

(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
2024年5月2日(02.05.2024)



(10) 国際公開番号
WO 2024/089768 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 8/40 (2018.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/039746
- (22) 国際出願日: 2022年10月25日(25.10.2022)
- (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: 河井 彩公子(KAWAI Sakiko); 〒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). 柏木 啓一郎(KASHIWAGI Keiichiro); 〒1808585 東京都武

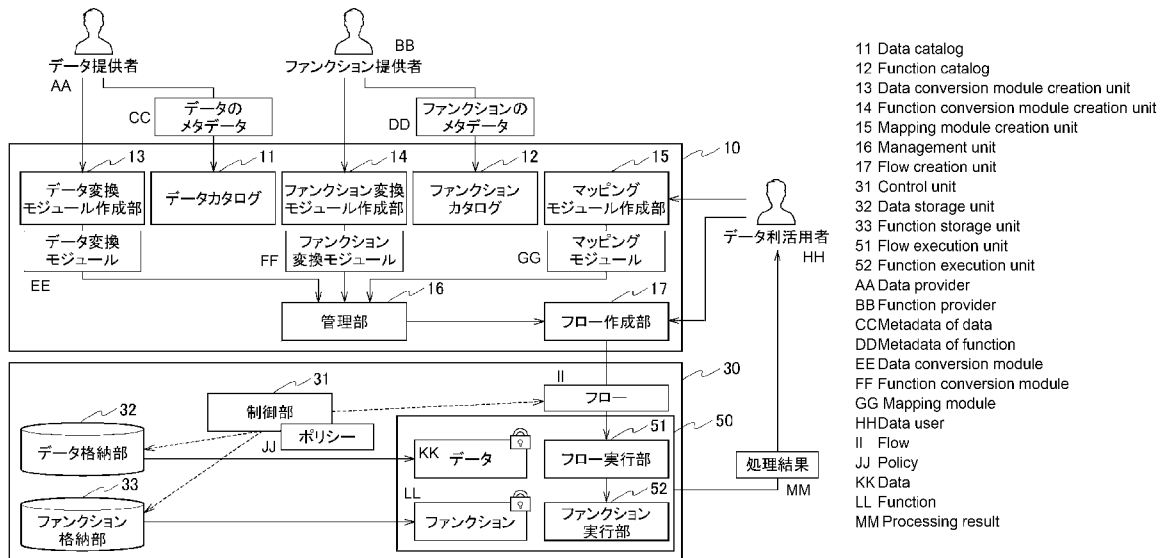
蔵野市緑町3丁目9-11 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 片山 翔子(KATAYAMA Shoko); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,

(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



(57) Abstract: A module creation platform 10 comprises: a data catalog 11 that holds schema information of data as a catalog; a function catalog 12 that holds input/output information of a function as a catalog; a management unit 16 that manages a data conversion module which outputs data in a format indicated by schema information of the data, a function conversion module which receives input of data in a format indicated by input/output information of a function and which performs substitution for an argument of the function, and a mapping module which maps data obtained by output from the data conversion module to arguments of a function and which outputs data in a format indicated by input/output information of the function; and a flow creation unit 17 that assists creation of a flow in which the data conversion module, the function conversion module, and the mapping module are connected.



WO 2024/089768 A1

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.

- (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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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 : モジュール作成基盤 1 0 は、データのスキーマ情報をカタログとして保持するデータカタログ 1 1 と、ファンクションの入出力情報をカタログとして保持するファンクションカタログ 1 2 と、データをデータのスキーマ情報で示された形式で出力するデータ変換モジュール、データをファンクションの入出力情報で示された形式で入力してファンクションの引数に代入するファンクション変換モジュール、およびデータ変換モジュールの出力から得られるデータをファンクションの引数のそれぞれにマッピングしてファンクションの入出力情報で示された形式でデータを出力するマッピングモジュールを管理する管理部 1 6 と、データ変換モジュールとファンクション変換モジュールとマッピングモジュールを接続したフローの作成を支援するフロー作成部 1 7 を備える。

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] 資源循環型社会の実現など社会的課題の解決に向け複数企業が連携する取り組みが活発化し、これを支える組織間データ流通も始まりつつある。データ流通を効率化するために、データのスキーマ情報（データモデル）をカタログ化するためのプロダクトが存在する（非特許文献1）。

[0003] データ流通に加えて、データを処理するファンクション（データ処理アルゴリズム、データ処理モジュールとも言う）を流通させて、データとファンクションとを掛け合わせることで、新たなビジネスの創出および社会的課題の解決につなげることが期待される。

[0004] しかしながら、各組織が有する営業秘密などの機微なデータおよびノウハウの詰まったファンクションについては、提供後のデータとファンクションの想定外の利用および流出が懸念される。

[0005] 上記懸念を技術的に払拭する手法として、データサンドボックス技術が提案されている。データサンドボックス技術は互いのデータやファンクションを開示せずに掛け合わせて利用し合える技術である。具体的には、データサンドボックス技術では、外部から隔離された実行環境であるデータサンドボックスを作成し、データとファンクションを暗号化してデータサンドボックス内に配置し、データサンドボックス内で暗号化を解除した後データをファンクションで処理する。事前にデータ提供者とファンクション提供者間で合意した開示先に処理結果を開示した後、データとファンクションとともにデータサンドボックスを削除する。これにより、データとファンクションを秘匿したままデータをファンクションで処理した結果を得ることができる。

先行技術文献

非特許文献

- [0006] 非特許文献1：“Apache Atlas - Data Governance and Metadata framework for Hadoop”、インターネット〈URL：<https://atlas.apache.org/#/>〉

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] 管理主体の異なるデータとファンクションを掛け合わせるためには、データ利活用者が、データに関する情報を把握するとともに、ファンクションに関する情報を把握し、ファンクションに合わせてデータの形式を変換する必要がある。
- [0008] データのスキーマ情報をカタログ化するプロダクト（非特許文献1）は存在するが、ファンクションに関する情報（例えば引数および出力に関する情報）をカタログ化して扱うことは確立されておらず、管理主体の異なるデータとファンクションと結びつけることは容易ではない。
- [0009] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであり、管理主体の異なるデータとファンクションの効果的な利用を容易にすることを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0010] 本発明の一態様の情報処理装置は、1つ以上のデータのスキーマ情報をカタログとして保持するデータカタログと、1つ以上のファンクションの入出力情報をカタログとして保持するファンクションカタログと、前記データを前記データのスキーマ情報で示された形式で出力するデータ変換モジュール、前記データを前記ファンクションの入出力情報で示された形式で入力して前記ファンクションの引数に代入するファンクション変換モジュール、および前記データ変換モジュールの出力から得られるデータを前記ファンクションの引数のそれぞれにマッピングして前記ファンクションの入出力情報で示された形式で前記データを出力するマッピングモジュールを管理する管理部と、前記データ変換モジュールと前記ファンクション変換モジュールと前記マッピングモジュールを接続した処理の作成を支援するフロー作成部を備え

る。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、管理主体の異なるデータとファンクションの効果的な利用を容易にできる。

図面の簡単な説明

- [0012] [図1]本実施形態のデータ利活用システムの構成の一例を示す図である。
- [図2]図2は、データ提供者がデータを提供する処理の流れの一例を示すフローチャートである。
- [図3]図3は、データの一例を示す図である。
- [図4]図4は、図3のデータのメタデータの一例を示す図である。
- [図5]図5は、図3のデータを変換するデータ変換モジュールの一例を示す図である。
- [図6]図6は、ファンクションを提供する処理の流れの一例を示すフローチャートである。
- [図7]図7は、ファンクションの一例を示す図である。
- [図8]図8は、図7のファンクションのメタデータの一例を示す図である。
- [図9]図9は、図7のファンクション変換モジュールの一例を示す図である。
- [図10]図10は、データ利活用者がデータとファンクションを利用する処理の流れの一例を示すフローチャートである。
- [図11]図11は、マッピングモジュールの一例を示す図である。
- [図12]図12は、フローの一例を示す図である。
- [図13]図13は、処理基盤の処理の流れの一例を示す図である。
- [図14]図14は、モジュール作成者のバリエーションを示す図である。
- [図15]図15は、モジュール作成基盤と処理基盤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] 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、本実施形態のデータ利活用システムの構成の一例を示す図である

