

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号  
特表2024-536241  
(P2024-536241A)

(43)公表日 令和6年10月4日(2024.10.4)

(51)国際特許分類  
G 0 6 F 16/95 (2019.01)

F I  
G 0 6 F 16/95

テーマコード (参考)  
5 B 1 7 5

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全49頁)

|                   |                               |         |                                                                              |
|-------------------|-------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------|
| (21)出願番号          | 特願2024-519666(P2024-519666)   | (71)出願人 | 502303739                                                                    |
| (86)(22)出願日       | 令和4年3月22日(2022.3.22)          |         | オラクル・インターナショナル・コーポレーション                                                      |
| (85)翻訳文提出日        | 令和6年5月16日(2024.5.16)          |         | アメリカ合衆国 9 4 0 6 5 カリフォルニア州 レッドウッド ショアーズ, メール ストップ 5 オーピー 7 オラクル パークウェイ 5 0 0 |
| (86)国際出願番号        | PCT/US2022/021257             |         |                                                                              |
| (87)国際公開番号        | WO2023/055426                 | (74)代理人 | 110001195                                                                    |
| (87)国際公開日         | 令和5年4月6日(2023.4.6)            |         | 弁理士法人深見特許事務所                                                                 |
| (31)優先権主張番号       | 17/492,341                    | (72)発明者 | ブラモド, シッダールタ                                                                 |
| (32)優先日           | 令和3年10月1日(2021.10.1)          |         | アメリカ合衆国、9 4 0 6 5 カリフォルニア州、レッドウッド・シティ、オラクル・パークウェイ、5 0 0                      |
| (33)優先権主張国・地域又は機関 | 米国(US)                        | (72)発明者 | ボールド, サミュエル                                                                  |
| (31)優先権主張番号       | 17/690,953                    |         | アメリカ合衆国、9 4 0 6 5 カリフォルニア州、レッドウッド・シティ、オラクル・パークウェイ、5 0 0                      |
| (32)優先日           | 令和4年3月9日(2022.3.9)            |         |                                                                              |
| (33)優先権主張国・地域又は機関 | 米国(US)                        |         |                                                                              |
| (81)指定国・地域        | AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA |         |                                                                              |
|                   | 最終頁に続く                        |         | 最終頁に続く                                                                       |

(54)【発明の名称】 生成ニューラルネットワークを用いた入力分類と応答のための技術

(57)【要約】

本明細書に開示されるのは、無効なウェブトラフィックを検出する技術である。本明細書に記載の方法は、入力シーケンスを取得することを含む。本方法はさらに、入力シーケンスから埋め込みを生成するように構成されたエンコーダモデルに入力シーケンスを入力することを含む。本方法は、エンコーダモデルの出力として、埋め込みを生成することを含む。本方法は、埋め込みを用いて複数のクラスに対応する確率値のベクトルを予測するように構成された分類器モデルに埋め込みを入力することを含む。複数のクラスのうちの第1のクラスは、可変トラフィックに帰属することができ、複数のクラスのうちの第2のクラスは、反復トラフィックに帰属することができる。本方法は、分類器の出力として、確率値のベクトルを予測することを含む。本方法は、確率値のベクトルからマシンアクタスコアを決定することを含む。本方法はまた、マシンアクタスコアを出力することを含む。

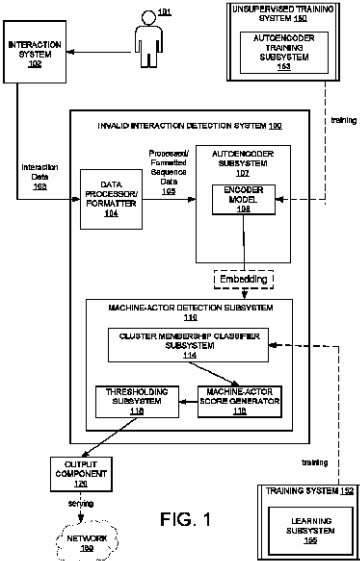


FIG. 1

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

自動化されたウェブトラフィックを検出する方法であって、

前記方法は、

ユーザによるコンピュータアプリケーションとの特定のインタラクションの一部として生成されたインタラクションデータを取得することと、

前記インタラクションデータを、ニューラルネットワークによって処理可能な時間にわたるインタラクションイベントの境界付きシーケンスを含むフォーマットされたシーケンスにフォーマットすることと、

埋め込みを生成するために、前記フォーマットされたシーケンスをエンコーダモデルに入力することと、

前記埋め込みを分類器モデルに入力し、前記埋め込みを特徴付ける複数のクラスに対応する確率値のベクトルを出力することと、

確率値の前記ベクトルに少なくとも部分的に基づいて、前記特定のインタラクションのマシニアクタスコアを決定することとを含み、

高いマシニアクタスコアは、前記特定のインタラクションが無効であるという予測に対応し、

前記方法は、前記マシニアクタスコアを出力することをさらに含む、方法。

## 【請求項 2】

前記エンコーダモデルは、前記エンコーダモデルとデコーダモデルとを含むオートエンコーダの一部として訓練され、前記エンコーダモデルは、複数の勾配リカレントユニットセルまたは長期短期記憶セルを含むリカレントニューラルネットワークを含む、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 3】

前記オートエンコーダは、パラメータが前記エンコーダモデルによって学習され出力されるガウス確率分布からのサンプリングによって埋め込みを出力するように学習するように構成された変分オートエンコーダである、請求項 2 に記載の方法。

## 【請求項 4】

前記エンコーダモデルは、変換エンコーダと変換デコーダとを含むディープラーニング変換モデルであり、前記変換エンコーダは、前記フォーマットされたシーケンスを中間出力のシーケンスに変換するように構成され、前記変換デコーダは、前記中間出力を埋め込みの出力シーケンスにデコードするように構成される、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 5】

前記分類器モデルとは別のクラスタリングモデルによって、前記埋め込みをクラスタリングして、クラスタリングされた埋め込み集合を形成することと、

前記埋め込みを入力特徴量として用い、前記クラスタリングからの対応するクラスラベルをラベルとして用いて、埋め込みクラスタメンバシップ確率を学習するように前記分類器モデルを訓練し、訓練された分類器モデルを形成することとをさらに含み、

前記埋め込みを分類器モデルに入力することは、前記埋め込みを訓練された前記分類器モデルに入力することを含む、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 6】

前記クラスタモデルと前記分類器モデルは、単一の混合モデルの一部である、請求項 5 に記載の方法。

## 【請求項 7】

前記マシニアクタスコアを決定することは、

第 1 のクラスに帰属する確率値のベクトルの第 1 の値を特定することと、

第 2 のクラスに帰属する確率値のベクトルの第 2 の値を特定することとを含み、

前記第 2 の値は、前記第 1 の値以外の確率値のベクトルの最大の値であり、

前記マシニアクタスコアを決定することは、前記第 2 の値に少なくとも部分的に基づいて前記マシニアクタスコアを予測することをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 8】

前記第 1 の値を特定することは、

前記分類器モデルによって生成された複数のクラスタの複数の分散値を評価することと

、  
前記複数の分散値のうち最大の分散値を有するクラスタを前記第 1 のクラスに帰属させることとを含む、請求項 7 に記載の方法。

## 【請求項 9】

埋め込み空間におけるインタラクション入力の視覚化を、注釈付きの二次元投影または三次元投影として生成することと、

前記埋め込みを定性的に監視し、必要に応じて対処することができるように、コンピュータディスプレイに可視化を提示することとをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

10

## 【請求項 10】

インタラクションイベントの前記境界付きシーケンスは、一定期間にわたる入力の位置的要素および時間的要素の差異によってそれぞれ生成される位置的および時間的デルタのシーケンスを含む、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 11】

前記境界付きシーケンスは、前記一定期間にわたるマウスクリックのシーケンスに対応するマウスクリックデータをさらに含む、請求項 10 に記載の方法。

## 【請求項 12】

前記複数のクラスの第 1 のクラスは、人間のトラフィックに帰属し、前記複数のクラスの第 2 のクラスは、ボットのトラフィックに帰属する、請求項 1 に記載の方法。

20

## 【請求項 13】

自動ウェブトラフィック検出システムであって、

1 つまたは複数のプロセッサと、

コンピュータ実行可能命令を格納する非一時的メモリとを含み、

前記コンピュータ実行可能命令は、前記 1 つまたは複数のプロセッサによって実行されると、前記 1 つまたは複数のプロセッサに、

ユーザのコンピュータアプリケーションとのインタラクションの一部として生成されたインタラクションデータを取得することと、

前記インタラクションデータを、ニューラルネットワークによってモデル化され、フォーマットされたシーケンスを形成することができる、時間経過に伴うインタラクションイベントの境界付きシーケンスとしてフォーマットすることと、

30

前記フォーマットされたシーケンスを、前記境界付きシーケンスから埋め込みを生成するように構成されたエンコーダモデルに入力することと、

前記エンコーダモデルの出力として、埋め込みを生成することと、

前記埋め込みを用いて複数のクラスに対応する確率値のベクトルを予測するように構成された分類器モデルに前記埋め込みを入力することと、

前記分類器モデルの出力として、前記確率値のベクトルを予測することと、

前記確率値のベクトルから前記インタラクションのマシンアクタスコアを決定することと、

40

前記マシンアクタスコアを出力することとを実行させる、自動ウェブトラフィック検出システム。

## 【請求項 14】

前記エンコーダモデルは、前記エンコーダモデルとデコーダモデルとを含むオートエンコーダの一部として訓練され、前記エンコーダモデルは、複数の勾配リカレントユニットセルまたは長期短期記憶セルを含むリカレントニューラルネットワークを含む、請求項 13 に記載のシステム。

## 【請求項 15】

前記分類器モデルとは別のクラスタリングモデルによって、前記埋め込みをクラスタリングして、クラスタリングされた埋め込み集合を形成することと、

50

前記クラスタリングされた埋め込み集合を用いて前記分類器モデルを訓練し、訓練された分類器モデルを形成することとをさらに含み、

前記埋め込みを分類器モデルに入力することは、前記埋め込みを訓練された前記分類器モデルに入力することを含む、請求項 13 に記載のシステム。

【請求項 16】

前記マシンアクタスコアを決定することは、

第 1 のクラスに帰属する確率値のベクトルの第 1 の値を特定することと、

第 2 のクラスに帰属する確率値のベクトルの第 2 の値を特定することとを含み、

前記第 2 の値は、前記第 1 の値以外の確率値のベクトルの最大の値であり、

前記マシンアクタスコアを決定することは、前記第 2 の値に少なくとも部分的に基づいて前記マシンアクタスコアを予測することとをさらに含む、請求項 13 に記載のシステム。

【請求項 17】

前記第 1 の値を特定することは、

前記分類器モデルによって生成された複数のクラスタの複数の分散値を評価することと、

前記複数の分散値のうち最大の分散値を有するクラスタを前記複数のクラスのうちの第 1 のクラスに帰属させることとを含む、請求項 16 に記載のシステム。

【請求項 18】

前記コンピュータ実行可能命令は、前記 1 つまたは複数のプロセッサによって実行されると、前記 1 つまたは複数のプロセッサに、

埋め込み空間におけるインタラクション入力の視覚化を、場合によっては注釈付きの二次元投影または三次元投影として生成することと、

前記埋め込みを定性的に監視し、必要に応じて対処することができるように、コンピュータディスプレイに可視化を提示することとを含む動作をさらに実行させる、請求項 13 に記載のシステム。

【請求項 19】

インタラクションイベントの前記境界付きシーケンスは、一定期間にわたる入力の位置的要素の差異によって生成される位置的および時間的デルタのシーケンスを含む、請求項 13 に記載のシステム。

【請求項 20】

コンピュータプログラム製品であって、

前記コンピュータプログラム製品は、プログラム命令を有するコンピュータ可読記憶媒体を含み、前記プログラム命令は、1 つまたは複数のプロセッサによって実行可能であり、前記 1 つまたは複数のプロセッサに、

ユーザのコンピュータアプリケーションとのインタラクションの一部として生成されたインタラクションデータを取得することと、

前記インタラクションデータを、ニューラルネットワークによってモデル化され、フォーマットされたシーケンスを形成することができる、時間経過に伴うインタラクションイベントの境界付きシーケンスとしてフォーマットすることと、

前記フォーマットされたシーケンスを、前記境界付きシーケンスから埋め込みを生成するように構成されたエンコーダモデルに入力することと、

前記エンコーダモデルの出力として、埋め込みを生成することと、

前記埋め込みを用いて複数のクラスに対応する確率値のベクトルを予測するように構成された分類器モデルに前記埋め込みを入力することと、

前記分類器モデルの出力として、前記確率値のベクトルを予測することと、

前記確率値のベクトルからインタラクションのマシンアクタスコアを決定することと、

前記マシンアクタスコアを出力することとを実行させる、コンピュータプログラム製品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

## 【0001】

## 関連出願の相互参照

本出願は、2021年10月1日に提出された米国出願第17/492,341号および2022年3月9日に提出された米国出願第17/690,953号の利益および優先権を主張する。これらの出願の各々は、あらゆる目的のために、参照によりその全体が本明細書に組み込まれる。

## 【0002】

## 技術分野

本開示は、無効なウェブインタラクションを検出するための方法およびシステムに関し、より詳細には、ニューラルネットワークを使用して、ユーザインターフェースインタラクションデータの入力シーケンスから埋め込みを生成し、埋め込みを分類してマシンアクタスコアを決定し、および／またはマシンアクタスコアに基づいてウェブインタラクションを認証またはブロックする技術に関する。

## 【背景技術】

## 【0003】

## 背景

ボットまたは他の自動化システムに起因するインタラクションのような、オンラインリソースとの無効なインタラクションは、データの制御を維持し、要求に応答することに関連する計算リソースの費用を制限するための永続的かつ重大な課題を表す。無効なインタラクションは、マウスカーソルの痕跡データ、キーストロークデータ、または音声入力データなどの周辺機器からの入力をシミュレートすることによって、有効な人間のユーザをエミュレートするように構成された自動化システムによって生成されたユーザインターフェースインタラクションデータであるか、またはそれを含む場合がある。例えば、ボットまたは他の自動スクレイピングシステムは、ソーシャルメディアプラットフォームなどの一般にアクセス可能なデータベースに繰り返しアクセスして、真正でないインタラクション統計を生成し、および／またはデータにアクセスして保存するように構成される場合がある。別の例では、自動化されたシステム「ボット」は、そのプラットフォームのサービスの条件に違反しているすべてのユーザのソーシャルネットワークプラットフォームユーザベースを示すように構成される場合がある。場合によっては、ソーシャルメディアプラットフォームは、ユーザがプラットフォームからデータをスクレイピングしていないことを確認するためのポップアップテストを提示する際に、騙されることさえある。例えば、自動化されたシステムは、テストをごまかすためにポップアップと人間のインタラクションをシミュレートすることによって、このようなテストを検出し、バイパスするように構成されている場合がよくある。

## 【発明の概要】

## 【0004】

## 概要

様々な実施形態において、インタラクションデータを分析し、インタラクションの特性に従って前記データを分類する技術が提供される。様々なさらなる実施形態において、インタラクションデータは、入力セッションを含むウェブインタラクションから収集され、例えば、マウスカーソルの動きおよび／またはクリックシーケンスデータの形態をとる。本明細書に記載されるシステムおよび方法は、インタラクション有効性の予測に関連するマシンアクタスコアに基づくインタラクションデータの分類（例えば、人間ユーザまたはボットに関連するものとしての分類）を含む。マシンアクタスコアは、機械学習システムによって決定されるインタラクションのタイプおよび／または分類を示すことができ、インタラクションに関して取るべき下流のアクションを決定するために、許容性の1つまたは複数の閾値と比較することができる。例えば、予測された悪意のあるインタラクションは、ウェブベースのアイテムとのさらなるインタラクションから分離され、拒否され得る。著しく悪質であるとは予測されないが、まだ疑わしい他のエンティティは、インタラクションの隔離など、より低い応答アクションを受ける可能性がある。最後に、予測された

