 に格納する (S 1 4)。

[0068] 記憶部 2 1 は、可観測性データが格納されたことを分類部 2 2 に通知する

(S 1 5)。分類部 2 2 は、S 1 5 の通知により、S 1 4 で格納された可観測性データに分類情報を付与する (S 1 6)。

[0069] 記憶部 2 1 は、S 1 6 で可観測性データに分類情報が付加されたことを、相関部 2 3 に通知する (S 1 7)。相関部 2 3 は、S 1 7 の通知により、分類情報が付与された可観測性データを、他の可観測性データに相関付け、相関結果を記憶部 2 1 に格納する (S 1 8)。

[0070] ユーザは、所望のタイミングで、いずれかのパターンを指定した表示要求をデータ処理装置 2 0 の表示部 2 4 に送信する (S 2 1)。具体的には、ユーザ端末 6 が、ユーザが入力した表示要求を、ネットワークを介してデータ処理装置 2 0 に送信する。

[0071] 表示部 2 4 は、表示要求を受信すると、当該表示要求で指定されたパターンに必要な可観測性データを検索し (S 2 2)、記憶部 2 1 から取得する (S 2 3)。表示部 2 4 は、取得した可観測性データを、指定された表示パターンで表示するために編集し、ユーザ端末 6 に表示 (提示) する (S 2 4)。

[0072] (実施形態の効果)

以上説明した本実施形態の保守システムは、メッセージを送受信して自律的に動作する複数の運用部品 1 0 と、データ処理装置 2 0 とを備え、各運用部品 1 0 は、当該運用部品 1 0 の状態を把握するための可観測性データを取得する取得部 1 7 と、受け付けたデータの種別が前記可観測性データの場合に、前記可観測性データを記憶部 2 1 に格納するデータ転送部 1 6 と、を備え、データ処理装置 2 0 は、記憶部 2 1 の可観測性データに分類情報を設定する分類部 2 2 と、分類情報が設定された可観測性データを、分類情報を用いて相関付ける相関部 2 3 と、を備える。

[0073] これにより、本実施形態では、運用部品の挙動を取得し、サービスの変更に対する対応を容易に行うことができる。具体的は、自律制御ループ方式において、新サービスの追加や既存のサービスの仕様変更に従従するための方針策定を支援することができる。したがって、本実施形態では、新サービス

の追加やサービスの仕様変更に従う方針を容易に定めることができる。

[0074] (ハードウェア構成)

上記説明した運用部品 10 およびデータ処理装置 20 は、例えば、図 6 に示すような汎用的なコンピュータシステムを用いることができる。図示するコンピュータシステムは、CPU (Central Processing Unit、プロセッサ) 901 と、メモリ 902 と、ストレージ 903 (HDD: Hard Disk Drive、SSD: Solid State Drive) と、通信装置 904 と、入力装置 905 と、出力装置 906 とを備える。メモリ 902 およびストレージ 903 は、記憶装置である。このコンピュータシステムにおいて、CPU 901 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、各装置の各機能が実現される。例えば、運用部品 10 およびデータ処理装置 20 の各機能は、運用部品 10 用のプログラムの場合は運用部品 10 の CPU が、データ処理装置 20 用のプログラムの場合はデータ処理装置 20 の CPU が、それぞれ実行することにより実現される。

[0075] また、運用部品 10 およびデータ処理装置 20 は、それぞれ 1 つのコンピュータで実装されてもよく、あるいは複数のコンピュータで実装されても良い。また、運用部品 10 およびデータ処理装置 20 は、コンピュータに実装される仮想マシンであっても良い。

[0076] 運用部品 10 用のプログラムおよびデータ処理装置 20 用のプログラムは、HDD、SSD、USB (Universal Serial Bus) メモリ、CD (Compact Disc)、DVD (Digital Versatile Disc) などのコンピュータ読取り可能な記録媒体に記憶することも、ネットワークを介して配信することもできる。

[0077] なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その要旨の範囲内で数々の変形が可能である。