。同図に示すデータ利活用システムは、モジュール作成基盤 10 と処理基盤 30 を備える。

[0015] データ提供者は、提供するデータを処理基盤 30 のデータ格納部 32 に格納するとともに、モジュール作成基盤 10 のデータカタログ 11 にデータのメタデータを格納する。さらに、データ提供者は、モジュール作成基盤 10 を利用し、データを処理基盤 30 で利用するためのデータ変換モジュールを作成する。メタデータおよびデータ変換モジュールの詳細については後述する。

[0016] ファンクション提供者は、提供するファンクションを処理基盤 30 のファンクション格納部 33 に格納するとともに、モジュール作成基盤 10 のファンクションカタログ 12 にファンクションのメタデータを格納する。さらに、ファンクション提供者は、モジュール作成基盤 10 を利用し、ファンクションを処理基盤 30 で利用するためのファンクション変換モジュールを作成する。メタデータおよびファンクション変換モジュールの詳細については後述する。

[0017] データ利活用者は、データカタログ 11 とファンクションカタログ 12 から組み合わせたいデータとファンクションを検索する。データ利活用者はデータのメタデータとファンクションのメタデータを参照し、データをファンクションの引数にマッピングするマッピングモジュールを作成する。データ利活用者は、データ変換モジュール、ファンクション変換モジュール、およびマッピングモジュールをつなげてフローを作成する。フローは処理基盤 30 において実行したい処理の流れである。

[0018] 処理基盤 30 でフローを実行する前に、データ利活用者は、データ提供者とファンクション提供者に対して、該当データと該当ファンクションを利用すること、およびデータとファンクションを組み合わせた結果をデータ利活用者が取得することを記述したポリシーを提案し、データ提供者、ファンクション提供者、およびデータ利活用者の間でポリシーの合意を形成する。データ利活用者はデータ提供者またはファンクション提供者と同一であっても

よい。つまり、データ提供者が他者のファンクションを利用して自身のデータを処理してもよいし、ファンクション提供者が他者のデータを自身のファンクションで処理してもよい。データ利活用者がデータ提供者またはファンクション提供者と同一である場合は、データ提供者とファンクション提供者との間でポリシーの合意を形成する。

[0019] データ利活用者がフローを処理基盤30に入力すると、フローを実行するためのデータサンドボックス50が作成される。ポリシーとフローに従ってデータサンドボックス50内にデータとファンクションが読み込まれ、変換されたのち、データがファンクションで処理されて、処理結果が出力される。処理後、データサンドボックス50は読み込まれたデータとファンクションとともに削除される。以下、モジュール作成基盤10と処理基盤30の各部について説明する。

[0020] モジュール作成基盤10は、データカタログ11、ファンクションカタログ12、データ変換モジュール作成部13、ファンクション変換モジュール作成部14、マッピングモジュール作成部15、管理部16、およびフロー作成部17を備える。

[0021] データカタログ11は、データ提供者の提供するデータに関するメタデータをカタログとして保持する。データカタログ11は、一般的なメタデータに加えて、データのスキーマ情報を格納する。スキーマ情報とは、データ構造を規定する情報である。本実施形態では、スキーマ情報として、データの各項目について、キー、型、単位、および意味を保持したデータモデルを格納する。データ提供者の提供するデータは、Key-Value形式で記述されるか、Key-Value形式に変換できるものとする。

[0022] ファンクションカタログ12は、ファンクション提供者の提供するファンクションに関するメタデータをカタログとして保持する。ファンクションカタログ12は、一般的なメタデータに加えて、ファンクションの引数と出力に関する入出力情報を格納する。引数に関する情報は、データのスキーマ情報と同じ形式に統一する。具体的には、ファンクションカタログ12は、引

数のそれぞれについて、キー、型、単位、および意味を保持したデータモデルを格納する。入出力情報は、引数それぞれのキーの名前と、そのキー（引数）の順序情報を持つ。例えば、入力のキーには、引数の順序を示す“num1”、“num2”、...を与える。また、ファンクションカタログ12は、出力に関する情報について、型、単位、および意味を保持したデータモデルを格納する。出力に関する情報は、処理結果を取得するためのキー（例えば“output”）を含んでもよい。

- [0023] データのスキーマ情報とファンクションの入出力情報において同じ項目をそれぞれ開示し管理することで、両者をつなぐためのインタフェースが把握でき、結びつけが容易になる。
- [0024] データ変換モジュール作成部13は、データ変換モジュールの作成を支援する。データ変換モジュールは、データカタログ11に格納されたメタデータで示された形式でデータを取得できるようにするためのプログラムである。本実施形態では、モジュール間のインタフェースをmsgオブジェクトで定義し、データ変換モジュールは、msgオブジェクトからキーでデータの値が取得できるようにインタフェースを合わせる。データ変換モジュールの出力にキーが指定されると、キーに対応するデータを取得することができる。例えば、キーが“price”であるとすると、“msg.price”で“price”に対応するデータの値を得ることができる。また、“msg.sales_quantity”と別のキー“sales_quantity”を指定すると、“sales_quantity”に対応するデータの値を得ることができる。
- [0025] ファンクション変換モジュール作成部14は、ファンクション変換モジュールの作成を支援する。ファンクション変換モジュールは、ファンクションカタログ12に格納されたメタデータで示された形式でデータを入力してファンクションの引数に代入するためのプログラムである。本実施形態では、ファンクション変換モジュールは、msgオブジェクトにキーを指定してデータの値を取得し、取得した値をキーに対応するファンクションの引数に代入する。例えば、ファンクション変換モジュールが“num1”と“num2”のキーで

指定される値を入力する場合、“msg.num1”で取得した値を関数の第1引数に代入し、“msg.num2”で取得した値を関数の第2引数に代入する。関数カタログ12のメタデータで、キー“num1”とキー“num2”で得られる値を関数の第1引数と第2引数のそれぞれに代入することが示されている。

[0026] マッピングモジュール作成部15は、マッピングモジュールの作成を支援する。マッピングモジュールは、データ変換モジュールの出力から得られるデータの値を関数の引数のそれぞれにマッピングするプログラムである。例えば、データ変換モジュールの出力からキー“price”とキー“sales_quantity”でデータの値が取得でき、関数変換モジュールがキー“num1”とキー“num2”で得られる値を関数の第1引数と第2引数のそれぞれに代入する場合、マッピングモジュールはデータ変換モジュールの出力を入力し、キー“num1”の値にキー“price”で取得した値を入れ、キー“num2”の値にキー“sales_quantity”で取得した値を入れる。マッピングモジュールの出力を関数変換モジュールに入力することで、関数の第1引数にキー“price”で取得した値が代入され、第2引数にキー“sales_quantity”で取得した値が代入される。データ利活用者は、データカタログ11と関数カタログ12を参照して、データを関数の引数のそれぞれにマッピングするマッピングモジュールを作成する。

[0027] マッピングモジュールは、必要であれば、データの値を関数の引数の単位または型に合わせて変換する。例えば、データの単位がkgであり、関数の引数の単位がgである場合、マッピングモジュールは、データの値をkgからgへ変換する。データでは日付が文字型であり、関数が日付を数値で入力する場合、マッピングモジュールは、データの値を文字型から数値へ変換する。