許容されるインタラクションは、応答アクションによって妨げられない場合がある。

【0005】

無効なインタラクションとは、自動化されたシステム（例えば、ロボットまたは「ボット」）から発信された入力、またはその他の不正な入力である。無効なインタラクションは、ボット活動によって駆動される不正な自動化されたインタラクション、インセンティブ付きブラウジングのような実際のユーザ（非自動化）によって駆動される不正なインタラクション、およびウェブクロールのような不正でない自動化された活動を含む、インタラクションタイプの範囲をカバーする。対照的に、有効なインタラクションは、認可された、または他の方法で本物の活動および入力を実行する人間のユーザによって生成されたインタラクションを記述する。本明細書に開示されるいくつかの技術は、生成機械学習モデル（例えばエンコーダ）を使用してカーソル痕跡データセットの埋め込みを生成するために、カーソルの連続的な位置の識別を含むカーソル痕跡データセットを取得することを含む。生成機械学習モデルは、人間のインタラクションを自動化された「ボット」のインタラクションから区別する技術の一部として使用され得る。しかしながら、技術、方法、およびシステムは、無効な人間とのインタラクション（例えば、「クリックファームング」）を含む、様々な起源の異なるクラスのインタラクションを区別するために適用されることが理解されるべきである。本明細書で使用される場合、「インタラクション」という用語は、互換的に使用され、「トラフィック」を指す場合がある。

10

【0006】

これらの問題を解決する試みは、ボットからの無効な入力を検出し分析するために、教師あり学習を使用して訓練された機械学習モデルとデータセットを使用することを含む。教師あり学習と訓練データセットを用いて訓練された機械学習モデルは、直接手動によるルールベースの改良を必要とせず、ボットによる適応に対してより効率的に応答する。したがって、機械学習モデルは、ボットの動作を検出する際の「軍拡競争」に対処するのに適している。しかし、教師あり学習と訓練データセットで訓練された機械学習モデルは、学習と運用のために高価で扱いにくいデータのラベリングを必要とする可能性がある。教師あり学習と訓練データセットモデルで訓練された機械学習モデルは、ラベルの生成が困難であったり、ラベルが利用できなかったりする場合、効率的に検出モデルを改良し、実装することができない。例えば、教師あり学習と訓練データセットモデルで訓練された機械学習モデルは、通常、教師ありモデルを訓練するための訓練ラベルが存在しない限り、比較的新しい構成のボットからの入力を必要な精度で検出することを学習することができず、ボットが新しく開発された技術および入力パターンで改良された場合、ボット検出器は不利な状況に置かれる。

20

30

【0007】

無効なトラフィックの問題に対処する一方で、ラベル付けされた訓練データのためのリソース集約的な要件を取り除くために、分析のためのカーソル痕跡データは、固有の入力埋め込み（入力のコンパクトなベクトル表現）を生成することができる生成ニューラルネットワーク（例えば、リカレントニューラルネットワークまたはトランスフォーマモデルで構成される変分オートエンコーダ）などの1つまたは複数の生成機械学習モデルに従ってグループ化され、埋め込まれる。結果として得られる埋め込み入力、埋め込みをクラスタリングするための埋め込みクラスタリング器サブシステム（K-meansなど）、およびクラスメンバシップ分類器（ロジスティック回帰などの標準的な分類器を含み得る）などのアプローチを使用して分析することができる。生成機械学習モデルは、入力シーケンスデータ（例えば、カーソルの動き、クリックなどの存在、時間、持続時間、および／または位置を特定する）を処理し、入力の固有の埋め込みを生成し、（埋め込みクラスタリング器サブシステムによって学習された埋め込みのクラスタリングで訓練された）クラスメンバシップ分類器を介して埋め込みを分類し、入力シーケンスが（例えば、人間のユーザとは対照的に）ボットからのものである可能性を測定するマシンアクタスコアを予測することができる。

40

【0008】

50

ルールベースのアプローチの場合、システムは静的ルールを使用して、ユーザがボットであることを予測し得る。例えば、入力カーソルの速度がしきい値を超えると、ボットはシステムからの応答を評価してルールをリバースエンジニアリングし、その後ボットのインタラクションを修正して（例えば、速度を遅くして）検出を回避しようとする。教師あり検出モデルの適応には、通常、ボットの特徴的な動作を捕捉するための労力を要するリバースエンジニアリングが必要である。

#### 【0009】

教師あり学習および訓練データセットを使用して訓練された機械学習モデルの場合、ラベル付けされた訓練データを使用して機械学習モデルを訓練する要件は、リソース集約的なプロセスである。例えば、新しいボットによる入力を検出するために、教師あり学習と訓練データセットを使用して機械学習モデルを訓練するには、高度な訓練データセットを生成してモデルに入力する必要があると得る。このような形式の十分に代表的な訓練データセットを、訓練サンプルごとに人間の注釈を使用して定期的に生成することは、特にボットについてほとんど知られていない場合、実行不可能であるか、ノイズが多すぎるかのどちらかである。教師あり学習で訓練された機械学習モデルが、新しいボットからの入力を検出するようにまだ訓練されていない限り、新しいボットはモデルを騙し続けるかもしれない。教師あり学習モデルではなく、教師なし学習モデルを実装することにより、検出システムは、実質的に少ないリソースで、新しいタイプの無効なトラフィックをリアルタイムで特定することを学習することができる。

#### 【0010】

対照的に、本明細書で開示される技術は、教師なし学習で訓練された機械学習モデルを利用する。訓練されたモデルは、オンラインでまたはより最近のデータを用いて頻繁な周期で訓練されるように構成され得、それにより、進化するボットエコシステムおよび対応する回避の試みからのデータドリフトに対してロバストになる。教師なし学習および訓練データセットで訓練された機械学習モデルは、エンコーダが埋め込み（入力のコンパクトなベクトル表現）を生成するように構成されたオートエンコーダ（例えば、リカレントニューラルネットワークまたはトランスフォーマを含む変分オートエンコーダ）、埋め込みをクラスタリングする埋め込みクラスタリング器サブシステム（K-meansなど）、および、埋め込みクラスタリング器サブシステムによって学習されたクラスタリングで訓練され、埋め込みを使用して、元の入力がボットに対応する可能性を測定するマシンアクタスコアを導出するために使用され得るクラスタメンバーシップ尤度を予測するように構成されるクラスタメンバーシップ分類器（例えば、ロジスティック回帰）を含むことができる。本明細書で説明するように、教師なし機械学習モデルは、教師なし機械学習技術を使用して訓練された、生成モデルなどの機械学習モードであり得る。

#### 【0011】

下流の分析のために生のカーソル痕跡データを得ることに関連して、教師なし機械学習モデルを使用することは、従来のアプローチ（例えば、ルールベースおよび教師あり学習アプローチ）に対する利点を提供し、これには、生成機械学習モデルで生成されたカーソル痕跡データの埋め込みを使用することによる、カーソル痕跡データのグループ化の改善された精度、ロバスト性、および応答性が含まれるが、これらに限定されない。アプリケーションから収集された生のカーソル痕跡データを利用する、または生のカーソル痕跡データから直接メトリクスを抽出することを試みるのではなく、教師なし生成機械学習モデルを使用することで、分析される入力に関連するカーソル痕跡データをより効率的にグループ化し、埋め込むことができる。生成機械学習モデルは教師なしであるため、教師あり機械学習モデルで必要とされるようなラベル付き訓練データセットの生成を必要とせず、最新のボットインタラクションから学習することができる。

#### 【0012】

生成機械学習モデルは、カーソルデータの埋め込みを受信し、カーソルデータの予測された再構成を生成するように構成された、統一されたオートエンコーダモデルの一部として、デコーダと組み合わせて訓練されたエンコーダであってもよい。エンコーダとデコー

10

20

30

40

50

ダは、デコーダによって生成された入力のリ構成と、エンコーダによって最初に受信され処理された入力との間の誤差を罰する損失関数を使用して訓練され得る。この訓練アプローチは、カーソルデータの高度に有益で効率的な表現を生成することを促進する。

【0013】

上記は、他の特徴および実施形態とともに、以下の明細書、特許請求の範囲、および添付図面を参照することにより、より明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本明細書に記載のとある実施形態による、データプロセッサ／フォーマッタ、オートエンコーダサブシステム、およびマシンアクタ検出サブシステムを組み込んだボットインタラクション検出システムの図である。

10

【図2】本明細書に記載のとある実施形態による、ボットトラフィック検出システムのオートエンコーダの教師なし訓練のために構成された訓練システムの図である。

【図3】本明細書に記載のとある実施形態による、埋め込みクラスタリング器サブシステムおよびクラスタメンバシップ分類器（両方ともマシンアクタ検出サブシステムのコンポーネント）のための訓練システムの図である。

【図4】本明細書に記載のとある実施形態による、マウスカーソル痕跡データからボットトラフィックを検出する推論段階の方法の概略図である。

【図5】本明細書に記載のとある実施形態による、マウスカーソル痕跡データからボットトラフィックを検出する推論段階の方法500のブロックフロー図である。

20

【図6】マウス痕跡データ分析およびデータ分析レポートの態様を表示するための例示的なインターフェースを示す図である。

【図7】本明細書に記載のとある実施形態を実装するための分散システムの図である。

【図8】本明細書に記載のとある実施形態による、クラウドベースのシステム環境のブロック図である。

【図9】本明細書に記載のとある実施形態を実装するために使用され得る例示的なコンピュータシステムのブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

詳細な説明

30

以下の説明では、説明の目的で、とある実施形態を完全に理解するために、特定の詳細を記載する。しかしながら、様々な実施形態が、これらの特定の詳細なしに実施され得ることは明らかであろう。図および説明は、制限的であることを意図していない。「例示的」という語は、本明細書では、「例、実例、または説明として役立つ」という意味で使用される。本明細書において「例示的」または「例」として説明される実施形態または設計は、必ずしも他の実施形態または設計よりも好ましいまたは有利であると解釈されるものではない。

【0016】

生成機械学習モデルを使用して、カーソル痕跡データセットを埋め込み表現に格納、処理、および／または埋め込むことができる、訓練可能なブラウザインタラクション処理システムが提供される。結果として得られる埋め込み表現は、インタラクションデータを検証するために下流で使うことができる。インタラクションデータは、ブラウザ入力を検出するウェブブラウザのようなアクティブアプリケーションの一部として生成され得る。訓練可能なインタラクション埋め込み、分析および処理システムは、スタンドアロンデバイス、クラウドアクセス可能なサービスなどで提供されてもよい。これらの各形態において、システムは、ユーザインターフェースとのインタラクションから生成されたデータにアクセスおよび／または受信すること、データを使用してシーケンシャルインタラクションを特徴付けるシーケンスを決定すること、訓練されたエンコーダモデルを使用してシーケンスの埋め込みを生成すること、埋め込みクラスタリング器サブシステム（例えば、K-means）により学習された埋め込みのクラスタリングで訓練された適切なクラス

40

50

タメンバシップ分類器（例えば、ロジスティック回帰）を使用して埋め込みを分類すること、結果としてのクラスタメンバシップ確率を使用して、入力が入力である可能性を示すマシンアクタスコアを決定すること、マシンアクタスコアに基づいてアクセスブロック条件が満たされているかどうかを決定すること（例えば、マシンアクタスコアを閾値スコアと比較すること）、アクセスブロック条件が満たされたかどうかを決定されたかどうかを示す結果を出力すること、が可能である。場合によっては、ウェブサーバまたは特定のコードが、ユーザに関連するデバイスから受信したコンテンツ要求にどのように応答するかを決定することができるように（例えば、アクセスブロック条件が満たされていないと決定された場合には要求されたコンテンツを返し、アクセスブロック条件が満たされたかどうかを決定された場合には要求されたコンテンツを返さない）、および／または、ウェブサーバまたは特定のコードが、アクセスブロック条件が満たされた場合に特定のコンテンツを欠く更新されたウェブコンテンツをプッシュすることができるように、結果を出力することは、ウェブサーバまたはウェブサーバの特定のコードに結果を出力することを含む。

10

#### 【0017】

そのために、本明細書で提示する技術、方法、およびシステムは、分析のために包括的なカーソル痕跡データを得ることの限界を克服するために、教師なし学習を実装する。一つのモデルシステムは、教師なしニューラルネットワークモデルであり得るオートエンコーダであり得る。オートエンコーダは、埋め込みと呼ばれる入力データの潜在的表現を学習することがあり、これは、最も顕著な特徴のみを保持する入力データの縮小次元バージョンであり得る。オートエンコーダモデルは、本明細書で提示される方法および実施形態によって説明されるように、教師なし学習を使用して訓練され得る。教師なし学習は、モデルがモデル訓練を導くためにラベル付けされたデータを使用しないことを示す。例えば、教師なし訓練フレームワークは、教師あり学習で行われるように、訓練中に特定のインタラクションタイプ（例えば、ボットまたは人間）を示すクラスラベルを提供しない。

20

#### 【0018】

カーソル痕跡データセットを埋め込むためのエンコーダの訓練

オートエンコーダは、エンコーダとデコーダの2つのコンポーネントを含み得る。エンコーダは、埋め込み空間（すべての可能な埋め込みを含むベクトル空間）内の埋め込み（圧縮された潜在的な縮小次元ベクトル表現）に入力をマッピングする学習が可能なニューラルネットワークを含み得る。埋め込み空間における近接性は、埋め込み間の類似性、ひいては元のユーザ入力間の類似性を示し得るため、ユーザ入力の埋め込み間の埋め込み空間における距離は特に重要である。様々な実施形態において、埋め込み間の1つまたは複数の計算された距離のセットは、埋め込みクラスタリング器サブシステムによって、類似した埋め込みを一緒にグループ化するために使用されることがあり、これは、後述するように、最終的なクラスタメンバシップの分類およびマシンアクタスコアの生成のための基礎として機能する。

30

#### 【0019】

オートエンコーダのデコーダ部分は、エンコーダによって出力された埋め込みから非圧縮／非埋め込み入力を再構成するために学習することができるニューラルネットワークを含み得る。エンコーダとデコーダを構成するために、異なるタイプのニューラルネットワークモデルが利用可能である。ニューラルネットワークモデルの種類の選択は、モデルの意図する用途に依存する場合がある。例えば、画像データを処理する場合は、フィードフォワードニューラルネットワーク（FNN）または畳み込みニューラルネットワーク（CNN）を選択して使用することができる。シーケンスデータを処理する場合、他のニューラルネットワークモデルタイプの中でも、リカレントニューラルネットワーク（RNN）またはトランスフォーマを選択して使用することができる。マルチモーダルデータをエンコードおよびデコードするために、FNN、CNN、およびRNNを組み合わせることができる。

40

#### 【0020】

オートエンコーダは、エンコーダとデコーダが共同で訓練される「エンドツーエンド」

50

で訓練される場合がある。エンコーダとデコーダの共同訓練は、オートエンコーダモデルの損失関数として機能する再構成誤差、または「損失」を定義することを含む場合があり、再構成誤差は、入力と、埋め込みからの入力のデコーダの再構成とを比較し、その差にペナルティを与える（例えば、二乗損失を介して）。訓練により、確率的勾配降下（またはAdamなどの他の勾配ベースの最適化アルゴリズム）を使用して、エンコーダとデコーダの両方のモデルパラメータを最適化することができる。デコーダは、再構成誤差の観点からオートエンコーダの損失関数を定式化するために、訓練中に重要な役割を果たすが、推論では役割を果たさず、このとき、エンコーダからの埋め込み出力は、後述するクラスメンバシップ分類器への入力として機能する。

#### 【0021】

変分オートエンコーダ（VAE）は、オートエンコーダモデルの特定のアーキテクチャの実施形態である。VAEは、上述の標準的なオートエンコーダの定式化に加えて、エンコーダによって学習され出力されるパラメータを持つガウス確率分布から埋め込みをサンプリングすることによって、埋め込みを出力することを学習するオートエンコーダである。このように、サンプリングされたガウス分布のパラメータは、入力データの学習された関数である。埋め込みは確率分布からサンプリングされるため、VAEはシーケンス入力の非決定性出力を生成する。VAEの損失定式化は、上述の再構成誤差項に加えて、VAEは、埋め込み空間上の学習されたガウス分布が、ゼロ平均および単位分散を有する「標準的な」ガウス分布に類似するように促す追加（加算）項を損失関数に含むという点で、標準的なオートエンコーダのそれと異なる。