符号の説明

- [0078] 10 : 運用部品
11 : メッセージ送受信部
12 : データ・状態保存部

1 3 : 発火ルール保存部

1 4 : ルール実行部

1 5 : アクション実行部

1 6 : データ転送部

1 7 : 取得部

2 0 : データ処理装置

2 1 : 記憶部

2 2 : 分類部

2 3 : 相関部

2 4 : 表示部

請求の範囲

- [請求項1] メッセージを送受信して自律的に動作する複数の運用部品と、データ処理装置とを備え、
- 各運用部品は、
- 当該運用部品の状態を把握するための可観測性データを取得する取得部と、
- 受け付けたデータの種別が前記可観測性データの場合に、前記可観測性データを記憶部に格納するデータ転送部と、を備え、
- 前記データ処理装置は、
- 前記記憶部の可観測性データに分類情報を設定する分類部と、
- 前記分類情報が設定された可観測性データを、前記分類情報を用いて相関付ける相関部と、を備える
- 保守システム。
- [請求項2] 前記データ処理装置は、
- 相関付けられた前記可観測性データを、指定されたパターンで表示する表示部を含む
- 請求項1記載の保守システム。
- [請求項3] 前記可観測性データは、ログと、メトリクスと、運用部品間の連携を示すトレースの少なくとも1つを含む
- 請求項1または2記載の保守システム。
- [請求項4] 前記相関部は、
- 運用部品毎に、共通するサービスおよびオペレーションのログとトレースの第1の組を相関付けるととともに、共通するサービスおよびオペレーションのトレースとメトリクスの第2の組を相関付け、
- 運用部品間で、共通するサービスおよびオペレーションの第1の組同士、第2の組同士、または、第1の組と第2の組とを相関付ける
- 請求項3記載の保守システム。
- [請求項5] メッセージを送受信して自律的に動作する複数の運用部品が取得し

た可観測性データに、分類情報を設定する分類部と、

前記分類情報が設定された可観測性データを、前記分類情報を用いて
関連付ける関連部と、

前記関連付けられた可観測性データを、指定されたパターンで表示
する表示部と、を含む

データ処理装置。

[請求項6]

保守システムが行う保守方法であって、

前記保守システムは、メッセージを送受信して自律的に動作する複
数の運用部品と、データ処理装置とを備え、

各運用部品は、

当該運用部品の状態を把握するための可観測性データを取得する
ステップと、

受け付けたデータの種別が前記可観測性データの場合に、前記可
観測性データを記憶部に格納するステップと、を行い、

前記データ処理装置は、

前記記憶部の可観測性データに分類情報を設定するステップと、

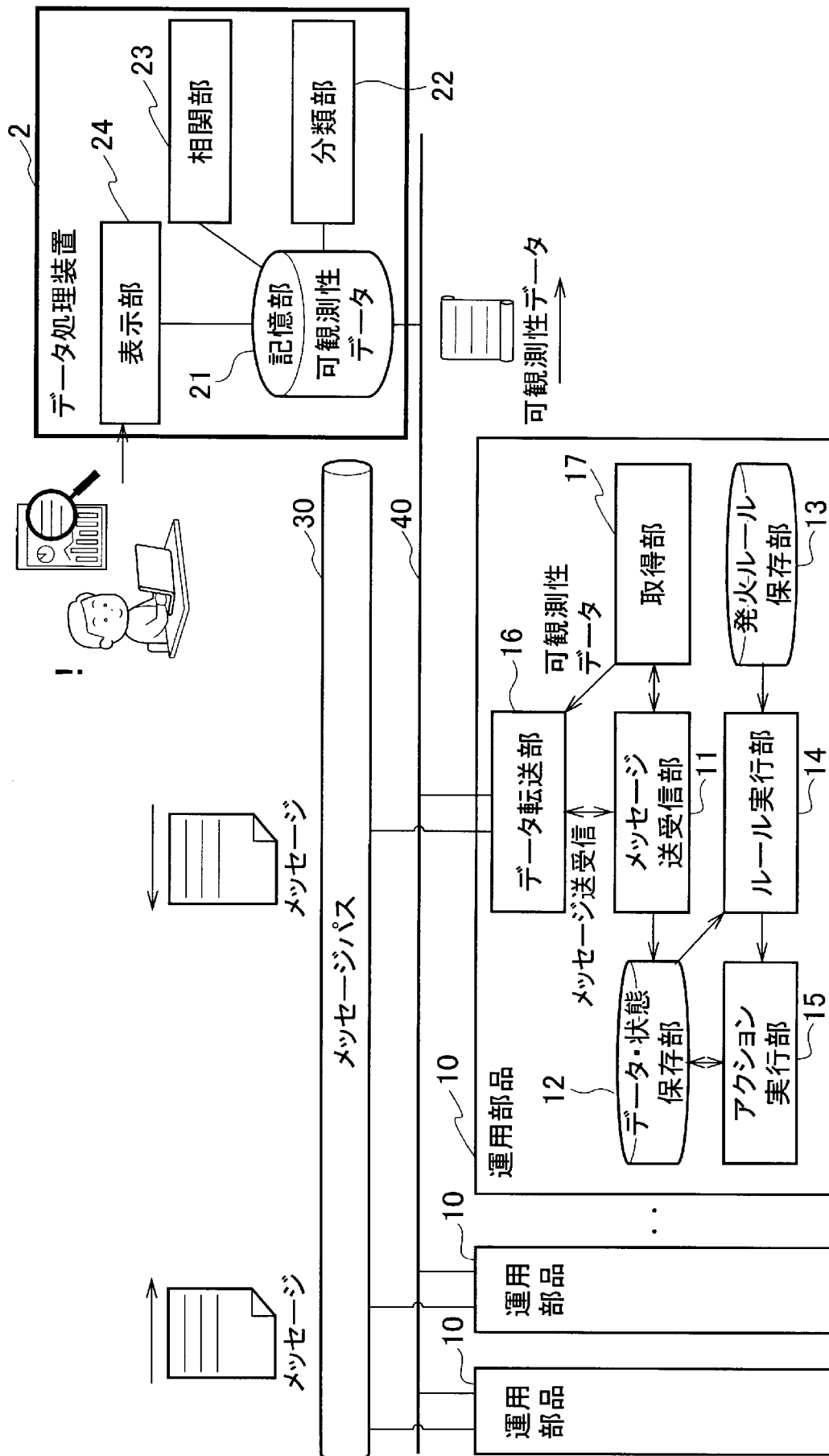
前記分類情報が設定された可観測性データを、前記分類情報を用
いて関連付けるステップと、を行う