[0028] データ変換モジュール作成部13、関数変換モジュール作成部14、およびマッピングモジュール作成部15は、例えば、各モジュールを

入力するためのエディタ機能を提供したり、各モジュールを外部のツールから読み込むための機能を提供したりする。あるいは、データ変換モジュール作成部 13 がデータのスキーマ情報に基づいてデータ変換モジュールを作成し、ファンクション変換モジュール作成部 14 がファンクションの入出力情報に基づいてファンクション変換モジュールを作成してもよい。マッピングモジュール作成部 15 がデータのスキーマ情報とファンクションの入出力情報に基づいてマッピングモジュールを作成してもよい。例えば、マッピングモジュール作成部 15 は、データのスキーマ情報とファンクションの入出力情報を参照して、型と意味が同じデータとファンクションの引数を抽出し、抽出したデータを抽出したファンクションの引数にマッピングする。マッピングモジュール作成部 15 は、単位または型の変換が必要であれば、マッピングモジュールに単位または型を変換する機能を追加する。マッピングモジュールは単位、型以外の変換を行ってもよい。

[0029] 管理部 16 は、データ変換モジュール、ファンクション変換モジュール、およびマッピングモジュールを保持して管理する。例えば、管理部 16 は、データのメタデータとデータ変換モジュールとを関連付け、ファンクションのメタデータとファンクション変換モジュールとを関連付けて管理してもよい。データ利活用者がデータカタログ 11 とファンクションカタログ 12 を参照してデータとファンクションを検索した際、データ利活用者は、そのデータとファンクションを利用するためのデータ変換モジュールとファンクション変換モジュールを管理部 16 から取得し、データ変換モジュールとファンクション変換モジュールを接続するためのマッピングモジュールを作成する。

[0030] フロー作成部 17 は、各モジュールを接続したフローの作成を支援する。データ利活用者は、モジュールの出力を他のモジュールの入力に接続してフローを作成する。フロー作成部 17 は、例えば、Node-REDを利用できる。Node-REDは、さまざまなノードをワークスペースにドラッグ&ドロップし、ノード間を線で接続して、アプリケーションを開発するツールである。本実施形

態では、Node-REDのノードとして各モジュールを作成し、Node-REDでノードを接続してフローを作成する。

- [0031] データ利活用者がフローを処理基盤30に配置すると、処理基盤30はフローに従ってデータをファンクションで処理して処理結果を出力する。
- [0032] 処理基盤30は、制御部31、データ格納部32、ファンクション格納部33、およびデータサンドボックス50を備える。
- [0033] 制御部31は、事前にデータ提供者、ファンクション提供者、およびデータ利活用者間で合意したポリシーに従って、処理基盤30でのフローの実行を制御する。具体的には、制御部31は、ポリシーを確認した後、フローを入力してデータサンドボックス50を作成し、フローの実行に必要なデータとファンクションをデータ格納部32とファンクション格納部33から読み出してデータサンドボックス50に配置して、データサンドボックス50内でフローを実行する。
- [0034] 制御部31は、データおよびファンクションの利用に関するポリシーを保持し、データ利活用者によるデータとファンクションの利用がポリシーに沿っているか否か判断する。ポリシーに沿っている場合は、制御部31は、フローを実行して処理結果をデータ利活用者に返却する。ポリシーは、データとファンクションに対するデータ利活用者の利用条件である。データ提供者、ファンクション提供者、およびデータ利活用者の間でデータとファンクションの利用に関するポリシーが合意される。ポリシーにおいて、データの利用範囲が定められたり、ファンクションの利用条件が定められたり、データとファンクションを掛け合わせた処理結果の利用範囲が定められたりする。データの利用範囲は、例えば、利用可能なデータの項目、データを利用可能な人物、データを利用可能な期間、データを利用可能な回数などである。ファンクションの利用条件は、例えば、利用可能なファンクションの機能、ファンクションで処理可能なデータ量、ファンクションを利用可能な人物、ファンクションを利用可能な期間、ファンクションを利用可能な回数などである。処理結果の利用範囲は、例えば、処理結果を利用可能な人物、処理結果

を利用可能な期間、処理結果を利用可能な回数などである。

- [0035] データ格納部32は、データ提供者の提供するデータを格納する。データ格納部32に格納されたデータは、ポリシーに従ってデータ提供者以外のアクセスが制限される。データ格納部32は、データを暗号化して格納してもよい。
- [0036] ファンクション格納部33は、ファンクション提供者の提供するファンクションを格納する。ファンクション格納部33に格納されたファンクションは、ポリシーに従ってファンクション提供者以外のアクセスが制限される。ファンクション格納部33は、ファンクションを暗号化して格納してもよい。
- [0037] データとファンクションは暗号化されてデータサンドボックス50内に配置される。なお、データは、データ格納部32以外の場所から取得されて、データサンドボックス50内に配置されてもよいし、ファンクションは、ファンクション格納部33以外の場所から取得されて、データサンドボックス50内に配置されてもよい。
- [0038] データサンドボックス50は、外部から隔離された実行環境であり、フローごとに作成され、フローの処理後に削除される。データサンドボックス50は、フロー実行部51とファンクション実行部52を備える。フロー実行部51は、フローに従ってモジュールを実行する。ファンクション実行部52は、データを引数に代入してファンクションを実行する。データとファンクションはTrusted Execution Environment(TEE)内で復号されて処理される。TEEは例えば中央処理装置(CPU)によって提供されるCPU内の領域である。データサンドボックス50は、処理結果をデータ利活用に返却後に削除される。
- [0039] 次に、図2のフローチャートを参照し、データ提供者がデータを提供する場合の処理の流れの一例について説明する。
- [0040] ステップS11にて、データ提供者は、提供するデータをデータ格納部32に格納する。データ提供者は、データ本体ではなく、データの格納場所を

処理基盤30に登録してもよい。図3にデータの一例を示す。図3のデータは、商品番号(item_code)と販売価格(selling_price)を含むデータである。

[0041] ステップS12にて、データ提供者は、データカタログ11に、提供するデータのメタデータを登録する。図4に図3のデータのメタデータの一例を示す。メタデータは、一般的なメタデータに加えて、データのそれぞれについて、キー、型、単位、および意味を保持したデータモデルを含む。具体的には、図4のメタデータは、一般的なメタデータとして、データの名前、データの説明、データの所有者、および生成日時を含む。データのスキーマ情報として、商品番号のデータについて、キーは“item_code”、型は文字型、単位はなしのデータモデルと、販売価格のデータについて、キーは“selling_price”、型は整数型、単位はドルのデータモデルを含む。

[0042] ステップS13にて、データ提供者は、データ変換モジュール作成部13を利用し、キーから値を得るためのデータ変換モジュールを作成する。作成されたデータ変換モジュールはデータカタログ11のメタデータと紐付けられて管理部16で管理される。図5にデータ変換モジュールの一例を示す。図5のデータ変換モジュールは、データサンドボックス50内で、図3のデータを読み込み、“item_code”のキーに対応する変数と“selling_price”のキーに対応する変数のそれぞれに読み込んだ値を代入し、キーのそれぞれでデータの値が得られるメッセージを出力する。以下、図5のデータ変換モジュールをSalesノードともいう。

[0043] 次に、図6のフローチャートを参照し、ファンクション提供者がファンクションを提供する処理の流れの一例について説明する。

[0044] ステップS21にて、ファンクション提供者は、提供するファンクションをファンクション格納部33に格納する。ファンクション提供者は、ファンクション本体ではなく、ファンクションの格納場所を処理基盤30に登録してもよい。図7にファンクションの一例を示す。図7のファンクションは、商品が100単位売れたときの売上高を計算するファンクションである。