#### 【0022】

リカレントニューラルネットワークは、勾配リカレントユニット（GRU）または長期短期記憶（LSTM）ユニットを含み得るが、これらに限定されない。長期短期記憶モデルは、少なくとも1つの長期短期記憶セルを含み、この長期短期記憶セルは、作業中に情報の一部を長期間または短期間保持し、セル内部の勾配を訓練中の有害な変化から保護することができる複数のインタラクション層を含むことができる。例えば、LSTMセルは3つのゲート（入力、忘却、出力）とセルユニットを含み得る。ゲートはシグモイド活性化を使うように構成され、入力とセルの状態は双曲線正接つまり $\tanh$ 関数で変換され得る。

#### 【0023】

勾配リカレントユニットセルもユニット内部の情報の流れを調節し、別個の記憶セルを持たずにそうする。時間 $t$ におけるGRUセルの活性化は、以前の活性化と候補活性化との間の線形補間を含むことができ、更新ゲートはユニットが活性化をどれだけ更新するかを決定する。既存の状態と新しく計算された状態に基づいて線形和を決定するこの手順は、LSTMセルの手順に似ている。しかし、GRUセルには状態を露出する度合いを制御するメカニズムはなく、毎回状態全体を露出する。前述の説明ではLSTMセルとGRUセルに焦点を当てたが、オートエンコーダのエンコーダとデコーダのコンポーネントはこのようなシステムに限定されない。例えば、RNNアーキテクチャは、完全リカレント型、双方向型、再帰型などであってもよいが、これらに限定されない。

#### 【0024】

オートエンコーダのエンコーダおよびデコーダを構築するために使用することができるモデルの別の例は、トランスフォーマモデルであってもよい。トランスフォーマは、様々なタスク、例えば、機械翻訳、または無効なインタラクション検出のためのマウスカーソルの痕跡データのモデリングのためのシーケンシャルデータの処理およびモデリングに使用することができるディープラーニングモデルである。トランスフォーマは通常、エンコーダとデコーダで構成される。トランスフォーマのエンコーダは、データをエンコーディングと呼ばれる中間出力シーケンスに変換し、そのデコーダは出力シーケンスにデコードする。エンコーダとデコーダには、それぞれ複数のエンコーダ層とデコーダ層が組み込まれている。エンコーダの出力には、デコーダが出力シーケンスを生成するための入力シーケンスからの潜在情報が含まれる。

10

20

30

40

50

## 【0025】

変換エンコーダの各エンコーディング層は、トークンのシーケンスを入力として受け取り、トークンは、入力の小さな意味のある単位を含む。ボットのインタラクション検出の文脈では、入力シーケンスは、特定の時間におけるマウスカーソルの位置のような入力データのベクトル表現であるか、または特定のインタラクション状態（「クリックされた」または「ホバリング」のようなインタラクション周辺の1つまたは複数の状態の条件を記述する）に対応する可能性がある。各エンコーディング層は、入力シーケンスのベクトル表現のリストを受け取り、それを自己注意層に渡し、続いてフィードフォワードニューラルネットワークに渡す。自己注意層は入力シーケンスの最も顕著な部分を分離しようとする。フィードフォワードニューラルネットワークの出力は、続くエンコーダ層に渡され、エンコーダの最終エンコーディング層の出力は、エンコーダの最終出力エンコーディングを表すことができる。これらのエンコーディングは、各トークンに対してエンコーダによって出力されるため、トークンレベルのエンコーディングであり、ユーザの入力シーケンスを全体的に表し、定義により、RNNベースのエンコーダの出力を含むシーケンスレベルの埋め込みとは対照的である。このようなシーケンスレベルの埋め込みを変換エンコーダから生成するには、トークンレベルのエンコーディングを集約する必要がある、これは、例えば、シーケンスレベルの埋め込みを得るために、すべてのトークンレベルのエンコーディングを合計または平均化することによって達成され得る。このシーケンスレベルの埋め込みが入力の学習関数であるためには、損失関数で特徴付けられなければならないが、これは、例えば、デコーダに入力として渡し、標準的なデコーダの入力と連結することによって達成することができる。RNNの定式化と同様に、変換デコーダも、その入力から元の入力シーケンスを再構成するように訓練される。

10

20

## 【0026】

オートエンコーダが、様々なユーザ入力シーケンス（マウスカーソルの動き、クリックなど）を含むユーザセッションデータを処理するためには、最初に入力データをフォーマットし、正規化し、その他の方法で変換する必要がある。このデータ前処理の具体的な実施形態を、オートエンコーダがRNNエンコーダおよびデコーダに含まれる場合について説明するが、他の（類似の）スキームも可能であり、他のモデル（トランスフォーマベースのオートエンコーダなど）を使用する場合に修正が必要になる場合があることに留意されたい。

30

## 【0027】

データの前処理は、まず、ユーザセッションデータを含む過去のウェブインタラクションから、他の多くの信号（場合によっては、非シーケンシャルなタイプ）の中から、シーケンシャルなタイプのユーザ入力信号の特定のサブセット（例えば、マウスカーソルの動きおよびクリックシーケンス）のみを抽出することを含む。これらの動きおよびクリックシーケンスの要素は、ウェブブラウザがイベントを発したときのウェブページ上のマウスの水平（ $x$ ）および垂直（ $y$ ）位置座標と、ユーザセッションの開始に対してイベントが発せられたときのタイムスタンプオフセット $c$ のタプル（ $x, y, c$ ）である。これらのシーケンスは、まずタイムスタンプ $c$ によって並べられ、重複する（またはその他の無効な）イベントは取り除かれる。次に、シーケンスは、元のシーケンス内の隣接する要素の差を取ることによって、位置と時間のデルタ（ $dx, dy, dc$ ）のシーケンスに変換される。

40

## 【0028】

すべてのマウスイベントタイプ（移動、クリックなど）は、与えられた位置（ $x, y, c$ ）において相互に排他的であると仮定される。マウス状態は、所定のイベントが発せられたときのマウスの状態として定義することができ、可能な状態の数は、追跡されるイベントタイプの数であり、さらに、連続するイベント間のタイムスタンプの大きな違いに対応する「リフト」状態もあり、これは、例えば、数値閾値で制御することができる。この方法では、異なるモダリティ（移動およびクリックなど）のシーケンスは、次に、各ベクトルの最初の3つの要素が現在のイベントの位置と時間のデルタ（ $dx, dy, dc$ ）を

50

含み、後の要素がマウス状態を指定するワンホットベクトルを含むベクトルの統一されたシーケンスに照合される。より詳細には、ベクトルのワンホット部分のすべての位置は、値1（アクティブ）を有する現在のマウス状態を表す位置を除く値0（非アクティブ）を有する。このベクトル表現は、下流の機械学習モデル、特に、各ユーザセッション入力の埋め込みを生成するように訓練されたオートエンコーダによる処理を容易にする。

#### 【0029】

データが上述のフォーマットにキャストされると、さらなる処理には、オートエンコーダの効率を向上させるために、位置および時間値の列単位のスケーリング、ならびに一般的な長さ制限によるシーケンスの切り捨てなどの正規化が含まれ得る。一部の実施形態では、下流の訓練段階の一部またはすべてについて、本明細書に記載の方法ではなく、所定のセッションが他の不正検出方法論によってフラグを立てられたかどうかに基づいて、ユーザセッション入力の層別化サンプルを使用する。層別化サンプルを使用することで、不正なインタラクションとそうでないインタラクションのより適切な分布を訓練プロセスに提供することができ、一方、層別化されていないサンプルでは、訓練データが非不正なインタラクションに大きく偏る。

#### 【0030】

##### カーソル痕跡データセットの埋め込み表現の生成

エンコーダ、または利用される生成機械学習モデルが、上記のように教師なし学習を使用して訓練されると、エンコーダは、人間または非人間のインタラクションの分類を決定するための下流プロセスで分析されるカーソル痕跡データの埋め込み表現を生成するために利用される。すなわち、訓練されたエンコーダは、フォーマット／処理された埋め込まれるカーソル痕跡データを入力として受け取る。エンコーダは、入力されたフォーマット／処理されたカーソル痕跡データを使用して、元の生のカーソル痕跡データと対応するフォーマット／処理されたデータに存在する非流動的で非人間的なカーソルパターンを保持する埋め込み表現を生成する。カーソル痕跡データの分類を決定する際に、下流の分析システムが非人間的埋め込みを適切に分類できるように、存在する非流動的、非人間的カーソルパターンを保持することが重要である。

#### 【0031】

カーソル痕跡データの態様は、エンコーダによって生成されたカーソル痕跡データの埋め込み表現、例えば、カーソルのシーケンシャルな位置の識別で表すことができる。ボタン押下のようなバイナリ入力の指示も埋め込み表現に保存されることがある。バイナリ入力とは、バイナリ入力に変化した時点（すなわち、ボタンが押された時または離された時）におけるカーソルの対応するシーケンス位置とともに埋め込み表現に含まれることがある。埋め込み表現に保存されたデータのクラスタを処理することにより、埋め込みにおける指示／態様を識別することができる。

#### 【0032】

##### カーソル痕跡データセットの埋め込みの分析

クラスタリングされた埋め込みからマシンアクタスコアを予測するために、分類器が訓練されることがある。例えば、分類器は、埋め込みが埋め込みクラスタリング器サブシステムに従ってクラスタリングされた後、オートエンコーダによって生成された埋め込みに基づいて、マシンアクタスコアを予測するように訓練され得る。埋め込みクラスタリング器サブシステムは、オートエンコーダのエンコーダ部によって出力された埋め込みをクラスタリングするための一連のステップであってよく、分類器とは別個であってよい（例えば、クラスタリング器は、K-meansまたはDBSCANのような既知のクラスタリングアルゴリズムであってよい）。訓練中、埋め込みは、埋め込みクラスタリング器サブシステムによってクラスタリングされ、各埋め込みにクラスタラベルを割り当てる。次に、埋め込みクラスタリング器サブシステムによって学習されたクラスタラベルとともに埋め込みからなる訓練データセットを使用して、クラスタメンバシップを予測するために分類器を訓練することができる。分類器は、予測クラスタラベルを生成するために機械学習モデルを使用することができ、機械学習モデルは、例えば、確率的分類モデル（ロジステ

10

20

30

40

50

ミック回帰など)を含むことができる。他の実施形態では、クラスタリング器および分類器は、例えば、混合モデルの場合のように、単一のモデルを含んでもよく、混合モデルは、そのモードがクラスタと見なされ得る入力埋め込みに対するマルチモーダル分布を学習し、個々の埋め込みは、それらを生成した可能性が最も高いモードと関連付けることによってクラスタラベルを割り当てることができる。

#### 【0033】

分類器は、各入力に対して確率ベクトルを出力することができ、ベクトルの各要素は、入力に対応するクラスタに属する確率である。推論中、埋め込みクラスタリング器サブシステムはもはや使用されないかもしれない。新しい入力は、埋め込みを作成するためにエンコーダに渡されるかもしれない。埋め込みは、確率ベクトルの形でクラスタメンバシップ予測を行い得る分類器に渡されるかもしれない。そして、入力に対するマシンアクタスコアは確率ベクトルから計算され得、その詳細はされに説明される。推論中にクラスタリングが行われない可能性があるという事実は、別個のクラスタリング器と分類器を使用する実施形態でも、混合モデルのようなクラスタリング機能と分類機能を組み合わせたモデルを使用する実施形態でも当てはまる。後者の場合、推論中に混合モデルを存続させることができるが、入力の確率ベクトルを生成する予測機能のみを使用する。

#### 【0034】

上述のように、予測は、特定のエンコードされた入力がクラスタのセットの各々に対応する信頼度(または確率)を示すことを含む、クラスタメンバシップ分類器サブシステムによって出力された確率値のベクトルに基づいてもよい(例えば、エンコードされた入力がクラスタAに関連するユーザのタイプに対応する信頼度は25%、エンコードされた入力がクラスタBに関連するユーザのタイプに対応する信頼度は40%、エンコードされた入力がクラスタCに関連するユーザのタイプに対応する信頼度は35%)。エンコードされた入力は、この実施形態では、最も高い割り当て信頼度に関連するいずれのクラスタに割り当てられてもよい。決定された信頼度を最初にフィルタリングして、「最大の」クラスタ(他のクラスタと比較してより多くのエンコードされた入力データセットが割り当てられた、またはクラスタの分散が他のクラスタよりも大きい)に関連する信頼度を除外することによって、マシンアクタスコアをさらに生成することができる。他の実施形態では、各クラスタの密度の尺度を計算し、密度の尺度が所定の閾値(これ自体がクラスタに依存する可能性があり、例えばクラスタの平均密度)以下であるクラスタの信頼度を除外することができる。次に、マシンアクタスコアは、残りの信頼度であり得る(または少なくとも部分的に基づいて生成される)。例えば、マシンアクタスコアは、残りの信頼度の最大信頼度となるように定義することができる。

#### 【0035】

様々な実施形態において、クラスタリング器によって学習された全体的なクラスタリング内のクラスタは、同様にパターン化された入力のグループ化を記述する。例えば、クラスタは、元のマウスカーソル痕跡入力が類似のパターンを示すことを示すマウスカーソル痕跡埋め込みのグループ化を記述することができる。このようなマウスカーソルの痕跡のグループ化は、入力が無効であるかどうかの決定を助けるために、疑わしい動作を検出するために分析されることがある。例えば、類似したパターンのマウスカーソルの痕跡は、マウスカーソルの痕跡が硬直した反復動作を示し、疑わしい入力動作を示し、無効なインタラクションであると決定されるべきである、と決定するために分析されることがある。

#### 【0036】

場合によっては(例えば、クラスタリング埋め込みを使用する代わりに)、1つまたは複数のクラスタの各々についてシグネチャを生成することができる。シグネチャは、(例えば)クラスタ内の埋め込みによって表されるカーソル痕跡の1つまたは複数の特性を含むことができる。1つまたは複数の特性は、(例えば)クラスタ全体の平均値または中央値特性を含み得る。場合によっては、シグネチャを生成することは、クラスタのメンバー全体の特性の標準偏差、分散または範囲が事前に定義された閾値以下である特性のサブセットを識別し、次に特性のサブセットの値を表すためにシグネチャを定義することを含む

。シグネチャは、人間が、どのようなタイプのカーソル痕跡活動がクラスタによって表されるかを理解するために使用することができる。さらに、または代替的に、シグネチャは、（例えば、クラスタシグネチャがカーソル痕跡データ要素の埋め込みに最も密接に一致するクラスタを識別することによって）所定のカーソル痕跡データ要素をクラスタに割り当てることを容易にするために使用され得る。

【0037】

埋め込みのクラスタリングおよび分類は、別個の埋め込みクラスタリング器サブシステムおよび分類器アルゴリズムによって達成されてもよい。例えば、無効なインタラクション検出システムは、本明細書で説明される実施形態を実行するために、別個のクラスタリング器（例えば、埋め込みクラスタリング器サブシステムを含むシステム）および分類器を使用することができる。クラスタリング器は、分類器とは異なるシステムに格納され、実装され、利用されてもよく、エンティティ間の唯一のインタラクションは、入力埋め込みに割り当てられたクラスタラベルの送受信であってもよい。様々な代替実施形態では、クラスタリング器と分類器は、混合モデルのような単一のモデルの一部であってもよい。

【0038】

混合モデルは、全体的な集団における部分集団の存在を表すために混合分布を採用する確率論的モデルである。混合分布は、成分と呼ばれる部分分布の組合せから構成される確率分布である。例えば、混合分布は部分分布の線形結合であってもよく、和の各項は、成分（係数）の事前確率と、入力データが与えられたときの成分の事後確率との積を含む。混合モデルには、（限定はされないが）ガウス分布、ディリクレ分布、カテゴリ分布などであり得る、部分分布に選択される分布タイプによって様々な種類がある。混合モデルは、入力データを部分分布に明示的に割り当てるのではなく、 $i$  番目の要素が、入力が  $i$  番目の成分に「由来する」確率である確率ベクトルを構築することを可能にする。より詳細には、入力データが与えられた場合の各成分の事後確率がこの確率ベクトルの要素となり、入力データが与えられた場合の最も可能性の高い成分の予測値が確率ベクトルの最大値となる。このことから、混合モデルがクラスタリング器とクラスタメンバシップ分類器の役割を同時に果たし得ることが容易に理解できるだろう。全体分布の成分がクラスタとして解釈される場合、先ほどの確率ベクトルの計算はクラスタメンバシップ分類として解釈され得る。このように、混合モデルは、埋め込みクラスタリング器と埋め込みクラスタメンバシップ分類器の役割を単一のモデルに凝縮する。例示的な実施形態として、訓練時に、ガウス混合モデル（GMM）は、個々のガウス分布の組合せに含まれるガウス混合分布で入力埋め込みを適合させる。推論中、GMMは、入力埋め込みを与えられた各ガウス部分分布の事後確率に含まれる、新しい入力埋め込みのための確率ベクトルを構築する。