保守方法。

[請求項7]

請求項5項に記載のデータ処理装置としてコンピュータを機能させ
るプログラム。

[図1]



[図2]

分類情報

運用部品ID	取得時刻	可観測性データ	データ種別	サービス種別	オペレーション種別
運用部品A	YYYYMMDD	xxx-xxx.xxx	Logging	serviceA	operation001
運用部品A	YYYYMMDD	nn-050	Metrics	serviceA	operation002
運用部品A	YYYYMMDD	A->B	Tracing	serviceA	operation001
運用部品B	YYYYMMDD	yyy-yyy.yyy	Logging	serviceA	operation002
運用部品B	YYYYMMDD	zzz-zzz.zzz	Logging	serviceA	operation001
運用部品B	YYYYMMDD	B->C	Tracing	serviceA	operation001
運用部品C	YYYYMMDD	mm-070	Metrics	serviceB	operation010
:	:	:	:	:	:

[図3]

——:運用部品毎のLogging—Tracingの相関
——:運用部品毎のTracing—Metricsの相関
- - -:運用部品間の相関

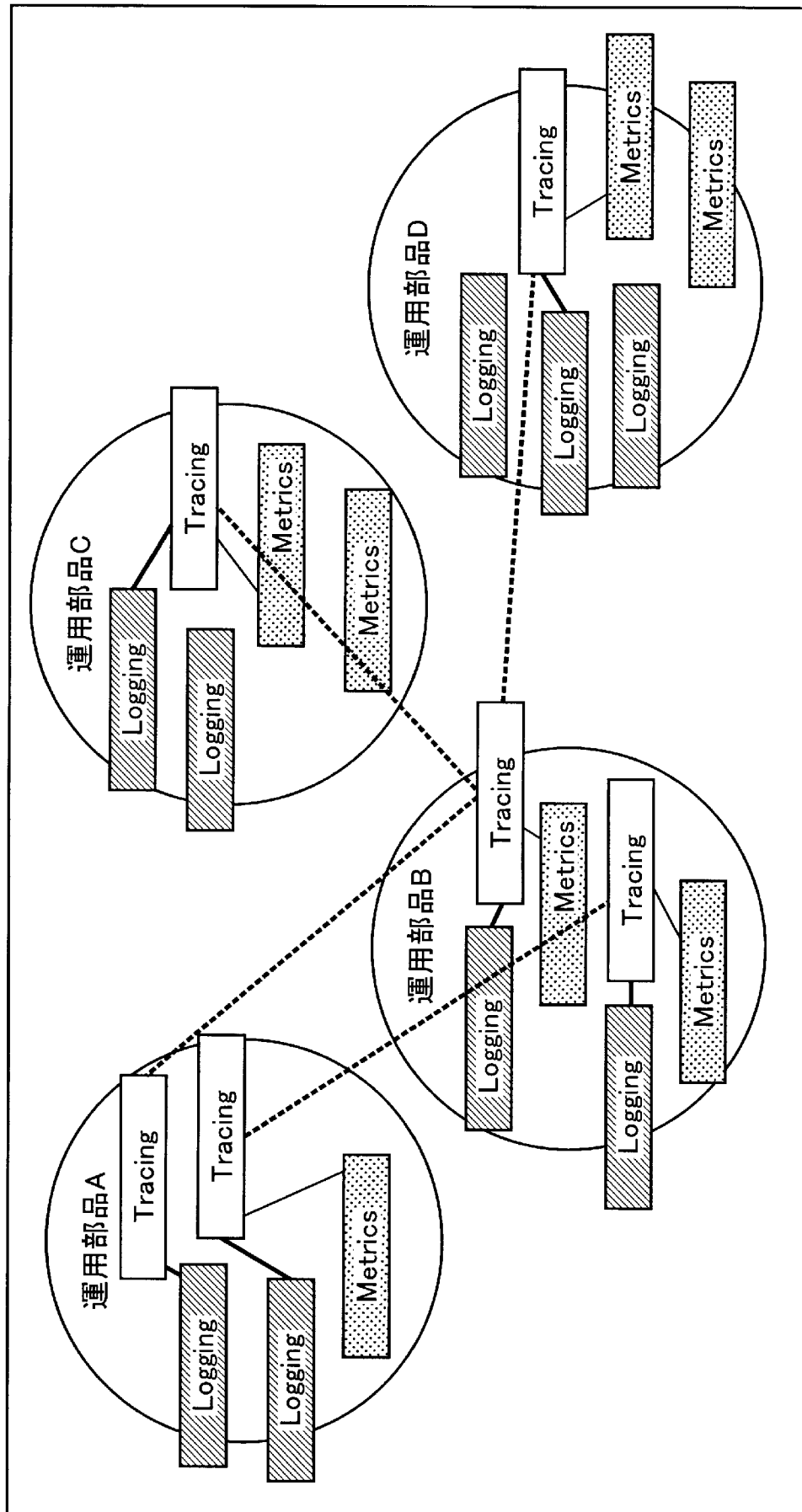
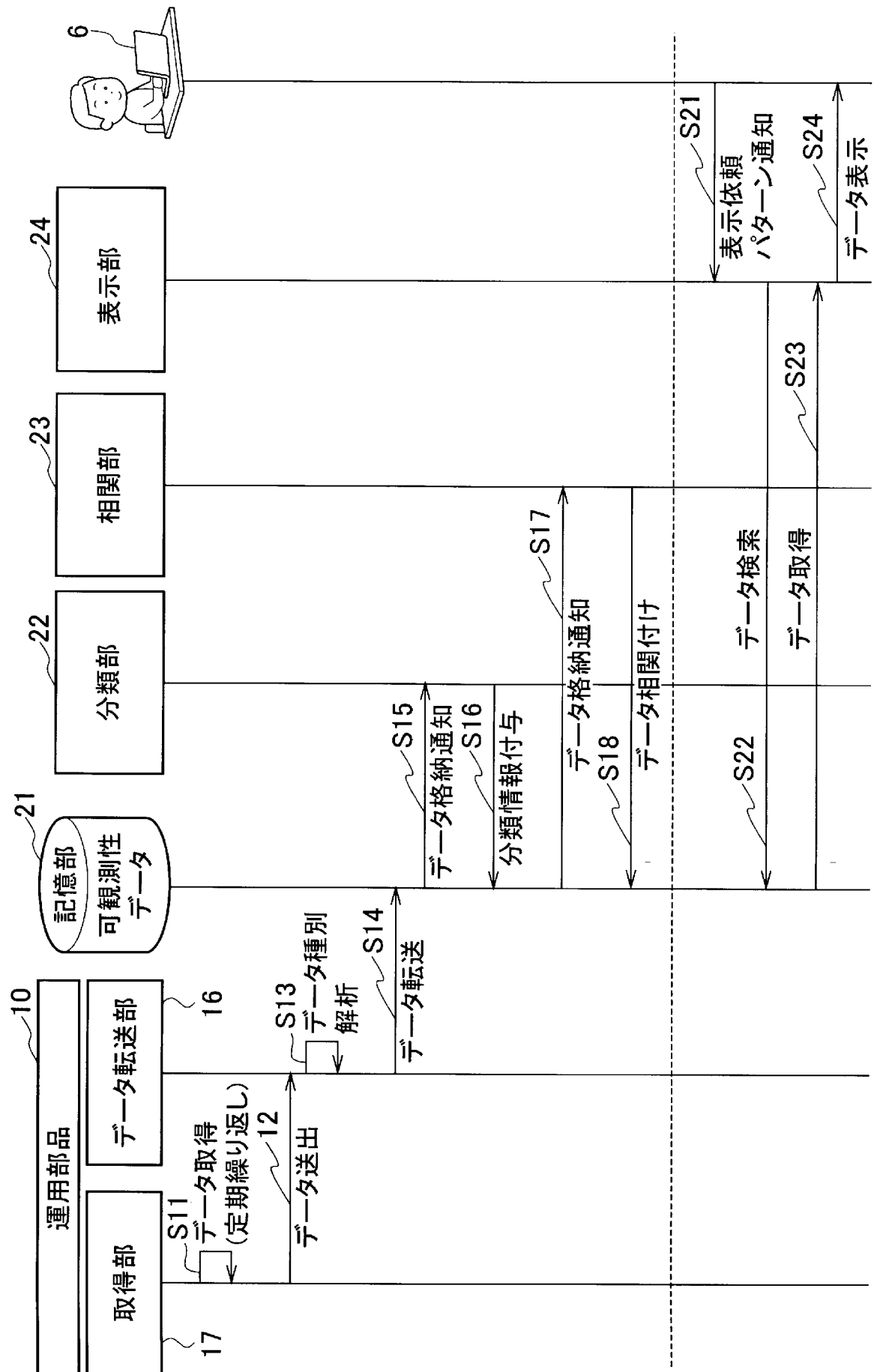
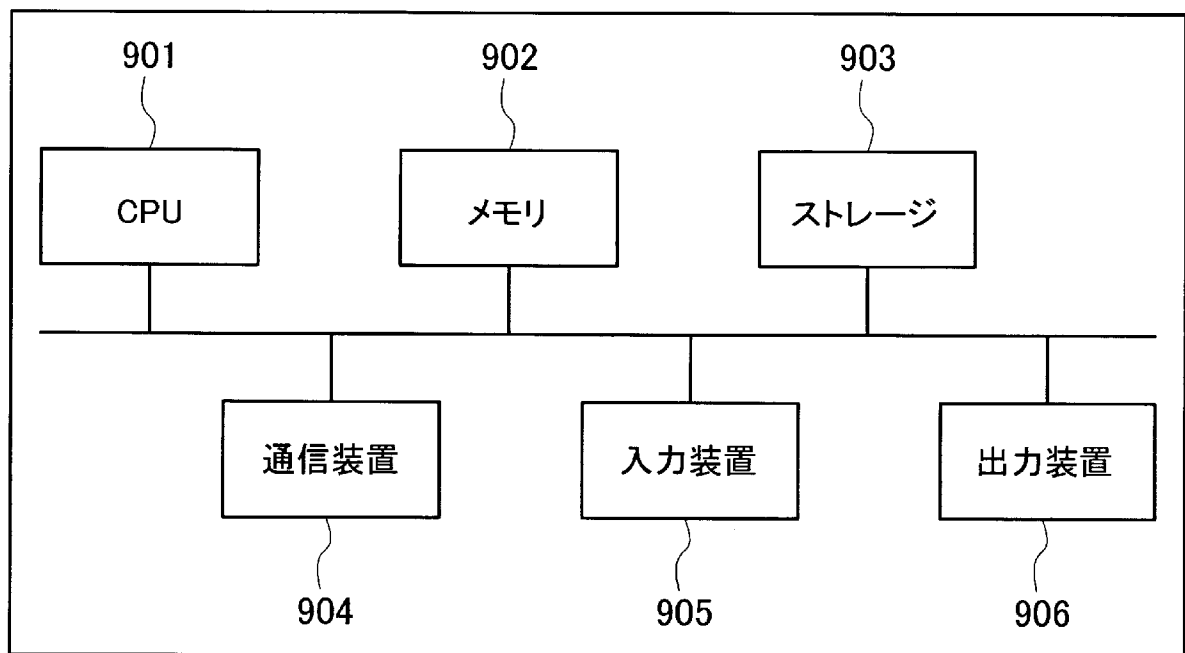