[0045] ステップS22にて、ファンクション提供者は、ファンクションカタログ

12に、提供する関数のメタデータを登録する。図8に図7の関数のメタデータの一例を示す。メタデータは、一般的なメタデータに加えて、関数の引数と出力に関する入出力情報を含む。具体的には、図8のメタデータは、関数の名前、関数の説明、関数の所有者、生成日時、および関数の入出力情報を含む。関数の入出力情報は、キーは“num1”、型は整数型、単位は円の商品の価格を引数にとることを示す引数に関する情報と、型は整数型、単位は円の商品が100単位売れたときの売上高を出力することを示す出力に関する情報を含む。

[0046] ステップS23にて、関数提供者は、関数変換モジュール作成部14を利用し、引数にデータを入力して関数で処理するための関数変換モジュールを作成する。作成された関数変換モジュールは関数カタログ12のメタデータと紐付けられて管理部16で管理される。図9に関数変換モジュールの一例を示す。図9の関数変換モジュールは、データサンドボックス50内で、入力したメッセージにおいて“num1”のキーで得られる値を第1引数に代入して図7の関数を呼び出す。以下、図9の関数変換モジュールをSumノードともいう。

[0047] 次に、図10のフローチャートを参照し、データ利活用者がデータと関数を利用する処理の流れの一例について説明する。

[0048] ステップS31にて、データ利活用者は、データカタログ11と関数カタログ12を参照して、利用したいデータと関数を検索する。データ利活用者がデータ提供者と同一の場合は、自身のデータを処理する関数を関数カタログ12から検索する。データ利活用者が関数提供者と同一の場合は、自身の関数で処理するデータをデータカタログ11から検索する。

[0049] ステップS32にて、データ利活用者は、データカタログ11の提供するデータのメタデータと関数カタログ12の提供する関数

ンのメタデータを参照し、マッピングモジュール作成部15を利用して、データを関数の引数にマッピングするためのマッピングモジュールを作成する。マッピングモジュールは管理部16で管理される。

[0050] 例えば、データ利活用者は、図4のメタデータを参照することで、Salesノードの出力から商品番号と販売価格がキー“item_code”とキー“selling_price”を用いて得られること、およびキー“selling_price”を用いて得られる値の単位はドルであることを知り、図8のメタデータを参照することで、Sumノードは、キー“num1”で得られる値を関数の引数に代入すること、キー“num1”で得られる値の単位は円であることを、およびSumノードの出力の単位は円であることを知る。データ利活用者は、得られた情報に基づいて、Salesノードの出力から得られる情報を関数の引数にマッピングするマッピングモジュールを作成する。図11にマッピングモジュールの一例を示す。図11のマッピングモジュールは、図5のSalesノードの出力を図9のSumノードの関数の引数へマッピングするモジュールである。具体的には、図1のマッピングモジュールは、Salesノードの出力からキー“selling_price”に対応する値を得て、得られた値の単位をSumノードの入力の単位に変換し、キー“num1”で示される変数に変換後の値を代入したメッセージを出力するモジュールである。以下、図10のマッピングモジュールをMappingノードともいう。

[0051] ステップS33にて、データ利活用者は、フロー作成部17を利用して各種モジュールを接続し、処理基盤30においてデータを関数で処理するためのフローを作成する。図12にフローの一例を示す。図12のフローでは、Mappingノードを介してSalesノードとSumノードを接続している。このフローを実行することで、Salesノードの出力がMappingノードで処理されてSumノードに入力される。具体的には、Salesノードは、データを読み出し、データの値をキー“selling_price”で示される変数に代入する。Mappingノードは、キー“selling_price”で示される変数から値を取得し、取得した値の単位ドルから円に変換し、変換後の値をキー“num1”で示される変数

に代入する。Sumノードは、キー“num1”で示される変数から値を取得し、取得した値を引数に代入してファンクションを実行する。

- [0052] データカタログ11とファンクションカタログ12において、データのスキーマ情報とファンクションの入出力情報がキー、型、単位、意味を含む統一した形式でカタログ化されるので、データ利活用者は、所望のデータとそのデータを処理できるファンクションを検索でき、さらに、データとファンクションの結びつけが容易になる。
- [0053] 次に、図13のフローチャートを参照し、処理基盤30の処理の流れの一例について説明する。
- [0054] ステップS41にて、処理基盤30はフローとモジュールを入力する。
- [0055] ステップS42にて、制御部31は、フローのデータとファンクションの利用がポリシーに沿っているか否か判断する。例えば、制御部31は、フローで利用されるデータとファンクションを抽出し、そのデータとファンクションを利用する権利をデータ利活用者が保持しているか否か判断する。フローのデータとファンクションの利用がポリシーに沿っていない場合、処理基盤30は以降の処理を実行しない。制御部31は、フローのデータとファンクションの利用がポリシーに沿っていないことを通知してもよい。
- [0056] ステップS43にて、制御部31は、フローを実行するためのデータサンドボックス50を作成するとともに、ポリシーに従ってデータとファンクションを取得してデータサンドボックス50内に配置する。データサンドボックス50には、暗号化されたデータと暗号化されたファンクションが配置される。
- [0057] ステップS44にて、データサンドボックス50はフローに従って各モジュールを実行する。例えば、フロー実行部51がフローに従ってモジュールを実行し、ファンクション実行部52が、モジュールの実行に応じて、CPU内でデータとファンクションを復号して、データをファンクションで処理する。
- [0058] ステップS45にて、データサンドボックス50はフローの実行で得られ

た処理結果を出力する。

- [0059] ステップS46にて、制御部31は、データとファンクションとともにデータサンドボックス50を削除する。
- [0060] 以上の処理により、データとファンクションが見られることなく、データをファンクションで処理した処理結果のみを得ることができる。
- [0061] なお、本実施形態では、データとファンクションを秘匿したままデータサンドボックス50内で処理する処理基盤30を利用したがこれに限るものではない。例えば、モジュール作成基盤10で作成したフローを用いて、データ利活用者は、自身のコンピュータ上で、データをファンクションで処理してもよい。なお、データとファンクションには、データ利活用者のコンピュータで利用してもよいポリシーが設定されているものとする。
- [0062] また、本実施形態では、データ利活用者がマッピングモジュールを作成する例で説明したが、図14(a)に示すように、データ提供者がデータ変換モジュールとマッピングモジュールを作成してもよいし、図14(b)に示すように、ファンクション提供者がファンクション変換モジュールとマッピングモジュールを作成してもよい。図14(a)の例では、データ提供者が自身のデータを他者のファンクションで処理するために、Data1ノードとData2ノードを作成するとともに、ファンクションカタログ12を参照して、Data1ノードとData2ノードの出力をFunctionノードの引数にマッピングするMappingノードを作成する。図14(b)の例では、ファンクション提供者が自身のファンクションで他者のデータを処理するために、Functionノードを作成するとともに、データカタログ11を参照して、Data1ノードとData2ノードの出力をFunctionノードの引数にマッピングするMappingノードを作成する。
- [0063] 図14(c)は、データ提供者でもファンクション提供者でもないデータ利活用者がマッピングモジュールを作成する例である。Data1ノードとData2ノードはデータ提供者によって作成される。Functionノードはファンクション提供者によって作成される。データ利活用者は、データカタログ11とファンクションカタログ12を参照して、Data1ノードとData2ノードの出力をF

unctionノードの引数にマッピングするMappingノードを作成する。

[0064] 以上説明したように、本実施形態のモジュール作成基盤10は、データのスキーマ情報をカタログとして保持するデータカタログ11と、ファンクションの入出力情報をカタログとして保持するファンクションカタログ12と、データをデータのスキーマ情報で示された形式で出力するデータ変換モジュール、データをファンクションの入出力情報で示された形式で入力してファンクションの引数に代入するファンクション変換モジュール、およびデータ変換モジュールの出力から得られるデータをファンクションの引数のそれぞれにマッピングしてファンクションの入出力情報で示された形式でデータを出力するマッピングモジュールを管理する管理部16と、データ変換モジュールとファンクション変換モジュールとマッピングモジュールを接続したフローの作成を支援するフロー作成部17を備える。これにより、データ利活用者は、データカタログ11とファンクションカタログ12から所望のデータと所望のファンクションを検索して、データとファンクションとを掛け合わせて利用できる。