【0039】

図1は、本明細書に記載の実施形態による例示的なボットトラフィック検出システム100（「検出システム」とも呼ばれる）の図である。ボットトラフィック検出システム100は、データプロセッサ／フォーマッタ104、オートエンコーダサブシステム107、およびマシンアクタ検出サブシステム110を利用する。マシンアクタ検出サブシステム110は、モデル訓練用サブシステム、推論用サブシステムを含む複数のサブシステムを内部に含むことができる。訓練サブシステム111は、モデルコンポーネントを訓練するためのサブシステムであってもよい。訓練サブシステムは、推論サブシステムなどの推論関連動作を実行する他のサブシステムとは別に使用されてもよい。推論サブシステムは、入力シーケンス埋め込みからマシンアクタスコア／決定を生成するなどの推論関連動作を実行するためのサブシステムであってもよい。図1に描かれたボットインタラクション検出システム100は、埋め込みクラスタリング器サブシステムおよびクラスタメンバシップ分類器サブシステム114が別個のエンティティである、一般的な「別個のモデル」パラダイムとして認識されるであろう。様々な実施形態において、クラスタメンバシップ分類器サブシステム114はまた、個々のマシンアクタスコアが導出され得る入力シーケンス埋め込みに対するクラスタメンバシップ確率ベクトルを生成する手段として、推論サブシステムの一部であってもよい。様々な実施形態において、埋め込みクラスタリング器

サブシステムおよびクラスタメンバシップ分類器サブシステム 114 は、例えば、混合モデルがクラスタリングおよびクラスタメンバシップ分類のために採用される実施形態のように、訓練サブシステム内の単一のモデル／コンポーネントとして実現されてもよい（「単一モデル」パラダイム）。検出システム 100 は、データプロセッサ／フォーマッタ 104 を使用して、ユーザセッション入力を受信し、フォーマットし、その他の方法で処理するように構成される。

#### 【0040】

入力データは、インタラククションシステム 102 のデータ入力コンポーネントによって生成されたデータをシミュレートする人間またはボットなどのエンティティ 101 によって生成され得る。例えば、エンティティ 101 は、インタラククションシステム 102 のようなユーザウェブインタラククションシステムにインタラククションを入力することができる。インタラククションシステム 102 によって生成されたインタラククションデータは、エンティティ 101 によって行われたインタラククションからマウスカーソルデータを記録することによって、インタラククションデータ 103 としてデータプロセッサ／フォーマッタ 104 に転送され、インタラククションをブラウザまたはコンソール環境とインタラククションするためのマウス状態データと組み合わせることができる。状態データは、リアルタイムで発生する「クリック」、「クリック解除」、「移動」、「ホバリング」などの異なるタイプの相互に排他的なインタラククション状態の指定を含み得る。データ準備は、例えば、タイムスタンプに従ってインタラククションデータ 103 を順序付け、重複するイベントを除去することによる、クリーニングおよび非高密度化をさらに含んでよい。様々な実施形態において、インタラククションデータ 103 は、その後、無効インタラククション検出システム 100 内のデータプロセッサ／フォーマッタ 104 に転送される。データプロセッサ／フォーマッタ 104 は、入力データ 103 を解析し、オートエンコーダサブシステム 107 などの他のサブシステムによって使用可能な別の状態にインタラククションデータ 103 を処理／フォーマットすることができる。その結果、処理／フォーマットされたシーケンスデータ 105 は、その後、オートエンコーダシステム 107 に送信されてもよく、オートエンコーダシステム 107 は、処理／フォーマットされたデータシーケンスデータ 105 のフォーマットを認識し、本明細書に記載される実施形態に従ってそれを利用してよい。様々な実施形態において、データプロセッサ／フォーマッタ 104 は、検出システム 100 がセキュリティシステムの一部として使用される、データ集約システムなどの関連システムによって準備されたデータを受信するように構成される。

#### 【0041】

いくつかの実施形態では、入力データは、以前および／または現在の期間にわたるインタラククションから収集された履歴インタラククションデータを含む。例えば、インタラククションデータは、ある期間にわたって収集され、データリポジトリに格納されてもよい。インタラククションデータは、一定期間にわたって収集され、履歴インタラククションデータとして、リポジトリから、別のシステムに送信されてもよい。例えば、インタラククションデータをリアルタイムで取り込んで転送する代わりに、インタラククションデータをリアルタイムで取り込んでリポジトリに収集してもよい。後の時点で、収集されたすべてのインタラククションデータは、履歴インタラククションデータを含む新たに収集されたデータセットで公開されてもよい。

#### 【0042】

無効なインタラククション検出システム、または「検出システム」100 は、例えば、データプロセッサ／フォーマッタ 104、オートエンコーダサブシステム 107、またはマシンアクタ検出サブシステム 110、クラスタメンバシップ分類器サブシステム 114、マシンアクタスコア生成器 116、および閾値処理サブシステム 118 を使用することによって、インタラククションデータ 103 を使用して 1 つまたは複数のアクションを実行するか、または実行させることができる。これらのサブシステムの各々は、マシンアクタ検出サブシステム 110 のコンポーネントである。クラスタメンバシップ分類器サブシステム 114 は、推論段階でクラスタメンバシップ予測を行うためにクラスタラベル上で訓練

される態様により、訓練システムの一部でもあり得る。このようにして、検出システム 100 は、マシンアクタ検出サブシステム 110 を使用してインタラクションデータ 103 を処理し、出力コンポーネント 120 によってなど、インタラクション決定およびインタラクション認可を出力することができる。例えば、出力コンポーネント 120 は、ネットワーク 160 に、例えば、関連するボットインタラクション検出システムまたはインタラクション制御システムに、データを出力することができる、仮想ネットワークインターフェースカードまたは物理ルータデバイスとすることができるか、またはそれを含むことができる。

#### 【0043】

様々な実施形態において、検出システム 100 は、人間のインタラクションのためのインタラクションデータ 103 によって示される要求を転送し、ボットのインタラクションのための要求をブロックするようにさらに構成され得る。さらに、出力コンポーネント 120 は、検出システム 100 の 1 つまたは複数のサブシステムの出力の視覚化を表示デバイスの表示画面上に提示することを可能にするように、1 つまたは複数の表示デバイスに通信可能に結合され得る。例えば、分類器出力の縮小次元投影（例えば、クラスタプロット）をユーザに視覚的に提示することができ、検証技術として代替モダリティを使用するボットインタラクション検出の出力の比較を同様に表示することができる。

#### 【0044】

様々な実施形態において、検出システム 100 は、通常の動作に対して大量のコンピュータ処理サイクルを使用することによって大量のデータを処理するために使用され得る特殊なコンピューティングシステムである。図 1 に描かれているデバイスの数は、例示目的で提供されている。異なる数のデバイスを使用してもよい。例えば、図 1 の各デバイス、サーバ、およびシステムは単一のデバイスとして示されているが、そこに示される任意のエンティティの動作を容易にするために、代わりに複数のデバイスを使用してもよい。

#### 【0045】

様々な実施形態において、検出システム 100 によって実行される処理は、データプロセッサ／フォーマッタ 104、オートエンコーダサブシステム 107、およびマシンアクタ検出サブシステム 110 を含む、コンポーネントまたはサブシステムのパイプラインによって実装され、出力コンポーネント 120 を含む場合がある。上記のサブシステムは、ソフトウェア（例えば、コード、プログラム、または 1 つまたは複数のプロセッサもしくはコアによって実行可能な命令を使用する）、ハードウェア、またはハードウェアとソフトウェアの組合せで実装されてもよい。とある実装では、本明細書に記載の複数のサブシステムを単一のサブシステムに組み合わせることができる。さらに、または代替的に、いくつかの実装では、特定のサブシステムによって実行される本明細書に記載の機能は、複数の別個のサブシステムによって実装されてもよい。

#### 【0046】

データプロセッサ／フォーマッタ 104 は、インタラクションデータ 103 を受信するように構成されたハードウェアおよびソフトウェアを含む。場合によっては、データプロセッサ／フォーマッタ 104 は検出システム 100 の一部であってもよい。他のいくつかの場合では、データプロセッサ／フォーマッタ 104 は、検出システム 100 とは別個であって、検出システム 100 と通信可能に結合されていてもよい。プロセッサ／フォーマッタ 104 は、例えば、データ受信／処理／フォーマット／変換システムに通信可能に結合されたデータ入力ハードウェアおよびソフトウェアを含むことができる。例示的な例では、プロセッサ／フォーマッタ 104 は、ネットワークを介してコンピュータシステムとインターフェースするように構成された、セッションナイザ（*sessionizer*）システムまたは他のサブシステムと通信するアプリケーションプログラミングインターフェース（API）を含んでもよい。別の例示的な例では、プロセッサ／フォーマッタ 104 は、検出システム 100 のサブシステムによる処理のために、一組のインタラクションデータ 103 を受信するように構成されたパーソナルコンピュータを含むことができる。

#### 【0047】

インタラクションデータ103は、データプロセッサ／フォーマッタ104によって解析され、オートエンコーダサブシステム107に送信され得る、処理／フォーマットされたシーケンスデータ105の入力シーケンスを生成することになり、また、別個のユーザセッションに関連付けられる。入力シーケンスは、単一セッションのマウスカーソル位置データおよびインタラクション状態データの有限長ベクトルを含むことができるが、これに限定されない。セッションを定義するために、開始イベントと終了イベントは、入力シーケンスが、検出システム100の後続のサブシステムに格納および／または送信される前に境界を定められるように、セッションに対して記録または識別されてもよい。入力シーケンスは、ユーザデバイス（例えば、タブレットまたはディスプレイ）上のコンテンツの提示に関連付けられる可能性がある、別個のユーザセッションに基づくコンテンツインタラクションからの入力シーケンスに照合されてもよい。セッションは、インタラクションが発生する期間にさらに分割される場合があり、入力シーケンスは、入力データの境界付き時間シーケンスを形成するために、これらの期間にグループ化される場合がある。例示的な例では、明確なセッションは、ウェブページがロードされ、ディスプレイに表示される期間に対応し、その間にマウスカーソルイベントデータが収集され得る。

10

#### 【0048】

処理／フォーマットされたシーケンスデータ105の入力シーケンスを生成すると、オートエンコーダサブシステム107は、入力シーケンスにアクセスまたは入力シーケンスを受信するように構成される。例えば、入力シーケンスは、出力埋め込みを生成するために、検出システム100と通信しているデータストレージユーティリティから受け取ることができる。出力埋め込みは、入力シーケンスのカーソル痕跡データの埋め込みバージョンであってもよい。例えば、埋め込みは、入力カーソル痕跡の低次元表現であってもよい。いくつかの例では、埋め込み表現は、カーソルのシーケンシャル位置の1つまたは複数の潜在的な次元を表現する固定長の多次元ベクトルである。固定長の多次元ベクトルは、図4を参照してより詳細に説明するように、1つまたは複数の潜在的な次元を表現する。その処理の一部として、オートエンコーダサブシステム107は、エンコーダモデル108を使用して、出力埋め込みを生成する。

20

#### 【0049】

様々な実施形態において、オートエンコーダシステムは、変分オートエンコーダ（VAE）アーキテクチャを採用し、パラメータがエンコーダによって出力されるガウス確率分布から出力埋め込みをサンプリングすることによって、出力埋め込みを学習する。オートエンコーダサブシステム107は、履歴インタラクションデータを使用して訓練され得る。例えば、データセットは、インタラクションデータ103の一部として提供されるか、処理／フォーマットされたシーケンスデータ105として提供されるか、または検出システム100と通信するデータベースを介して、検出システム100によってアクセスされ得、データセットは、人間インタラクションおよびボットインタラクションの履歴インタラクションデータを含む。インタラクションデータは、代替モダリティを採用する検出システムによって既に分類されたデータを含み得る。このようにして、訓練データは、典型的なインタラクションパターンで発生し得る比較的低い頻度のボットインタラクション要求によって訓練で導入されるバイアスに対処するために層別化され得る。オートエンコーダサブシステム107のモデルの訓練については、図2を参照して詳細に説明する。

30

40

#### 【0050】

様々な実施形態において、インタラクション分類は、マシンアクタ検出サブシステム110によって実行される。マシンアクタ検出サブシステム110は、オートエンコーダサブシステム107によって生成された出力埋め込みにアクセスするか、または出力埋め込みを受信する。マシンアクタ検出サブシステム110によって受信される埋め込みは、多次元エンコーダ出力の固定長ベクトルを含み得る。そのために、様々な実施形態において、マシンアクタ検出サブシステム110は、図1に描かれているエンティティ114～118を含んでもよい。マシンアクタ検出サブシステム110は、クラスタメンバシップ分類器サブシステム114を含んでもよい。クラスタメンバシップ分類器サブシステム114

50

は、エンコーダモデル 108 によって生成された出力埋め込みなど、マシンアクタ検出サブシステム 110 によって受信されたデータにアクセスし、図 3 に示されるような埋め込みクラスタリング器サブシステム 340 などのシステムを使用して決定されたクラスタの数に対応する確率値のベクトルを予測する分類器を実装してもよい。例えば、クラスタメンバシップ分類器サブシステム 114 は、埋め込みに付与されるクラスタメンバシップを予測するように、訓練されてもよい。クラスタメンバシップは、モデルによって既知または学習された類似のマウスカーソル痕跡パターンのグループ化に対応することができる。例えば、クラスタメンバシップは、入力パターンから生成された埋め込みのグループに付与されることがあり、クラスタメンバシップにグループ化された埋め込みは、形状、分布、確率、ベクトル、または任意の他の適用可能な特徴など、ある程度の類似した性質を有する。したがって、クラスタメンバシップ分類器サブシステム 114 は、受信された埋め込みに付与されるべきクラスタメンバシップを予測するように訓練され得る。

10

#### 【0051】

マシンアクタ検出サブシステム 110 は、マシンアクタスコア生成器 116 をさらに含み得る。マシンアクタスコア生成器 116 は、マシンアクタ検出サブシステム 110 によって受信された埋め込みの疑わしいレベルに関連するスコアを定量化するために、クラスタメンバシップ分類器サブシステム 114 によって形成された予測を使用するエンティティであってもよい。例えば、マシンアクタスコア生成器 116 は、クラスタメンバシップ分類器サブシステム 114 によって出力された確率値から、埋め込みクラスタリング器サブシステムによって発見された「最大」クラスタに対応する値を除いた最も高い確率値を計算し、マシンアクタスコアとして出力することができる。マシンアクタ検出サブシステム 110 は、閾値処理サブシステム 118 をさらに含み得る。閾値処理サブシステム 118 は、マシンアクタスコア生成器 116 によって生成されたものなど、生成されたマシンアクタスコアに閾値を格納し適用するシステムまたはエンティティであってもよい。様々な実施形態において、閾値処理サブシステム 118 は、マシンアクタ検出サブシステム 110 によって受信された埋め込みが、1 つまたは複数の指定された閾値に基づいて、有効な入力または無効な入力として分類され得るかどうかについての決定を生成し得る。

20

#### 【0052】

図 1 に示すように、様々な実施形態において、教師なし訓練システム 150 は、エンコーダモデル 108 を訓練する。例えば、エンコーダモデル 108 は、リカレントニューラルネットワークまたはトランスフォーマモデルであってもよく、またはそれを含んでもよい。教師なし訓練システム 150 は、1 つまたは複数の訓練データセットにアクセスおよび／または訓練データセットを受信してもよく、エンコーダモデル 108 を、出力埋め込みから入力シーケンスを再構成することを学習するデコーダモデルと同時に訓練してもよい。オートエンコーダフレームワークの一部として訓練される場合、オートエンコーダ損失関数は、入力シーケンスと入力シーケンスのデコーダ再構成との間の差を罰する再構成誤差の形をとる。