Figure 1 is a screenshot of a web application interface titled "serviceA x operation001のTracing". The interface displays a list of components (運用部品A, 運用部品B, 運用部品C, 運用部品D, ...) and their associated metrics. The metrics are categorized into "運用部品AのMetrics" and "運用部品BのMetrics". The interface is divided into four patterns (パターン1, 2, 3, 4) showing different views of the data. Pattern 1 shows the full list, Pattern 2 shows a summary, Pattern 3 shows a detailed view of component A, and Pattern 4 shows a detailed view of component B. The interface also includes a sidebar with navigation links like "Reports", "Dashboards", and "Logs". The interface also includes a search bar and a filter button.

[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/029313

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G06F13/00 (2006.01) i

FI: G06F13/00 351N

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. G06F13/00

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.
Y A	丹治直幸, 保守機能の部品化と自律化による自律制御ループ方式の提案, 電子情報通信学会技術研究報告, vol. 118, no. 118 [online], 28 June 2018, pp. 13-18, 16-17 (TANJI, Naoyuki. Autonomous Management Loop by Componentization and Autonomization of Operation Function. IEICE Technical Report.)	1-3, 5-7 4
Y A	JP 2015-088154 A (HITACHI POWER SOLUTIONS CO., LTD.) 07 May 2015, paragraphs [0025], [0026], [0073]-[0078], [0153], [0155], fig. 20, paragraphs [0025], [0026], [0073]-[0078], [0153], [0155], fig. 20	1-3, 5-7 4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25.12.2020

Date of mailing of the international search report

12.01.2021

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/JP2020/029313

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	池谷友基, 自律制御ループ方式における運用部品開発の容易化方式の提案, 電子情報通信学会技術研究報告, vol. 119, no. 299 [online], 2019, pp. 27-32 (IKEGAYA, Tomoki. Operation Worker Development Method for Autonomous Management Loop. IEICE Technical Report.)	1-7
A	池谷友基, 自律制御ループ方式におけるメッセージ制御方式の提案, 電子情報通信学会技術研究報告, vol. 119, no. 438 [online], 24 February 2020, pp. 11-16 (IKEGAYA, Tomoki. Message Control Method for Autonomous Management Loop. IEICE Technical Report.)	1-7
A	ブロードバンド・インターネット時代次世代情報システムへの取り組み, 富士通ジャーナル, vol. 28, no. 2, 31 July 2002, pp. 5-24 non-official translation (Initiatives for Broadband Internet Next-generation Information Systems. Fujitsu Journal.)	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/029313

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2015-088154 A	07.05.2015	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G06F 13/00(2006.01)i FI: G06F13/00 351N														
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） G06F13/00 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table> 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 カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
Y	丹治 直幸 Naoyuki TANJI, 保守機能の部品化と自律化による自律制御ループ方式の提案 Autonomous Management Loop by Componentization and Autonomization of Operation Function, 電子情報通信学会技術研究報告 Vol. 118 No. 118 [online] IEICE Technical Report, 2018.06.28, 13-18ページ 16-17ページ	1-3, 5-7												
A	16-17ページ	4												
Y	JP 2015-088154 A (株式会社日立パワーソリューションズ) 07.05.2015 (2015 - 05 - 07) 段落[0025]-[0026], [0073]-[0078], [0153], [0155], 図20	1-3, 5-7												
A	段落[0025]-[0026], [0073]-[0078], [0153], [0155], 図20	4												
A	池谷 友基 Tomoki Ikegaya, 自律制御ループ方式における運用部品開発の容易化方式の提案 Operation Worker Development Method for Autonomous Management Loop, 電子情報通信学会技術研究報告 Vol. 119 No. 299 [online] IEICE Technical Report, 2019, 27-32ページ 27-32ページ	1-7												
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</td> <td>“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献	“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	
* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの													
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの													
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献														
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献														
国際調査を完了した日 25.12.2020	国際調査報告の発送日 12.01.2021													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 今川 悟 5X 7892 電話番号 03-3581-1101 内線 3596													

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	池谷 友基 Tomoki Ikegaya, 自律制御ループ方式におけるメッセージ制御方式の提案 Message Control Method for Autonomous Management Loop, 電子情報通信学会技術研究報告 V o l . 1 1 9 N o . 4 3 8 [o n l i n e] IEICE Technical Report, 2020.02.24, 11-16ページ 11-16ページ	1-7
A	ブロードバンド・インターネット時代 次世代情報システムへの取り組み, 富士通ジャーナル V O L . 2 8 N O . 2 FUJITSU JOURNAL, 2002.07.31, 5-24ページ 5-24ページ	1-7

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/JP2020/029313

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2015-088154 A	07.05.2015	(ファミリーなし)	