[0065] 本実施形態によれば、データのスキーマ情報とファンクションの入出力情報とを同じ形式に統一し、データのスキーマ情報が、データのそれぞれについて、キー、型、単位、および意味を含み、ファンクションの入出力情報が、ファンクションの引数のそれぞれについて、キー、型、単位、および意味を含みことで、データとファンクションの入力との結びつけが容易になる。

[0066] 上記説明したモジュール作成基盤10と処理基盤30には、例えば、図15に示すような、CPU901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、モジュール作成基盤10と処理基盤30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、半導体メモリなどの、コンピュータが読み取り可能な非一時的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。モジュール作成基盤10と処理基盤30は、複数台のコンピュータで構成されてもよいし、クラウド上の仮想マシンで構成されてもよい。通信装置904、入力装置905、および出力装置906も、複数台のコンピュータで構成されてもよいし、クラウド上の仮想マシンで構成されてもよい。

符号の説明

- [0067]
- 10 モジュール作成基盤
 - 11 データカタログ
 - 12 ファンクションカタログ
 - 13 データ変換モジュール作成部
 - 14 ファンクション変換モジュール作成部
 - 15 マッピングモジュール作成部
 - 16 管理部
 - 17 フロー作成部
 - 30 処理基盤
 - 31 制御部
 - 32 データ格納部
 - 33 ファンクション格納部
 - 50 データサンドボックス
 - 51 フロー実行部
 - 52 ファンクション実行部

請求の範囲

- [請求項1] 1つ以上のデータのスキーマ情報をカタログとして保持するデータカタログと、
- 1つ以上のファンクションの入出力情報をカタログとして保持するファンクションカタログと、
- 前記データを前記データのスキーマ情報で示された形式で出力するデータ変換モジュール、前記データを前記ファンクションの入出力情報で示された形式で入力して前記ファンクションの引数に代入するファンクション変換モジュール、および前記データ変換モジュールの出力から得られるデータを前記ファンクションの引数のそれぞれにマッピングして前記ファンクションの入出力情報で示された形式で前記データを出力するマッピングモジュールを管理する管理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、
- 前記データ変換モジュールと前記ファンクション変換モジュールと前記マッピングモジュールを接続した処理の作成を支援するフロー作成部を備える情報処理装置。
- [請求項3] 請求項1に記載の情報処理装置であって、
- 前記データのスキーマ情報は、データのそれぞれについて、キー、型、単位、および意味を含み、
- 前記ファンクションの入出力情報は、ファンクションの引数のそれぞれについて、キー、型、単位、および意味を含む情報処理装置。
- [請求項4] 請求項3に記載の情報処理装置であって、
- 前記データ変換モジュールは、前記データのキーで値が取得できる変数に前記データの値を格納し、
- 前記マッピングモジュールは、前記データ変換モジュールの出力に

前記データのキーを指定して前記データの値を取得し、前記関数
の引数のキーで値が取得できる変数に前記データの値を格納し
、

前記関数変換モジュールは、前記マッピングモジュール
の出力に前記関数の引数のキーを指定して前記データの値
を取得し、取得したデータの値を前記関数の引数に代入す
る

情報処理装置。

[請求項5]

請求項4に記載の情報処理装置であって、

前記マッピングモジュールは、前記データ変換モジュールの出力か
ら取得した前記データの値を前記関数の引数の単位または
型に合わせて変換する

情報処理装置。

[請求項6]

請求項1ないし5のいずれかに記載の情報処理装置であって、

前記データ変換モジュールと前記関数変換モジュールと
前記マッピングモジュールを接続した処理を入力し、当該処理を実行
するための実行環境を作成し、前記データと前記関数を前
記実行環境内に配置し、前記処理に従って前記データを前記関
数で処理し、処理後、前記実行環境を前記データと前記関
数とともに削除する処理部を備える

情報処理装置。

[請求項7]