30

#### 【0053】

様々な実施形態では、追加のプロセスによって、クラスタメンバシップ分類器サブシステム 114 の訓練が行われ、バイアスを低減し、分類技術のバランスをとることができる。訓練を使用してクラスタメンバシップ分類器サブシステム 114 を訓練することに加えて、訓練システム 152 は、層別化などのこれらの追加のプロセスを使用して、検出システム 100 における動作のためにクラスタメンバシップ分類器サブシステム 114 をさらに洗練させてもよい。オートエンコーダサブシステム 107 およびクラスタメンバシップ分類器サブシステム 114 の両方の訓練データは、与えられた入力、他の検出技術によって、場合によっては他のモダリティに基づいて、ボットインタラクションとしてフラグを立てられたかどうかに基づいて、印象の層別化サンプルから引き出されることがある。層別化サンプルを使用すると、有効な入力へのバイアスを低減する不正なインタラクションとそうでないインタラクションの分布を提供することにより、訓練プロセスが改善される。この意味でのバイアスは、分類段階において分類器が偽陰性を予測する結果となる可

40

50

能性がある。このようにして、訓練データは有効なインタラクションと無効なインタラクションの間にバランスをとることができる。この層別化プロセスは、本明細書に記載される主な訓練方法を補足するために使用される場合、上記の利点を提供し得る。

#### 【0054】

様々な実施形態において、本明細書に記載の方法に従って訓練されたモデルは、有効な入力および無効な入力の検出を改善するために再訓練される場合がある。一例として、オートエンコーダの再訓練は、入力シーケンスのより顕著な特徴を捕捉する埋め込み生成の改善を可能にし得る。別の例では、埋め込みクラスタリング器サブシステムの再訓練は、よりきめ細かい埋め込み品質を拾い上げることによって、入力埋め込みのクラスタリングの改善を可能にし得る。さらに別の例では、図3～4を参照して説明したように、クラスタメンバシップ分類器を再訓練することにより、クラスタリングされた埋め込みの追加的な基準または微妙な特徴を使用して、クラスタリングされた埋め込みの分類をより正確に予測することによって、クラスタメンバシップ分類を改善することができる。

#### 【0055】

この再訓練は、オートエンコーダサブシステム107およびクラスタメンバシップ分類器サブシステム114の学習されたモデルパラメータの再訓練および動的調整を容易にすることによって、閾値処理サブシステム118を含む様々なコンポーネントの性能を向上させる可能性がある。このような再訓練は、ボットインタラクションシステムと検出システム100との間の「軍拡競争」における分類器のロバスト性を向上させ得る。例えば、オートエンコーダサブシステム107およびクラスタメンバシップ分類器サブシステム114は、新しい入力シーケンスで訓練データを更新することによって、定期的に再訓練することができる。このようにして、無効なインタラクションアクセス試行のボットまたは他のソースによる適応は、クラスタメンバシップ分類器サブシステム114によって学習される。

#### 【0056】

上述したように、検出システム100の様々なサブシステムは、協働して、検出システム100がインタラクションデータ103を受信し、インタラクションデータ103が人間のインタラクションを表すかボットのインタラクションを表すかを決定することを可能にする機能を提供する。上述した様々なサブシステムは、単一のコンピュータシステムを使用して実装されてもよいし、協調して動作する複数のコンピュータシステムを使用して実装されてもよい。例えば、検出システム100を実装するデバイスの場合、上述した検出システム100のサブシステムは、ユーザがインタラクションするデバイス上に完全に実装されてもよい。いくつかの他の実装では、検出システム100のいくつかのコンポーネントまたはサブシステムは、ユーザがインタラクションするデバイス上に実装され、他のコンポーネントは、デバイスから遠隔に、場合によってはいくつかの他のコンピューティングデバイス、プラットフォーム、またはサーバ上に実装されてもよい。

#### 【0057】

図2は、本明細書で説明されるとある実施形態による、オートエンコーダ訓練サブシステム153の使用を通じて、ボットインタラクション検出システム100のオートエンコーダサブシステム107の教師なし訓練のために構成された教師なし訓練システム150の図である。上述したように、オートエンコーダサブシステムは、トランスフォーマモデルを実装することもできる。オートエンコーダ訓練サブシステム153によってアクセスされ、および／または受信される訓練データ210は、フォーマット／処理されたシーケンスデータ105を準備するために処理された、人間とのインタラクションまたはボットとのインタラクションソースからの履歴データであるか、またはそれを含み得る。フォーマット／処理されたシーケンスデータ105は、本明細書で説明されるように、データプロセッサ／フォーマッタ104から受信されてもよい。様々な実施形態において、訓練データ210は、履歴データに加えて、または履歴データの代わりに、合成データであってもよいし、合成データを含んでもよい。

#### 【0058】

例えば、生成ニューラルネットワークモデルによって合成データを生成することは、大量の処理／フォーマットされたシーケンスデータ105がエンコーダモデル108を訓練するために使用される場合に、オートエンコーダ訓練サブシステム153の精度および速度を向上させ得る。さらに、訓練データ210は、ボットインタラクションが入力データに十分に反映されていない可能性があるエンコーダ108を訓練するためのアプローチとして、ボットと人間とのインタラクションの間でバランスの取れたデータセットを提供するように層別化することができる。様々な実施形態において、オートエンコーダ訓練サブシステム153は、データ入力サブシステム220を含み、これは、訓練データ210ソースから処理／フォーマットされたシーケンスデータ105にアクセスし、および／またはこれを受信し、教師なし訓練システム150の1つまたは複数の構成サブシステムにデータを提供するように構成された、1つまたは複数のデバイスおよび／または仮想デバイスであるか、またはこれを含み得る。

10

【0059】

様々な実施形態において、教師なし訓練システム150は、サーバなどのコンピューティングデバイスまたはその一部として実装される。教師なし訓練システム150は、専用のハードウェアデバイスとして、またはプログラムコードとして、またはその両方の組合せとして実装され得る。例えば、教師なし訓練システム150によって実行されるものとして本明細書において説明される動作は、教師なし訓練システム150を実装するプログラムコードにおいて具現化されてもよく、このようなプログラムコードは、1つまたは複数の処理ユニットによって実行可能である。例えば、データ入力サブシステム220、エンコーダモデル108、およびデコーダモデル230、目的関数240、ならびにオートエンコーダ訓練サブシステム153の他の態様は各々、1つまたは複数のソフトウェア機能または専用ハードウェアデバイスとして実装されてよく、本明細書に記載される教師なし訓練システム150を実装するために一緒に動作してよい。エンコーダモデル108およびデコーダモデル230は各々、リカレントニューラルネットワークなどの別個の機械学習モデルとして実装されてもよい。教師なし訓練システム150は、各サブシステムがラベル付けされていないデータを使用して訓練されるように、無効インタラクション検出システム100のそれぞれのサブシステムを訓練するための別個の教師なし訓練アルゴリズムを実装してもよい。このように、クラスタメンバシップ分類器サブシステム114は、埋め込みクラスタリング器サブシステムによって予測されたラベルを使用して、入力埋め込みに対するマシンアクタスコアを生成するように訓練される場合があり、埋め込みクラスタリング器サブシステム340などの埋め込みクラスタリング器サブシステムは、ラベル付けされていない訓練データを使用して訓練される場合がある。

20

30

【0060】

エンコーダモデル108は、フォーマット／処理されたシーケンスデータ105の起源に不可知であってもよい。そのため、エンコーダモデル108は、人間またはボットのインタラクションに対応し得る入力シーケンスから埋め込みを生成するように訓練され得る。デコーダモデル230は、エンコーダモデル108の出力埋め込みを入力とし、目的関数240に提供される出力シーケンスを生成するように構成され得る。目的関数240は、今度は、デコーダモデル230からの出力シーケンスと、データ入力サブシステム220からの入力シーケンスとにアクセスする、および／または、受信することができる。出力シーケンスと入力シーケンスとの比較を通じて、例えば二乗損失として実現され得る目的関数240は、エンコーダモデル108および／またはデコーダモデル230の1つまたは複数の学習されたパラメータを調整する。このように、エンコーダモデル108およびデコーダモデル230は、統一されたオートエンコーダ訓練プロセスの一部として共同で訓練され得る。

40

【0061】

様々な実施形態において、オートエンコーダ訓練サブシステム153は、例えば、出力シーケンスと入力シーケンスとの比較における変化を定義する、および／または各訓練サイクルに伴う学習パラメータの限界変化を推定する、目的関数240を最小化するまで、

50

フォーマット／処理されたシーケンスデータ105を処理する。このようにして、オートエンコーダ訓練サブシステム153は、エンコーダモデル108の出力埋め込みが、入力シーケンスの顕著な情報を保持することを確認する一方で、効果的にクラスタリングおよび分類することができる固定長ベクトルを分類器に提供することができる。この文脈では、「顕著な」情報は、クラスタリングモデルへの入力として機能し得る入力シーケンスの縮小次元表現を指す場合がある。訓練後、エンコーダモデル108は、図1に示すようなボットインタラクション検出システムの一部として使用され得る。

#### 【0062】

図3は、本明細書で説明するとある実施形態による、マシンアクタ検出サブシステム110の埋め込みクラスタリング器サブシステム340およびクラスタメンバシップ分類器サブシステム114を訓練するための訓練システム152の図である。上述したように、埋め込みクラスタリング器サブシステム340は、シーケンス埋め込み320のクラスタリングを学習する、すなわち、各入力埋め込みにクラスタラベルを割り当てる、K-meansなどの標準的なクラスタリング器であってもよい。埋め込み空間における近接性は類似性を意味する可能性があるため、学習されたクラスタリングの各クラスタは、類似の特性を特徴とする入力のグループ化に対応する場合があります、ひいては、そのようなグループ化は、無効なインタラクションパターンに対応する場合があります。上述したように、クラスタメンバシップ分類器サブシステム114は、ロジスティック回帰モデルなどの標準的な分類器であってもよいし、またはそのような分類器を含んでもよい。埋め込みクラスタリング器サブシステム340によって入力シーケンス埋め込み320に割り当てられたクラスタラベルが与えられると、分類器114は、所与の埋め込みについて、埋め込みクラスタリング器サブシステム340によって発見された各クラスタに属する確率を予測するように訓練され得る。このように、訓練システム152は、オートエンコーダサブシステム107によってシーケンス埋め込み320に変換される訓練データ310の1つまたは複数の準備されたセットを使用して、学習技術を適用することを含み得る。訓練データ310は、オートエンコーダサブシステム107の教師なし訓練に使用されるのと同じ訓練データであってもよいし、それを含んでもよい。

#### 【0063】

シーケンス埋め込みデータ320は、オートエンコーダサブシステム107を訓練するために使用される、有効なインタラクションデータおよび無効なインタラクションデータの埋め込みに対応するデータであり得る。分類器が上述の訓練アプローチによって訓練される場合、クラスタメンバシップ分類器サブシステム114は、ラベル付けされた埋め込みを提供されない。様々な実施形態において、訓練データ310は、クラスタメンバシップ分類器サブシステム114が学習することになる、異なるタイプの無効なインタラクション（例えば、ボットインタラクション）および本物の人間インタラクションを代表するいくつかの部分集団の各々について、入力シーケンスデータを使用して生成された入力埋め込みの集団を含む。様々なさらなる実施形態では、分類は、インタラクションがボットインタラクションであるか、またはボットインタラクションでないかを表す二値分類である。エンコーダモデル108の訓練と同様に、クラスタメンバシップ分類器サブシステム114は、偏りのない方法で入力シーケンスを分類するために分類器の偏りを制限するアプローチとして、バランスの取れた割合のシーケンス埋め込み320を含む層別化データセットを使用して訓練される場合がある。訓練データ310は、データ入力サブシステム330を介して実行することができる。様々な実施形態において、データ入力サブシステム330は、上述のデータ入力サブシステム220と同様の処理を実行することができる。

#### 【0064】

学習サブシステム155は、1つまたは複数の目的関数を実装することができる。学習サブシステム155は、学習設定、より具体的には、（エンコーダモデル108によって出力された埋め込みの）クラスタリングに適した目的関数350（a）を含み得る。例えば、埋め込みクラスタリング器サブシステム340がK-meansクラスタリング器と

して実現された場合、目的関数 350 (a) は、すべてのクラスタにわたって合計された、クラスタ重心に対するクラスタ内距離を罰する目的関数を採用することができる。目的関数 350 (a) を使用する訓練は、目的関数 350 (a) の値が局所的または大域的な最小値に収束するまで、複数の反復にわたって埋め込みクラスタリング器サブシステムの 1 つまたは複数の重みおよび／または係数を調整することを含み得る。例えば、中心位置および分布など、埋め込みクラスタリング器サブシステムの各クラスタを定義するパラメータは、各訓練反復で調整されてもよく、目的関数 350 (a) は、各クラスタの現在の値を使用して評価されてもよい。

#### 【0065】

教師あり学習設定に適した目的関数 350 (b) の値は、(エンコーダモデル 108 によって出力された) クラスタリングされた埋め込みの分類可能な要素をより良く認識し、埋め込みのクラスタメンバシップを予測するために、各訓練反復でクラスタメンバシップ分類器サブシステム 114 の 1 つまたは複数のパラメータを調整するために利用されてもよい。目的関数 350 (b) は、目的関数 350 (b) が、例えば、埋め込みクラスタリング器サブシステム 340 の予測値をラベルとして使用して埋め込みクラスタメンバシップを予測するためにクラスタメンバシップ分類器サブシステム 114 を訓練するための教師あり学習設定に適している可能性があるという点で、目的関数 350 (a) とは異なる可能性がある。例えば、クラスタメンバシップ分類器サブシステム 114 がロジスティック回帰モデルとして実現された場合、目的関数 350 (b) は、クラスタメンバシップ分類器サブシステム 114 を訓練するために使用される、クロスエントロピー損失関数を含み得る。

#### 【0066】

例えば混合モデル(ガウス混合モデルなど)を使用する様々な実施形態では、目的関数 350 (a) および 304 (b) は、連結システムを訓練するために使用される単一の目的関数 340 に折り畳まれてもよく、すなわち、埋め込みクラスタリング器サブシステム 340 およびクラスタメンバシップ分類器サブシステム 114 は、混合モデルを含む単一のコンポーネントに折り畳まれる。詳しく説明すると、例えば、ガウス混合モデル(GMM)は、入力埋め込み(個々のガウス分布は、クラスタの役割を果たす)にマルチモーダルガウス分布を適合させることができ、そこから「クラスタラベル」は、入力(これは、分類の役割をカバーする)を与えられた最も高い事後確率を有する個々の分布のラベルとして推論することができる。この後者の例における目的関数は、GMM を訓練するために使用され得る期待値最大化アルゴリズムから導出することができる。

#### 【0067】

一般的なパラメトリック学習モデルは、モデルの特定の用途に最適な構成を決定するために、様々な変数構成および／またはハイパーパラメータを使用して訓練およびテストされることがある。オートエンコーダ訓練サブシステム 153 および学習サブシステム 155 は、前者の場合、オートエンコーダサブシステム 107 を、後者の場合、埋め込みクラスタリング器サブシステム 340 およびクラスタメンバシップ分類器サブシステム 114 を最適化するために、別個のハイパーパラメータチューニングアルゴリズムを実装することができる。例えば、目的関数 340 および／またはクラスタメンバシップ分類器サブシステム 114 および／または埋め込みクラスタリング器サブシステム 340 の 1 つまたは複数の項は、スカラー重み付け係数など、学習されないパラメータを変化させることによって調整され得る。埋め込みクラスタリング器サブシステム 340 およびクラスタメンバシップ分類器サブシステム 114 は別個のエンティティであるため、各々の様々なコンポーネントは、混合モデルなどの 1 つのモデルにおいてクラスタリングおよび分類が組み合わせられる状況よりも細かい粒度レベルで個別に最適化されてもよい。

#### 【0068】

図 4 は、本明細書で説明するとある実施形態による、マウスカーソルイベントデータからボットインタラクションを検出する推論段階の概略図である。図 1 ~ 3 を参照して説明した技術の例示的な例として、図 4 は、入力シーケンス 402 として、本明細書に記載の

10

20

30

40

50

実施形態に従って何らかの出力を決定するための推論プロセスの一部として、マウスカーソルイベントデータ（例えば、動きシーケンスとクリックシーケンスの両方を含む）を受信するエンコーダ400を説明する。エンコーダ400は、本明細書で説明するように、RNNエンコーダおよびデコーダを含むオートエンコーダの一部であってもよい。