コンピュータが、

1つ以上のデータのスキーマ情報をカタログとして保持し、

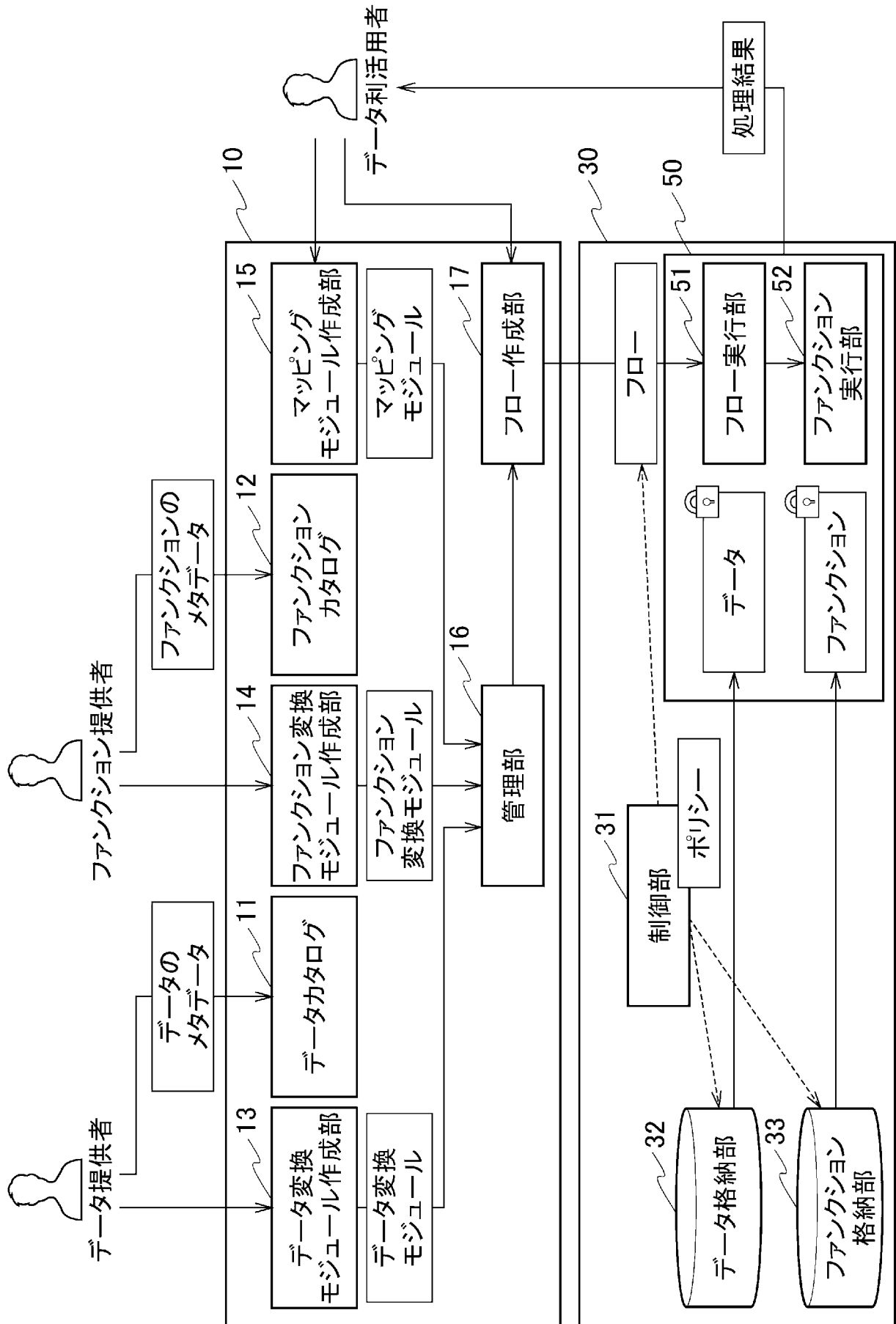
1つ以上の関数の入出力情報をカタログとして保持し、

前記データを前記データのスキーマ情報で示された形式で出力する
データ変換モジュール、前記データを前記関数の入出力情
報で示された形式で入力して前記関数の引数に代入するフ
ンクション変換モジュール、および前記データ変換モジュールの出

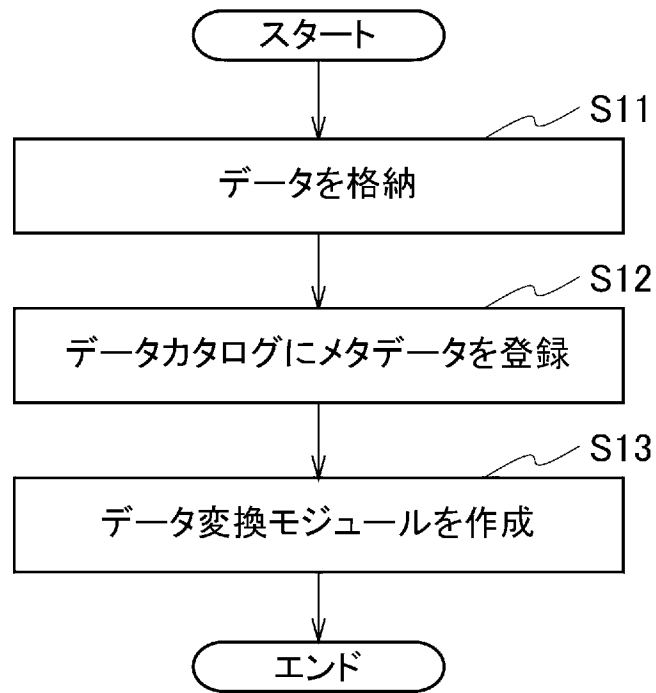
力から得られるデータを前記ファンクションの引数のそれぞれにマッピングして前記ファンクションの入出力情報で示された形式で前記データを出力するマッピングモジュールを管理する
情報処理方法。

[請求項8] 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。

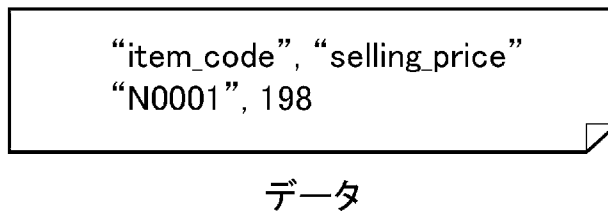
[図1]



[図2]



[図3]



[図4]

```
DATA NAME: sales.csv  
DATA DESCRIPTION: Product Pricing Information  
DATA OWNER: A Company  
CREATION DATE: 2022/1/1 12:00:00  
KEY: {"item_code", "selling_price"}  
TYPE: {char, int}  
UNIT: {none, Dollar}  
DESCRIPTION: {Product No., Selling price}
```

データのメタデータ

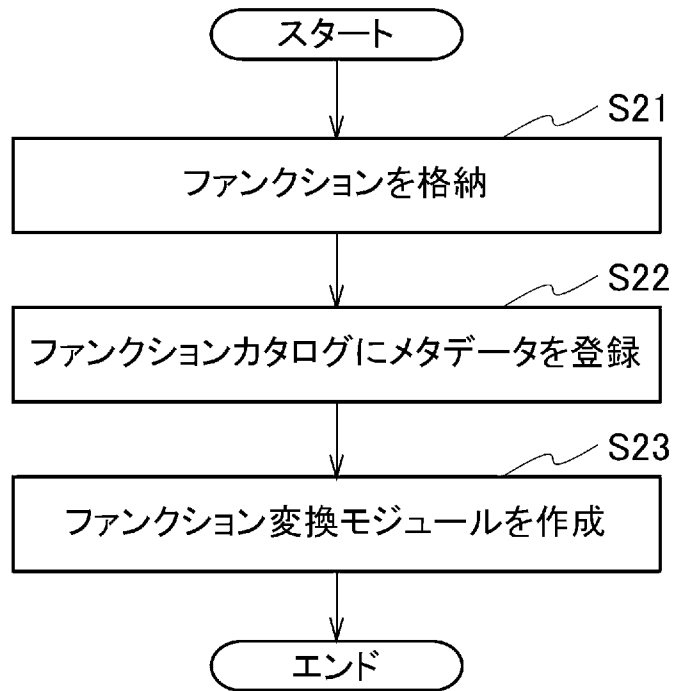
[図5]

```
1: module.exports = function(RED) {  
2:   function SalesNode(config) {  
3:     RED.nodes.createNode(this, config);  
4:     var node = this;  
5:     node.on('input', function(msg) {  
6:       csv_data = SANDBOX_DATA_READ("sales.csv");  
7:       msg.item_code = csv_data.col0;  
8:       msg.selling_price = csv_data.col1;  
9:       node.send(msg);  
10:    });  
11:  }  
12:  RED.nodes.registerType("sales", SalesNode);  
13: }
```

Sales

データ変換モジュール

[図6]



[図7]

```
1: int sum(int num1) {  
2:   int sum = 0;  
3:   sum = num1 * 100;  
4:   return sum;  
5: }
```

ファンクション

[図8]

FUNCTION NAME: sum
FUNCTION DESCRIPTION: Function to return sales if 100 units of a product are sold.
FUNCTION OWNER: B Company
CREATION DATE: 2022/2/2 12:00:00
ARGUMENT DESCRIPTION: The object to be multiplied by 100 is the first argument.
FUNCTION ARGUMENT
KEY: {"num1"}
TYPE: {int}
UNIT: {YEN}
DESCRIPTION: {Product price}
OUTPUT
TYPE: int
UNIT: YEN
DESCRIPTION: Sales if 100 units are sold.

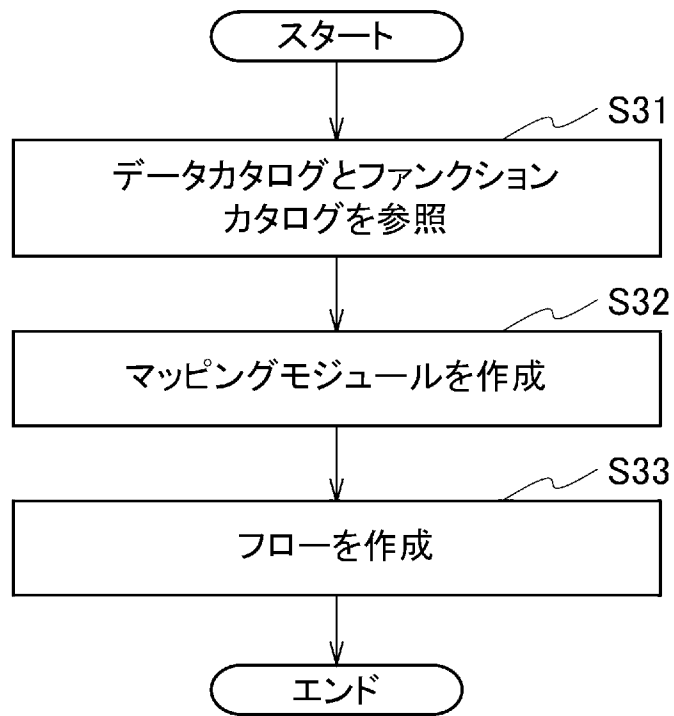
ファンクションのメタデータ

[図9]

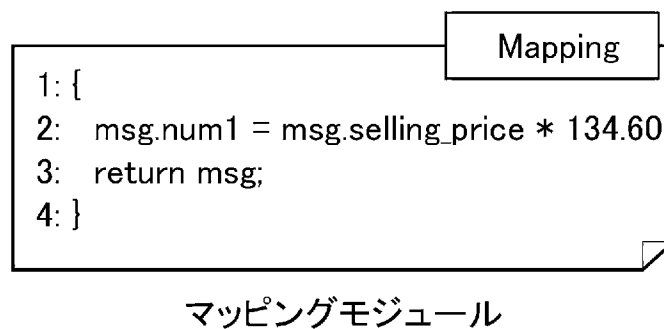
```
1: module.exports = function(RED) {  
2:   function SumNode(config) {  
3:     RED.nodes.createNode(this, config);  
4:     var node = this;  
5:     node.on('input', function(msg) {  
6:       SANDBOX_LOGIC_CALL("sum", msg.num1);  
7:     });  
8:   }  
9:   RED.nodes.registerType("sum", SumNode);  
10: }
```

ファンクション変換モジュール

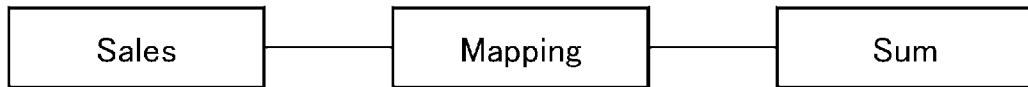
[図10]



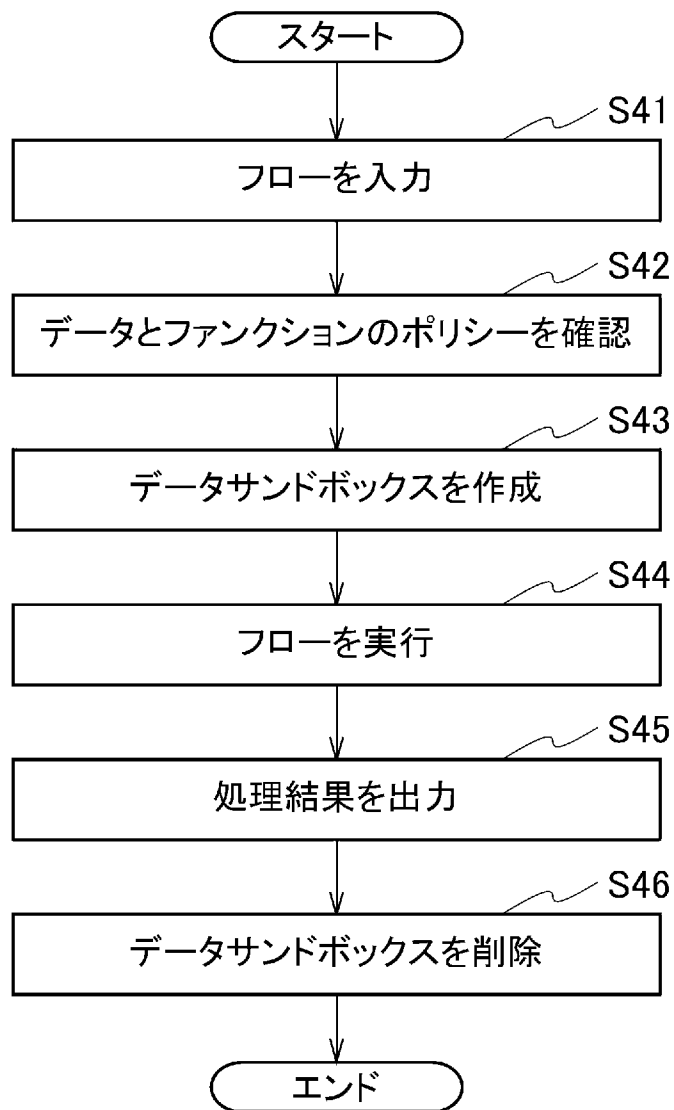
[図11]



[図12]

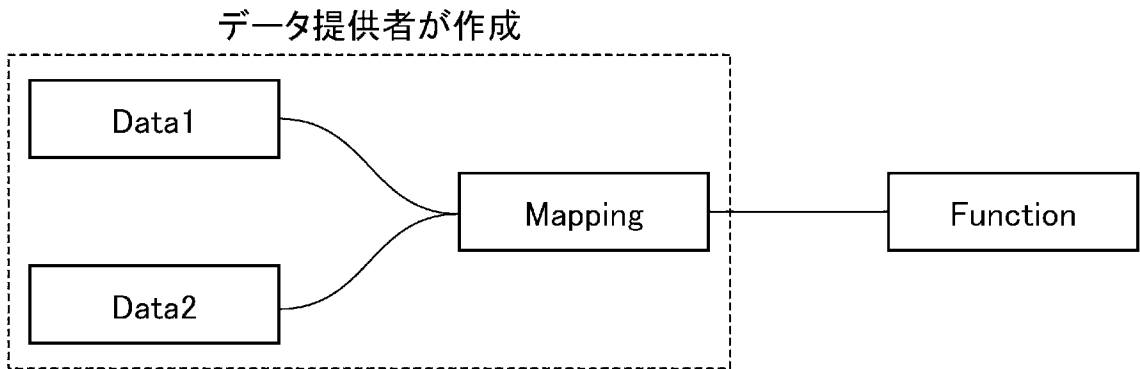


[図13]

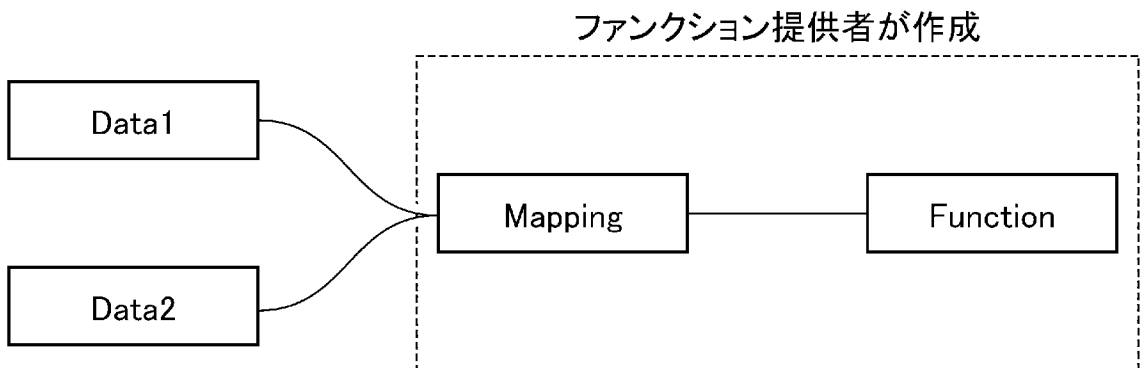


[図14]