#### 【0069】

他のユーザインターフェースインタラクションデータも同様に扱われ得るが、一連の位置デルタに従った位置変化を含む例として、マウスカーソルイベントデータ404が図4に示されている。位置デルタは、ユーザセッションデータを含む過去のウェブインタラクションから抽出された、連続したタイプのユーザ入力信号の特定のサブセットから構築され得る。様々な実施形態において、座標系における位置間のデルタ（例えば、「x」、「y」、「r」、「θ」など）は、タイムスタンプ間の対応するデルタ（例えば、「t」、または「c」）を伴うことがある。状態値（「M」）は、受信した入力の現在の状態をさらに示すために使用されてもよい。例えば、状態値Mは、マウスボタンが押されたとき、押されていないとき、クリックされたとき、離されたときなどの入力の状態を表すベクトルを含み得る。デルタのシーケンスを構築する際に、与えられた位置と時間で単一のマウスカーソルイベントのみが発生する可能性があるというルールが強制される（例えば、任意に、または動きのような特権的なイベントタイプを優先する）ことがあり、したがって状態Mは、アクティブなイベントタイプを表す座標で値1を取り、他のすべての座標で値0を取るワンホットベクトルとして表されることがある。これらの方法を使用することで、入力の異なるモダリティ（マウスの動き、クリックなど）のシーケンスを、デルタと状態を含む統一されたベクトルのシーケンスに照合することができる。

#### 【0070】

生成機械学習モデルによって生成された埋め込みは、元の生のカーソル痕跡データに存在する非流動的、非人間的なカーソルパターンを保持することが重要である。非流動的、非人間的なカーソルパターンは、一般的にアプリケーションとの無効なボットベースのインタラクションを示している。例えば、人間はしばしば流動的で、不正確で、非周期的な入力を使用して入力デバイスとインタラクションする。対照的に、ボットは、多くの場合、非流動的、非人間的、正確および／または周期的な入力（すなわち、ボットによって操作されるスクリプトのステップなど、一定の時間間隔に対応して変化する入力）を使用して入力を生成する。場合によっては、ボットが人間の流動的でランダムな動きをシミュレートしようとする機能を利用することもある。それにもかかわらず、これらのボットインタラクションには、人間のインタラクションを完全に示すものではないいくつかのパターンが含まれる。したがって、本明細書で説明する生成モデルの適切かつ徹底的で継続的な訓練は、これらの模擬ボットからの入力を検出する上で重要な特徴である。

#### 【0071】

本明細書で説明するように、マウス、タブレット、または他の電子入力デバイスなどの入力デバイスが、入力インタラクションデータを生成するために使用されてもよい。電子入力デバイスの使用と同時に、電子入力デバイスにおける入力の相対位置を表すカーソルがグラフィカルユーザインターフェース上に表示されることがある。インタラクションデータを生成するために電子入力デバイスが操作されると、グラフィカルユーザインターフェース上に表示されるカーソルも、それに応じて位置または状態が変化する。これは、グラフィカルユーザインターフェースを利用するアプリケーションとのインタラクションを容易にするために使用することができる。例えば、電子入力デバイスは、カーソルをグラフィカルユーザインターフェース上の追加要素と位置合わせし、何らかのインタラクションを引き起こすことによって、アプリケーションの一部として実装されたグラフィカルユーザインターフェース上の1つまたは複数の追加要素とインタラクションすることができる。

#### 【0072】

入力シーケンス402の各エントリについて、マウスカーソルの位置は、（例えば、デカルト座標または極座標において）現在の位置と先行する位置との間の差として定義され

てもよい。入力シーケンス402は、カーソル痕跡データ404から導出されるフォーマット／処理されたシーケンスデータ105に基づいて生成され得る。このようにして、入力シーケンスは、現在のデータポイントと先行するデータポイントとの間の経過時間を記述する差分時間値「c」を含むことによって、単一の座標セットにおける位置データおよび速度データのタプルを含み得る。状態値「M」は、定義された状態のワンホットベクトルであってもよいし、それを含んでもよい。

#### 【0073】

エンコーダ400への入力シーケンス402に対して、各時間点は、入力シーケンス402の可変長に対応する任意の数のセル410を含み得るエンコーダ400のセル410への入力状態408として提供され得る。前述したように、エンコーダ400は、RNNの実装であってもよく、その場合、セル410は、コンテキストセンシティブシーケンス埋め込みに対する他のアプローチの中でも、LSTMセルまたはGRUセルを含み得る。

#### 【0074】

各セル410は、ニューラルネットワーク内の先行するセル410から、入力状態408、セル状態412、および隠れ状態414を受信する。メモリの最初の時間ステップに対応するセル410の最初のセルに対しては、最初のセル状態と最初の隠れ状態が最初のセルに提供される。LSTMセルとGRUセルは、GRUセルがセル状態412を渡さない点で異なる。後続のセル410に渡される隠れ状態414は情報の保持を容易にし、例えばカーソル位置の動きまたはインタラクションの状態の変化など、ボットのインタラクション検出を可能にする潜在的な情報をエンコーダ400が識別する能力を提供する。様々な実施形態において、エンコーダ400の最終的な隠れ状態414である「h<sub>n</sub>」は、クラスタメンバシップ分類器サブシステム114によって取り込まれ得る埋め込み416として機能する。最終的な隠れ状態は、入力シーケンス402全体からの潜在情報を含み、分類に影響を与え得るエントリが省略される可能性を低減するように選択され得る。とはいえ、中間の隠れ状態414は、例えば、入力シーケンス402の分類が改善されるであろう埋め込み416として機能してもよい。例えば、双方向エンコーダが使用される場合、中間隠れ状態414は、いずれかの終端隠れ状態414よりも潜在次元情報をより良く表すことができる。

#### 【0075】

得られた埋め込みデータは、次に、ラベル付けされていない入力シーケンスを使用して、多数のクラスタ418の各々についての確率分布を予測するために、クラスタメンバシップ分類器サブシステム114に送信され得る。上述したように、様々な実施形態において、エンコーダ400は、オートエンコーダシステム（例えば、オートエンコーダサブシステム107）の一部として含まれる。場合によっては、クラスタリング器および／または分類器は、クラスタリングされたデータの視覚化を、例えば、三次元クラスタ投影または二次元クラスタ投影として出力することができる。二次元（2D）クラスタ投影420は、クラスタリングされた埋め込み間の分離を説明するために選択された一対の軸上で、クラスタ418の各々についてのデータのクラスタリングを表すことができる。

#### 【0076】

図示されるように、異なるクラスタ418は、2D座標系における異なる位置および異なる分布密度を有することができる。場合によっては、ボットのインタラクションと人間のインタラクションは、分布密度によって区別できる場合があり、その場合、ボットアルゴリズムによって生成された入力シーケンスの態様には、高度な複製が含まれるか、または他の検出可能なパターンが示されたりすることがあり、この場合、クラスタリングにより、同様の繰り返しパターンを表示する入力の高密度グループが生成され、それ以外の場合は低密度グループが生成され得る。例えば、入力データセットによっては、（ポイント数で）最大の低密度のクラスタは、本物の非反復的な人間のインタラクションと、人間のインタラクションと区別できないボットのインタラクションの混合に帰属する可能性が高く、他の小さな低密度のクラスタは、ボットのインタラクションである可能性が高い類似したパターンの入力を含み得る。例示すると、クラスタ418-2は、クラスタ418-

1よりも低いクラスタ密度と高い集団サイズによって特徴付けられる場合がある。分類器の出力は、入力シーケンス402が、とりわけこれらのクラスタの各々に帰属する可能性を記述する確率分布であるか、またはこれを含み得る。例えば、2Dクラスタ投影420の例では、分類器の出力は、入力シーケンス402が、比較的変動的な挙動を示すクラスタ418-2、または反復的な挙動を示すクラスタ（例えば、クラスタ418-1）に帰属する確率を記述する、0と1との間の値の4要素ベクトルを含む。

【0077】

推論の間、分類器の出力は、マシンアクタスコア生成器116によって処理され得る。マシンアクタスコア生成器は、分類されたクラスタ418に基づいてマシンアクタスコアを生成することができる。様々な実施形態において、マシンアクタスコア生成器116は、最大のクラスタに帰属する確率値を除去することによって出力ベクトルを修正してもよい。その後、最も高い確率値などの残りの確率値が、マシンアクタスコアを決定するために使用されてもよい。例示的な例では、分類器出力は、4要素ベクトル $P = [p_1, p_2, p_3, p_4] = [0.01, 0.002, 0.89, 0.098]$ となり得、入力シーケンス402が高い可能性でクラス3に帰属することを示す。

【0078】

例示として、しかし一概には言えないが、クラス $i = 1$ が最大のクラスタに対応する場合、マシンアクタスコア生成部116はベクトル $P$ から最初の要素を削除し、 $P = [0.002, 0.89, 0.098]$ を残すことができる。最大の確率値 $p_3 = 0.89$ から、マシンアクタスコアを予測することができる。最も単純な例では、マシンアクタスコアは、入力シーケンス402がボットインタラクションに対応する確率が89%を超えるような、単に $p_3$ であってもよい。次に、マシンアクタスコア生成器116は、マシンアクタスコアを閾値処理サブシステム118に送信することができる。閾値処理サブシステム118は、閾値またはメトリックを使用して、生成されたマシンアクタスコアが閾値を満たすか、超えるか、または超えないかを決定することができる。この決定は、出力422に送信されてもよい。

【0079】

図1および図5を参照して説明した出力コンポーネント120の動作を含み得る出力422は、入力シーケンスが人間のユーザとの本物のインタラクションに対応することの検証を提供することを含み得る。対照的に、入力シーケンスが疑わしい（すなわち、無効なトラフィックを示す）とみなされる場合、出力422は、対応する要求および／または要求のソースにフラグを立てるための関連システムへの指示および／またはメッセージを含み得る。出力はまた、ユーザデバイスのディスプレイ上など、2Dクラスタ投影420の視覚化を生成および／または提示すること、あるいはさらなるボットインタラクション検出処理で使用するために、確率値、入力シーケンス、および／または埋め込みを関連するセキュリティシステムに伝達することを含み得るが、これらに限定されない。

【0080】

図5は、本明細書で説明するとある実施形態による、マウスカーソルの痕跡データからボットのインタラクションを検出する推論段階の方法500のブロックフロー図である。具体的には、検出システム100は、この方法500または類似の方法を実行することができ、クラスタメンバシップ分類器サブシステム114が、入力データ105からエンコーダ108によって生成された埋め込みのクラスタメンバシップを分類するように訓練され、訓練中に埋め込みクラスタリング器サブシステムによって学習されたクラスタリングを前提とする。したがって、この方法500または類似の方法は、ボットのインタラクションを人間のインタラクションから区別し、入力データ105の分類に基づいて要求をブロックまたは転送することによってゲートキーピング機能を果たすために実行され得る。

【0081】

図5に描かれている方法500は、本明細書に記載されている他の方法と同様に、1つまたは複数の処理ユニット（例えば、プロセッサまたはプロセッサコア）によって実行されるソフトウェア（例えば、コード、命令、またはプログラムとして）、ハードウェア、

10

20

30

40

50

またはそれらの組合せで実装されてもよい。ソフトウェアは、メモリデバイスなどの非一時的な記憶媒体に格納されてもよい。この方法500は、例示的かつ非限定的であることを意図している。図5は、特定の順序またはシーケンスで発生する様々な活動を描いているが、これは限定を意図するものではない。とある実施形態では、例えば、活動は異なる順序で実行されてもよく、または方法500の1つまたは複数の活動が並行して実行されてもよい。とある実施形態では、方法500は、検出システム100によって実行されてもよい。

#### 【0082】

ブロック505において、検出システム100は、入力データ105を取得し、この入力データ105は、ボタンなどのユーザインターフェース要素とのインタラクションの一部として生成されたマウスカーソル痕跡データであってもよく、またはこれを含んでもよい。様々な実施形態において、データは、過去のウェブインタラクションから収集される。例えば、データは、セッションの期間中にブラウザとインタラクションするエンティティによる多数の入力を含むユーザウェブセッションから収集される場合がある。この収集プロセスは、データを生成するためにユーザまたはエンティティが入力システムとインタラクションすることを要求することによって入力に偏る可能性がなく、ウェブセッションから生のデータを収集するので有利である。データの収集期間は、継続的であってもよいし、ウェブセッション中に定期的に発生してもよい。入力データ105は、マウスカーソルの位置データ、動きデータ、タイムスタンプデータ、および時間の関数としてのマウスの状態を記述する状態データを含み得るが、これらに限定されない。図1～4を参照してより詳細に説明するように、入力データ104は、別個の入力セッションを分離するためにセッション化されてもよい。場合によっては、入力データ104は、例えば、検出システム100がアクティブである間に収集され格納される、束縛されないシーケンスであってもよい。このように、サブシステムのコンポーネントは、単一のセッションを識別することに基づいて、入力データ104を束縛することができる。

#### 【0083】

ブロック510において、検出システム100は、入力シーケンスから出力埋め込みを生成するように訓練されたエンコーダ108に入力シーケンスを提供することによって、出力埋め込みを生成する。エンコーダ108は、可変長入力シーケンスから固定長埋め込みを生成するように訓練された、LSTMおよび／またはGRUセルを含むRNNであるか、またはRNNを含むことができる。具体的な実施形態において、埋め込みは、埋め込みが訓練中に埋め込みクラスタリング器サブシステム（すなわち、埋め込みクラスタリング器サブシステム340）によって学習されたクラスタリングとともに潜在的な次元情報を含み、クラスタメンバシップ分類器サブシステム114が人間のインタラクションとボットのインタラクションとを区別するために訓練されるように、RNNのセルの隠れ状態出力であるか、またはこれを含んでもよい。

#### 【0084】

ブロック515において、検出システム100は、確率分布を予測することによって、クラスタメンバシップに従って埋め込みを分類する。図1および図4を参照してより詳細に説明するように、分類器は、入力データ104が類似パターンの特定のグループに帰属する可能性を記述する確率値のベクトルを出力することができる。

#### 【0085】

ブロック520において、検出システム100は、クラスタメンバシップ分類器サブシステム114によって出力された確率分布からマシンアクタスコアを生成する。様々な実施形態において、マシンアクタスコアは、入力データ104が埋め込まれてクラスタリングされたときに、類似のクラスタパターンのグループに帰属する確率に対応する。例えば、マシンアクタスコアは、特定の反復パターンを表示するクラスタリングされた入力のグループと類似している確率に対応し得る。これは、反復的なユーザ入力動作がボットの典型的なものであるため、入力データが無効な入力である可能性を示す。より詳細には、マシンアクタスコアは、前述のように、訓練中に見つかった「最大の」クラスタを除いたク

10

20

30

40

50

ラストリングのクラスに対する最も高い確率値に対応する分類器出力の要素であるか、またはその要素を含むことができる。マシンアクタスコアは、入力類似の反復パターンを有する入力のグループに属する可能性を捉える限り、入力にボットによって生成された可能性の代理として機能する。

#### 【0086】

決定ブロック525において、検出システム100は、マシンアクタスコアが、入力データをボットトラフィックに帰属するための閾値を満たすかどうかを決定する。様々な実施形態において、決定は、スコアが閾値を超え、および／または閾値範囲内に収まらない場合、検出システム100が入力データをボットインタラクションに帰属させるように、マシンアクタスコアと閾値および／または閾値範囲と比較することを含む。閾値は、データサイエンティストまたはクライアントから受け取った入力に基づいて定義することができる。閾値は、代わりに、パフォーマンス指標（例えば、精度、想起、感度、特異度、正確度など）またはその加重和に関して最適な閾値を（例えば）特定するように、機械学習モデルを使用することにより決定されてもよい。場合によっては、異なるユースケースに対して異なる閾値が定義される。場合によっては、異なるユースケースに対して、異なるタイプのモデル、異なるアルゴリズム、および／または異なる優先順位付けされたパフォーマンス指標（またはそれらの組み合わせ）が定義され得る。

10

#### 【0087】

様々な実施形態において、検出システム100の出力は、入力データが人間のインタラクションを表すかボットのインタラクションを表すかの決定を含むことができる。加えて、または代替的に、検出システム100は、要求によってターゲットにされたデータへのアクセスを許可する前にインタラクションを検証するために、ゲートキーピング機能など、1つまたは複数のインタラクションに関する中間チェックとして機能することができる。例えば、検出システムは、入力データを処理し、不審判定を行い、その後、不審判定に基づいて要求をブロックまたは提供することができる。このようにして、検出システム100は、データセキュリティを大幅に改善し、自動データアクセスシステムを検出し挫折させる自動努力を改善することができる。