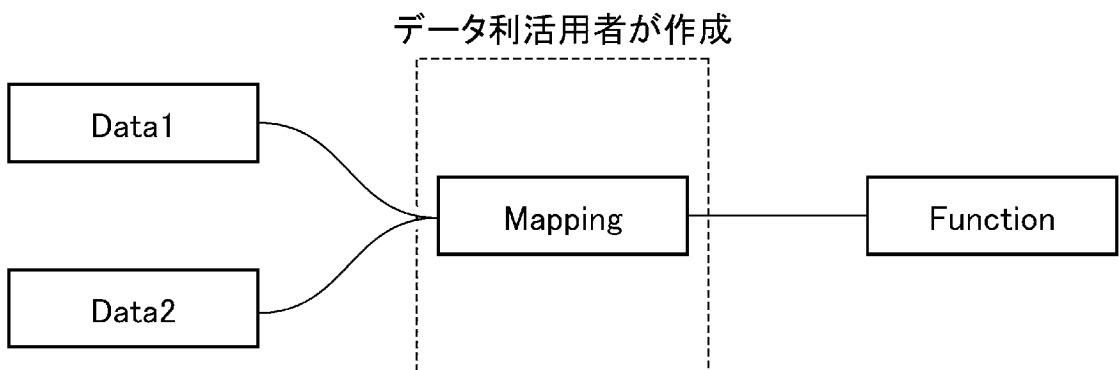
(a)



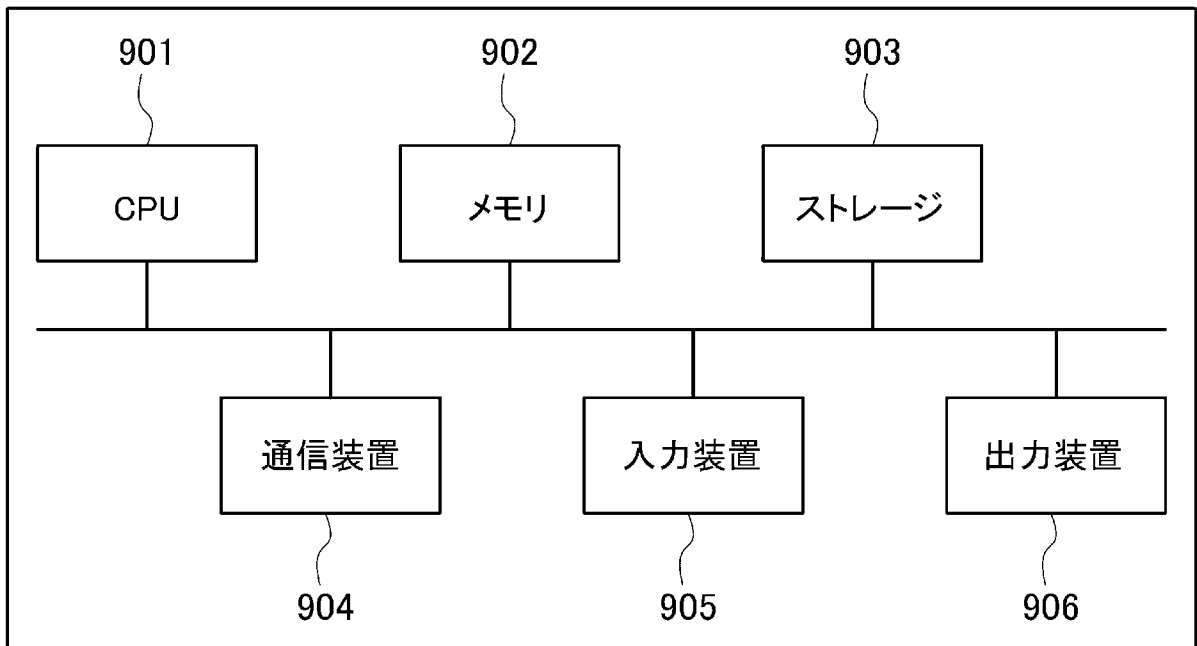
(b)



(c)



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/039746

| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER | | |
|---|---|--|
| G06F 8/40(2018.01)i FI: G06F8/40 | | |
| 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) G06F8/40 | | |
| 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 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023 | | |
| 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. |
| X | InfoSphere Information Governance Catalogを使用した情報の管理, InfoSphere Information Governance Catalog. バージョン11, リリース3, 日本アイ・ピー・エム株式会社, 15 June 2015 (accession date) in particular, pp. 1-3, 105, 111-127, 142-145 | 1-5, 7-8 |
| Y | in particular, pp. 1-3, 105, 111-127, 142-145, (IBM JAPAN LTD.), non-official translation (Management of information using InfoSphere Information Governance Catalog. InfoSphere Information Governance Catalog, version 11, release 3.) | 6 |
| Y | 大村 圭 ほか, 組織を越えたデータ利活用を安全・便利にする次世代データハブ, N T T 技術ジャーナル, February 2022, vol. 34, no. 2, pp. 9-13 in particular, "Technology 2: Creation of volatile and independent execution environment", (OHMURA, Kei et al. Next-generation Data Hub for Secure and Convenient Data Utilization across Organizational Boundaries. NTT GIJUTU Journal.) | 6 |
| A | JP 2022-078130 A (ORACLE INTERNATIONAL CORPORATION) 24 May 2022 (2022-05-24) entire text, all drawings | 1-8 |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex. | | |
| <p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p> | | |
| Date of the actual completion of the international search 24 January 2023 | | Date of mailing of the international search report 31 January 2023 |
| Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan | | Authorized officer Telephone No. |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/039746

| Patent document cited in search report | | | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | | | Publication date (day/month/year) |
|--|-------------|---|-----------------------------------|-------------------------|--------------|----|-----------------------------------|
| JP | 2022-078130 | A | 24 May 2022 | US | 2022/0269491 | A1 | |
| | | | | CN | 108701254 | A | |
| JP | 2014-229321 | A | 08 December 2014 | US | 2014/0351790 | A1 | |

| | | |
|---|--|---|
| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G06F 8/40(2018.01)i FI: G06F8/40 | | |
| 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）） G06F8/40 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 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023年 | | |
| 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） | | |
| 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 |
| X | InfoSphere Information Governance Catalogを使用した情報の管理, InfoSphere Information Governance Catalog, パージョン11, リリース3, 日本アイ・ビー・エム株式会社, 2015.06.15 (受入日) 特にp.1-3, 105, 111-127, 142-145 | 1-5, 7-8 |
| Y | 特にp.1-3, 105, 111-127, 142-145 | 6 |
| Y | 大村 圭 ほか, 組織を越えたデータ利活用を安全・便利にする次世代データハブ, N T T技術ジャーナル, 2022.02, Vol.34, No.2, pp.9-13 特に「技術2: 揮発性のある独立した実行環境の生成」 | 6 |
| A | JP 2022-078130 A (オラクル・インターナショナル・コーポレーション) 24.05.2022 (2022-05-24) 全文, 全図 | 1-8 |
| A | JP 2014-229321 A (タタ・コンサルタンシー・サーヴィシズ・リミテッド) 08.12.2014 (2014-12-08) 全文, 全図 | 1-8 |
| <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。 |
| * 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “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 “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） “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 | “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 “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 “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 “&” 同一パテントファミリー文献 | |
| 国際調査を完了した日 24.01.2023 | 国際調査報告の発送日 31.01.2023 | |
| 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） 渡辺 順哉 5B 1157 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/JP2022/039746

| 引用文献 | 公表日 | パテントファミリー文献 | 公表日 |
|------------------|------------|--------------------|-----|
| JP 2022-078130 A | 24.05.2022 | US 2022/0269491 A1 | |
| | | CN 108701254 A | |
| JP 2014-229321 A | 08.12.2014 | US 2014/0351790 A1 | |