20

#### 【0088】

プロセス500のバリエーションが企図されることが理解されよう。例えば、ブロック525は、入力データがボットトラフィックに対応するかどうかを予測するように、マシンアクタスコアが閾値と比較されることを示す。一部の実施形態では、マシンアクタスコアを使用して（例えば、アクセス要求を許可するかどうかの二値決定につながり得る）二値予測を生成するのではなく、マシンアクタスコアを使用して要求に優先順位を付けることができる。例えば、複数の要求（例えば、データアクセス、処理リソースなど）の各々は、マシンアクタスコアに従ってキュー内でランク付けされてもよい。場合によっては、低いマシンアクタスコア（例えば、入力に人間からのものであるという予測に対応する）に関連する要求は、高いマシンアクタスコアに関連する要求と比較して優先され、キューの先頭に近い位置に配置される。このアプローチは、ユーザにとっての経験とパフォーマンスの改善を促進する可能性がある。場合によっては、高いマシンアクタスコアに関連する要求は、低いマシンアクタスコアに関連する要求と比較して優先され、キューの先頭に近い位置に配置される。このアプローチは、重要な自動化プロセス（例えば、バックアップ生成、セキュリティスキャンなど）が確実に実行されるようにすることを容易にする可能性がある。

30

40

#### 【0089】

マシンアクタスコアに対する応答が生成される方法を変更する異なる閾値もまた、または代替的に存在し得る。例えば、最も高いマシンアクタスコアは即座に破棄されるか、分析のために送信され得る。それほど高くはないが重要なマシンアクタスコアは隔離され、通常のマシンアクタスコアはデータサイエンティストによって定期的にレビューされる。低いマシンアクタスコアは、要求の処理を承認することができる。

#### 【0090】

50

様々な実施形態において、生成されたマシンアクタスコアは、マシンアクタスコアの1つまたは複数の属性を決定するために、さらに利用され、および／または別のシステムに送信されてもよい。例えば、いくつかの実施形態では、生成されたマシンアクタスコアは、入力セッションを特徴付け、検証するために異なる種類の複数の信号を利用する下流の検出／不審パイプラインに特徴として組み込むことができる。いくつかの実施形態では、スコアは、どの入力セッションをより徹底的に調査すべきかを知る上で研究者を支援するために使用することができる。調査には、有効および／または無効なインタラクションの個々の要素を調査するために、入力セッションからマウスカーソル信号および／または他の信号を手動で検査することが含まれ得る。いくつかの実施形態では、マシンアクタスコアは、生成ニューラルネットワークを訓練するための訓練データセットをさらに洗練させるために、合成入力データを生成するために使用することができる。

10

#### 【0091】

いくつかの実施形態では、決定は、（例えば、マウスデバイスがアプリケーションの入力を生成するときに）リアルタイムで動作してもよい。決定は、入力される入力に基づいてリアルタイムで更新されてもよく、決定は、そのリアルタイムの更新に基づいて変更されてもよい。例えば、プロセス500は、ブロック505～525のステップを一定期間にわたって反復的に完了してもよい。525における決定は、期間の終わりに行われてもよく、その時点で、決定はブロック530または535のいずれかに進む。

#### 【0092】

ブロック530において、検出システム100が、入力データが有効なエンティティによって生成されたと判定した場合、検出システム100は、追加の入力を許可するために、例えばネットワーク160を介して、処理のために、要求および検出システム100の出力を別のシステムに転送してもよい。対照的に、検出システム100が、入力データを無効なインタラクションとして識別する場合、システムは、要求をブロックしてもよいし、要求および検出システム100の出力を処理のために別のシステムに転送するなど、発信元のシステムを識別し、さらなるアクセス試行535を防止するための他の行動を取ってもよい。いくつかの実施形態では、入力、データサイエンティストなどのエンティティによって手動でレビューされるまで、サスペンション環境において隔離されてもよい。

20

#### 【0093】

有利なことに、検出システム100は、自動データアクセスシステムによって生成された要求のボットインタラクション検出および／または拒否のための改良された技術を提供する。様々な実施形態において、検出システム100は、タッチデータ、スクロールデータ、マウスカーソルの痕跡データ、スピーチ／音声入力、キーストローク、またはシーケンスとして表現され得る他のコンピュータ入力データを含むがこれらに限定されない、多様な入力モダリティからの入力データを処理するように訓練され得る。特に、検出システム100は、定期的に訓練可能であり、ボットインタラクションアルゴリズムの明示的なリバースエンジニアリングなしにボットインタラクションを検出することを学習することができるロバストなシステムを提供する。

30

#### 【0094】

##### 分類の重み付け

ボットの活動に対応する複数のクラスタが存在し得ることが理解されよう。例えば、1つのクラスタは、カーソルを中央のピクセルに素早く直接ナビゲートする痕跡活動に対応し、別のクラスタは、画像の隅のピクセルをクリックすることに対応し得る。異なるタイプの活動は、（例えば）ボット制御のための定義されたルールを有する異なるエンティティ、異なるコンテキスト（例えば、異なるイベント発火メカニズムを有する異なるブラウザ環境）、異なる時間帯などから生じる可能性がある。別の例として、デバイスタイプまたはユーザデバイスを特徴付ける他のタイプのデータは、クラスタ間で異なる特性を有する可能性がある。これらの例は、クラスタが理想的には特定の区別されたボットパターンに対応するという考えを伝える単純化であることを理解されたい。実際には、クラスタはより複雑なパターンおよび行動を表すことがあり、簡単に記述または識別することはでき

40

50

ないが、それでもボットのトラフィックを表すことがある。

【0095】

本明細書のいくつかの開示は、所定のユーザが人間であるかまたはボットであるかを予測することに関する。純粋な二値分類のインスタンスでは、ボット活動のいずれかのタイプと関連する各クラスタは、ボットクラスタとして特徴付けられる可能性がある。そして、所定のカーソル痕跡データセットがボットクラスタのいずれかに割り当てられた場合、ボットによって生成されたと予測することができる。

【0096】

しかし、クラスタ間に違いがある場合もある。例えば、クラスタは、クラスタがボットの活動に対応する可能性に関して異なる場合がある。そのため、複数のクラスタが、ボット活動に対応する可能性が、別のクラスタと比較して、またはクラスタリングされていないデータ要素と比較して、はるかに高い可能性がある一方で、表された活動がボット活動に対応するという信頼度を表す信頼度メトリックが、別のものよりも高い可能性がある。別の例として、クラスタは、各クラスタ内の要素が明確かつ均一なタイプの活動に対応するという信頼度に関して異なる場合がある。さらに別の例として、コンテンツソースまたは他のエンティティは、あるボット、あるタイプのボット、またはあるタイプのボット活動が、別のボット、別のタイプのボット、または別のタイプのボット活動よりも望ましくないと決定する場合がある。

【0097】

したがって、各クラスタに重みが割り当てられる場合がある。場合によっては、重みがクラスタの割り当てに影響することがある。クラスタ割り当てが、与えられたカーソル痕跡の特性がクラスタの特性と一致する程度とクラスタの重みの両方を評価することによって行われるように、重みはクラスタ割り当てに影響することがある。代替的または追加的に、重みは、（例えば、入力活動をボットからのものとして特徴付けるかどうかを決定するために、または所定のアクションを許可するかどうかを決定するために）マシンアクタスコアまたは決定された閾値に影響を与え得る。例えば、（カーソル痕跡データセットがより低い重みを持つクラスタに割り当てられた場合と比較して）所定のカーソル痕跡データセットがより高い重みを持つクラスタに割り当てられた場合、マシンアクタスコアはより高く、または閾値はより低くなる可能性がある。

【0098】

重みはクラスタに確実に割り当てることもできるし、特定のインスタンスに割り当てることもできる。加えてまたは代替的に、重みは確実に使用されてもよく（例えば、クラスタ割り当てに潜在的に影響を与えるため、マシンアクタスコアに影響を与えるため、または閾値に影響を与えるため）、または特定のインスタンスにおいてのみ使用されてもよい。例示的な特定のインスタンスは、入力（カーソル痕跡を表す）がとある半径内に最近接を持たない場合、入力が同じ種類の他の既知の入力と緊密にクラスタリングされている場合、他の近くの入力の分類がとある重要性を持つ場合、入力が、カーソル痕跡が特定のタイプの入力デバイス（例えば、マウス、トラックパッド、キーボード、VR）によって生成されたことを示す場合、入力が、カーソル痕跡が1日の特定の時間帯（例えば、夜間）に受信されたことを示す場合、入力が、カーソル痕跡が特定の地理的地域（例えば、特定の国）内のデバイスから発信されたことを示す場合、などである。

【0099】

定期サンプリング

場合によっては、各入力データセットを評価して、それがボットによるものか人間によるものかを予測する（または別のタイプの予測を生成する）のではなく、定期的なサンプリングを使用して、監視のためのリソースの使用量を削減することができる。定期的なサンプリングの結果、一定期間中に入力が監視されたり、n番目ごとに入力が評価されたり、ランダムまたは擬似ランダムな入力のサブセットが評価されたりする場合がある。

【0100】

ユーザインターフェースと分析ダッシュボード

場合によっては、要求を処理するかどうか、キューの配置を特定するかどうか、リソースを割り当てるかどうかを決定するために（例えば）マシンアクタのスコアを使用するのではなく、あるいはそれに加えて、スコアを分析のために使用してもよい。具体的には、分析は、特定のコンテンツが閲覧された回数やクリックされた頻度などを追跡することができる。マシンアクタスコアは、閲覧、クリックなどの一部、または閲覧、クリックなどが、そのようなインスタンスがボットインタラクションによるものであることを示す可能性のあるマシンアクタスコアに関連付けられたかを区別するために使用され得る。

【0101】

例えば、ダッシュボードは、1つまたは複数のタイプ（例えば、クリック、閲覧など）のインタラクションのセットにわたって、マシンアクタスコアの分布を示すことができる。別の例として、ダッシュボードは、ボットに起因すると予測されるインタラクションの割合を特定することができる。このデータは、1つまたは複数のコンテンツオブジェクトのそれぞれについて、または集計して提示することができる。場合によっては、1つまたは複数の特定のカーソル痕跡データセットは、特に疑わしいものとして、または（ボットに起因するか人間に起因するかを決定するために）人間のレビューのためにプライムとしてフラグが付けられる。

10

【0102】

場合によっては、コンテンツのソースは、ウェブページへのコンテンツの配置のため、および／または様々なタイプのインタラクションのために、別のエンティティに支払うことを約束していることがある。したがって、ダッシュボードのデータは、配置の価値および／または潜在的な不正についてソースに通知することができる。さらに、または代替的に、ダッシュボードは、他のエンティティが利用できるようにすることができ、他のエンティティは、その情報を使用して、（例えば、ウェブページ内のコンテンツの配置場所、様々なフレームまたはJavaScript（登録商標）のプリファレンスなどに関する決定に影響を与えることによって）ボットインタラクションを低減するための戦略を特定することができる。

20

【0103】

例示的な実装環境

図7は、とある実施形態を実装するための分散システム700の図である。図示された実施形態では、分散システム700は、1つまたは複数の通信ネットワーク710を介してサーバ712に結合された、1つまたは複数のクライアントコンピューティングデバイス702、704、706、および708を含む。クライアントコンピューティングデバイス702、704、706、および708は、1つまたは複数のアプリケーションを実行するように構成され得る。

30

【0104】

様々な実施形態において、サーバ712は、本明細書で説明されるように、検出システム100のクラスメンバシップ分類器サブシステム114を訓練するためのバックプロパゲーションの使用を可能にする1つまたは複数のサービスまたはソフトウェアアプリケーションを実行するように適合され得る。例えば、サーバ712は、教師なし訓練システム150の一部またはすべての態様、または検出システム100の一部またはすべての態様を実行することができる。

40

【0105】

とある実施形態では、サーバ712は、非仮想環境および仮想環境を含むことができる他のサービスまたはソフトウェアアプリケーションを提供することもできる。様々な実施形態において、これらのサービスは、クライアントコンピューティングデバイス702、704、706、および／または708のユーザに対して、ソフトウェアアズアサービス（SaaS: Software as a Service）モデルの下など、ウェブベースまたはクラウドサービスとして提供され得る。クライアントコンピューティングデバイス702、704、706、および／または708を操作するユーザは、今度は、これらのコンポーネントによって提供されるサービスを利用するために、サーバ712とイン

50

タラクションする1つまたは複数のクライアントアプリケーションを利用することができる。より具体的には、例えば、クライアントコンピューティングデバイス702、704、706、および／または708の各々は、検出システム100を実行するように構成され、さらに、本明細書で説明されるように、バックプロパゲーションを通じて検出システム100のクラスメンバシップ分類器サブシステム114をサーバ712が訓練することを可能にするためにサーバ712と通信するように構成された埋め込みデバイスであってもよい。

#### 【0106】

図7に描かれた構成では、サーバ712は、サーバ712によって実行される機能を実装する1つまたは複数のコンポーネント718、720および722を含み得る。これらのコンポーネントは、1つまたは複数のプロセッサ、ハードウェアコンポーネント、またはそれらの組合せによって実行され得るソフトウェアコンポーネントを含み得る。分散システム700とは異なり得る様々な異なるシステム構成が可能であることを理解されたい。したがって、図7に示す実施形態は、実施形態システムを実装するための分散システムの一例であり、限定することを意図するものではない。

#### 【0107】

ユーザは、クライアントコンピューティングデバイス702、704、706、および／または708を使用して、本開示の教示に従ってサーバ712によって提供される検出システム100の態様とインタラクションすることができる。クライアントデバイスは、クライアントデバイスのユーザがクライアントデバイスとインタラクションすることを可能にするインターフェース（例えば、音声インターフェース）を提供することができる。クライアントデバイスはまた、このインターフェースを介してユーザに情報を出力することもできる。図7には4台のクライアントコンピューティングデバイスしか描かれていないが、任意の台数のクライアントコンピューティングデバイスがサポートされてもよい。

#### 【0108】

クライアントデバイスは、PAデバイス、ポータブルハンドヘルドデバイス、パーソナルコンピュータおよびラップトップなどの汎用コンピュータ、ワークステーションコンピュータ、ウェアラブルデバイス、ゲームシステム、シンクライアント、様々なメッセージングデバイス、センサまたは他のセンシングデバイスなど、様々なタイプのコンピューティングシステムを含むことができる。これらのコンピューティングデバイスは、様々なモバイルオペレーティングシステム（例えば、Microsoft Windows Mobile（登録商標）、iOS（登録商標）、Windows Phone（登録商標）、Android（登録商標）、BlackBerry（登録商標）、Palm OS（登録商標））を含む、様々な種類およびバージョンのソフトウェアアプリケーションおよびオペレーティングシステム（例えば、Microsoft Windows（登録商標）、Apple Macintosh（登録商標）、UNIX（登録商標）またはUNIXの様なオペレーティングシステム、Linux（登録商標）またはGoogle Chrome OSなどのLinuxの様なオペレーティングシステム）を実行することができる。ポータブルハンドヘルドデバイスには、携帯電話、スマートフォン（例えば、iPhone（登録商標））、タブレット（例えば、iPad（登録商標））、パーソナルデジタルアシスタント（PDA）などが含まれ得る。ウェアラブルデバイスには、Google Glass（登録商標）ヘッドマウントディスプレイなどが含まれ得る。ゲームシステムには、様々な携帯ゲーム機、インターネット対応ゲーム機（例えば、Kinect（登録商標）ジェスチャ入力デバイスの有無にかかわらずMicrosoft Xbox（登録商標）ゲーム機、Sony PlayStation（登録商標）システム、Nintendo（登録商標）が提供する様々なゲームシステムなど）などが含まれる。クライアントデバイスは、様々なインターネット関連アプリケーション、通信アプリケーション（例えば、電子メールアプリケーション、ショートメッセージサービス（SMS）アプリケーション）などの様々な異なるアプリケーションを実行することができ、様々な通信プロトコルを使用することができる。

10

20

30

40

50

## 【0109】

ネットワーク710は、TCP/IP（伝送制御プロトコル／インターネットプロトコル）、SNA（システムズネットワークアーキテクチャ）、IPX（インターネットパケットエクステンジ）、Apple Talk（登録商標）などを含むがこれらに限定されない、様々な利用可能なプロトコルのいずれかを使用してデータ通信をサポートすることができる、当業者に周知の任意のタイプのネットワークであってよい。単なる例として、ネットワーク710は、ローカルエリアネットワーク（LAN）、イーサネット（登録商標）に基づくネットワーク、トークンリング、広域ネットワーク（WAN）、インターネット、仮想ネットワーク、仮想プライベートネットワーク（VPN）、イントラネット、エクストラネット、公衆交換電話網（PSTN）、赤外線ネットワーク、無線ネットワーク（例えば、電気電子学会（IEEE）802.11スイートプロトコル、Bluetooth（登録商標）、および／または他の無線プロトコルのいずれかに基づいて動作するネットワーク）、および／またはこれらのネットワークおよび／または他のネットワークの任意の組み合わせであり得る。

10

## 【0110】

サーバ712は、1つまたは複数の汎用コンピュータ、専用サーバコンピュータ（例として、PC（パーソナルコンピュータ）サーバ、UNIX（登録商標）サーバ、ミッドレンジサーバ、メインフレームコンピュータ、ラックマウントサーバなどを含む）、サーバファーム、サーバクラスター、または任意の他の適切な配置および／または組合せで構成することができる。サーバ712は、仮想オペレーティングシステムを実行する1つまたは複数の仮想マシン、またはサーバ用の仮想ストレージデバイスを維持するために仮想化され得る論理ストレージデバイスの1つまたは複数の柔軟なプールなどの仮想化を伴う他のコンピューティングアーキテクチャを含み得る。様々な実施形態において、サーバ712は、前述の開示において説明された機能を提供する1つまたは複数のサービスまたはソフトウェアアプリケーションを実行するように適合され得る。

20

## 【0111】

サーバ712におけるコンピューティングシステムは、上記のものうちのいずれかを含む1つまたは複数のオペレーティングシステム、および、市場で入手可能な任意のサーバオペレーティングシステムを実行し得る。サーバ712は、様々なさらに他のサーバアプリケーションおよび／または中間層アプリケーションのうちのいずれかも実行し得て、これらのアプリケーションは、HTTP（ハイパーテキスト転送プロトコル）サーバ、FTP（ファイル転送プロトコル）サーバ、CGI（コモンゲートウェイインターフェース）サーバ、JAVA（登録商標）サーバ、データベースサーバなどを含む。例示的なデータベースサーバは、オラクル社（登録商標）、マイクロソフト社（登録商標）、サイベス社（登録商標）、IBM社（登録商標）（国際ビジネスマシズ）などから市場で入手可能なものを含むが、それらに限定されるものではない。

30

## 【0112】

いくつかの実装において、サーバ712は、クライアントコンピューティングデバイス702、704、706および708のユーザから受信されるデータフィードおよび／またはイベント更新情報を解析および整理統合するための1つまたは複数のアプリケーションを含み得る。一例として、データフィードおよび／またはイベント更新情報は、1つまたは複数の第三者情報源および連続データストリームから受信される、Twitter（登録商標）フィード、Facebook（登録商標）更新情報またはリアルタイムの更新情報を含み得るが、それらに限定されるものではなく、これらは、センサデータアプリケーション、金融ティッカ（financial ticker）、ネットワーク性能測定ツール（例えば、ネットワーク監視およびトラフィック管理アプリケーション）、クリックストリーム解析ツール、自動車交通監視などに関連するリアルタイムのイベントを含み得る。サーバ712は、データフィードおよび／またはリアルタイムのイベントをクライアントコンピューティングデバイス702、704、706および708の1つまたは複数の表示デバイスを介して表示するための1つまたは複数のアプリケーションも含み得る

40

50

。

## 【0113】

分散システム700は、1つまたは複数のデータリポジトリ714、716も含み得る。とある実施形態において、これらのデータリポジトリは、データおよび他の情報を格納するのに使用され得る。例えば、データリポジトリ714、716のうちの1つまたは複数は、本明細書で説明するように、検出システム100のクラスタメンバーシップ分類器サブシステム114を訓練するために必要な訓練データ210または他のデータを格納するために使用され得る。データリポジトリ714、716は、様々な場所にあり得る。例えば、サーバ712によって使用されるデータリポジトリは、サーバ712にローカルであってもよく、またはサーバ712からリモートであってネットワークベースの接続もしくは専用の接続を介してサーバ712と通信してもよい。データリポジトリ714、716は、異なるタイプであってもよい。とある実施形態において、サーバ712によって使用されるデータリポジトリは、オラクル社（登録商標）および他のベンダによって提供されるデータベースなどのデータベース、例えばリレーショナルデータベースであってもよい。これらのデータベースのうちの1つまたは複数は、SQLでフォーマット済みのコマンドに回答したデータベースとの間でのデータの格納、更新および検索を可能にするように適合され得る。

10

## 【0114】

とある実施形態において、データリポジトリ714、716のうちの1つまたは複数は、アプリケーションによって、アプリケーションデータを格納するのにも使用され得る。アプリケーションによって使用されるデータリポジトリは、例えばキー値ストアリポジトリ、オブジェクトストアリポジトリ、またはファイルシステムによってサポートされる一般的なストレージリポジトリなどの異なるタイプであってもよい。

20

## 【0115】

とある実施形態では、本明細書で説明するように、検出システム100のクラスタメンバーシップ分類器サブシステム114の訓練のすべてまたは一部が、クラウド環境を介したサービスとして提供され得る。図8は、とある実施形態に従って、本明細書で説明するクラスタメンバーシップ分類器サブシステム114の訓練が少なくとも部分的にクラウドサービスとして提供され得る、クラウドベースのシステム環境のブロック図である。図8に示される実施形態において、クラウドインフラストラクチャシステム802は、1つまたは複数のクライアントコンピューティングデバイス804、806および808を使用してユーザによって要求され得る1つまたは複数のクラウドサービスを提供し得る。クラウドインフラストラクチャシステム802は、サーバ712について上記したものを含み得る1つまたは複数のコンピュータおよび／またはサーバを含み得る。クラウドインフラストラクチャシステム802におけるコンピュータは、汎用コンピュータ、専用のサーバコンピュータ、サーバファーム、サーバクラスタ、または任意の他の適切な配置および／もしくはは組合せとして編成され得る。

30

## 【0116】

ネットワーク810は、クライアントコンピューティングデバイス804、806および808とクラウドインフラストラクチャシステム802との間の通信およびデータ交換を容易にし得る。ネットワーク810は、1つまたは複数のネットワークを含み得る。これらのネットワークは、同一のタイプであってもよく、または異なるタイプであってもよい。ネットワーク810は、通信を容易にするために、有線および／または無線プロトコルを含む1つまたは複数の通信プロトコルをサポートすることができる。

40

## 【0117】

図8に示される実施形態は、クラウドインフラストラクチャシステムの一例に過ぎず、限定的であるよう意図されるものではない。いくつかの他の実施形態において、クラウドインフラストラクチャシステム802は、図8に示されるコンポーネントよりも多くのコンポーネントまたは少ないコンポーネントを有してもよく、2つまたはそれ以上のコンポーネントを組み合わせてもよく、またはコンポーネントの異なる構成もしくはは配置を有し

50

ていてもよい、ということが理解されるべきである。例えば、図 8 は 3 つのクライアントコンピューティングデバイスを示しているが、代替の実施形態では任意の数のクライアントコンピューティングデバイスがサポートされてもよい。

#### 【0118】

クラウドサービスという用語は、一般に、サービスプロバイダのシステム（例えば、クラウドインフラストラクチャシステム 802）によってインターネットなどの通信ネットワークを介してオンデマンドでユーザが入手できるようにされるサービスを指すのに使用される。一般に、パブリッククラウド環境では、クラウドサービスプロバイダのシステムを構成するサーバおよびシステムは、顧客自身のオンプレミスサーバおよびシステムとは異なっている。クラウドサービスプロバイダのシステムは、クラウドサービスプロバイダによって管理される。したがって、顧客は、クラウドサービスプロバイダによって提供されるクラウドサービスのために別のライセンス、サポート、またはハードウェアおよびソフトウェアリソースを購入する必要なく、これらのサービスを利用することができる。例えば、クラウドサービスプロバイダのシステムは、アプリケーションをホストし得て、ユーザは、このアプリケーションを実行するためのインフラストラクチャリソースを購入する必要なく、インターネットを介してオンデマンドでこのアプリケーションをオーダーして使用することができる。クラウドサービスは、アプリケーション、リソースおよびサービスへの簡単でスケーラブルなアクセスを提供するように設計される。いくつかのプロバイダは、クラウドサービスを提供する。例えば、ミドルウェアサービス、データベースサービス、Java クラウドサービスなどのいくつかのクラウドサービスは、カリフォルニア州レッドウッドシヨアーズのオラクル社（登録商標）によって提供される。

10

20

#### 【0119】

とある実施形態において、クラウドインフラストラクチャシステム 802 は、ハイブリッドサービスモデルを含む、ソフトウェアアズアサービス（SaaS）モデル、プラットフォームアズアサービス（PaaS）モデル、インフラストラクチャアズアサービス（IaaS）モデル下などの様々なモデルを使用して 1 つまたは複数のクラウドサービスを提供し得る。クラウドインフラストラクチャシステム 802 は、様々なクラウドサービスの提供を可能にする一連のアプリケーション、ミドルウェア、データベースおよび他のリソースを含み得る。

#### 【0120】

SaaS モデルは、基本的なアプリケーションのためのハードウェアまたはソフトウェアを顧客が購入する必要なく、アプリケーションまたはソフトウェアをインターネットのような通信ネットワークを介してサービスとして顧客に提供することを可能にする。例えば、SaaS モデルは、クラウドインフラストラクチャシステム 802 によってホストされるオンデマンドアプリケーションへのアクセスを顧客に提供するのに使用され得る。オラクル社（登録商標）によって提供される SaaS サービスの例としては、人材／資本管理、顧客関係管理（CRM）、企業資源計画（ERP）、サプライチェーン管理（SCM）、企業業績管理（EPM）、アナリティクスサービス、ソーシャルアプリケーションなどのための様々なサービスが挙げられるが、それらに限定されるものではない。

30

#### 【0121】

IaaS モデルは、一般に、インフラストラクチャリソース（例えば、サーバ、ストレージ、ハードウェアおよびネットワーキングリソース）をクラウドサービスとして顧客に提供して、弾力的な計算およびストレージ機能を提供するのに使用される。様々な IaaS サービスは、オラクル社（登録商標）によって提供される。

40

#### 【0122】

PaaS モデルは、一般に、顧客がプラットフォームおよび環境リソースを調達、構築または保守整備する必要なく、顧客がアプリケーションおよびサービスを開発、実行および管理することを可能にするこのようなリソースをサービスとして提供するのに使用される。オラクル社（登録商標）によって提供される PaaS サービスの例としては、オラクル Java クラウドサービス（JCS）、オラクルデータベースクラウドサービス（DB

50

C S)、データ管理クラウドサービス、様々なアプリケーション開発ソリューションサービスなどが挙げられるが、それらに限定されるものではない。

【0123】

クラウドサービスは、一般に、オンデマンドセルフサービスベースの、サブスクリプションベースの、弾力的にスケラブルな、信頼性のある、高可用性の、セキュリティ保護された態様で提供される。例えば、顧客は、クラウドインフラストラクチャシステム802によって提供される1つまたは複数のサービスを、サブスクリプションオーダーを介してオーダーし得る。次いで、クラウドインフラストラクチャシステム802は、顧客のサブスクリプションオーダーで要求されたサービスを提供するように処理を実行する。例えば、顧客は、検出システム100によって提供される情報サービスまたは他のサービスを会話形式で購読することができる。クラウドインフラストラクチャシステム802は、1つまたは複数のクラウドサービスを提供するように構成され得る。

10

【0124】

クラウドインフラストラクチャシステム802は、様々なデプロイメントモデルを介してクラウドサービスを提供し得る。パブリッククラウドモデルでは、クラウドインフラストラクチャシステム802は、第三者クラウドサービスプロバイダによって所有され得て、クラウドサービスは、任意の一般大衆顧客に提供され、顧客は、個人または企業であり得る。とある他の実施形態では、プライベートクラウドモデル下で、クラウドインフラストラクチャシステム802は、組織内(例えば、企業組織内)で運営され得て、当該組織内の顧客にサービスが提供される。例えば、顧客は、人事部、給与支払部などの企業の様々な部署であってもよく、または当該企業内の個人であってもよい。とある他の実施形態では、コミュニティクラウドモデル下で、クラウドインフラストラクチャシステム802および提供されるサービスは、関連するコミュニティ内のいくつかの組織によって共有され得る。上記のモデルのハイブリッドなどの様々な他のモデルも使用され得る。

20

【0125】

クライアントコンピューティングデバイス804、806および808は、異なるタイプ(図7に示されるクライアントコンピューティングデバイス702、704、706および708など)であり得て、1つまたは複数のクライアントアプリケーションを動作させることが可能であり得る。ユーザは、クライアントコンピューティングデバイスを使用して、クラウドインフラストラクチャシステム802によって提供されるサービスを要求するなど、クラウドインフラストラクチャシステム802とインタラクションし得る。例えば、攻撃者はクライアントデバイスを使って悪意のある要求を送信する可能性がある。

30

【0126】

様々な実施形態において、クラウドインフラストラクチャシステム802によって実行される処理は、ビッグデータ分析を含む場合がある。この分析は、データ内の様々な傾向、行動、関係などを検出し視覚化するために、大規模なデータセットを使用、分析、および操作することを含み得る。この分析は、1つまたは複数のプロセッサによって実行され得、場合によってはデータを並列処理し、データを使用してシミュレーションを実行することなどが含まれる。例えば、ビッグデータ分析は、本明細書で説明するように、クラスタメンバシップ分類器サブシステム114の訓練を提供するために、クラウドインフラストラクチャシステム802によって実行されてもよい。この分析に使用されるデータは、構造化データ(例えば、データベースに格納されたデータまたは構造化モデルに従って構造化されたデータ)および/または非構造化データ(例えば、データプロブ(バイナリラージオブジェクト))を含み得る。

40

【0127】

図8の実施形態に示されるように、クラウドインフラストラクチャシステム802は、クラウドインフラストラクチャシステム802によって提供される様々なクラウドサービスの提供を容易にするために利用されるインフラストラクチャリソース830を含み得る。インフラストラクチャリソース830は、例えば、処理リソース、ストレージまたはメモリリソース、ネットワーキングリソースなどを含み得る。

50

## 【0128】

とある実施形態において、クラウドインフラストラクチャシステム802によって様々な顧客に提供される様々なクラウドサービスをサポートするためのこれらのリソースの効率的なプロビジョニングを容易にするために、インフラストラクチャリソース830は、リソースのセットまたはリソースモジュール（「ポッド」とも呼ばれる）に束ねられ得る。各リソースモジュールまたはポッドは、1つまたは複数のタイプのリソースの予め統合されて最適化された組合せを含み得る。とある実施形態では、異なるポッドは、異なるタイプのクラウドサービスに対して事前にプロビジョニングされる場合がある。例えば、ポッドの第1のセットは、データベースサービス用にプロビジョニングされ得て、ポッドの第1のセットの中のポッドとは異なるリソースの組合せを含み得るポッドの第2のセットは、Javaサービス用にプロビジョニングされ得る。いくつかのサービスでは、サービスのプロビジョニングに割り当てられるリソースは、サービス間で共有され得る。

10

## 【0129】

クラウドインフラストラクチャシステム802は、それ自体、クラウドインフラストラクチャシステム802の異なるコンポーネントによって共有され、クラウドインフラストラクチャシステム802によるサービスのプロビジョニングを容易にするサービス832を内部的に使用してもよい。これらの内部共有サービスには、限定されないが、セキュリティおよびIDサービス、統合サービス、企業リポジトリサービス、企業マネージャサービス、ウイルススキャンおよびホワイトリストサービス、高可用性、バックアップおよび回復サービス、クラウドサポートを可能にするためのサービス、電子メールサービス、通知サービス、ファイル転送サービスなどが含まれ得る。

20

## 【0130】

クラウドインフラストラクチャシステム802は、複数のサブシステムを含み得る。これらのサブシステムは、ソフトウェア、ハードウェア、またはそれらの組合せで実装されてもよい。図8に描かれているように、サブシステムは、クラウドインフラストラクチャシステム802のユーザまたは顧客がクラウドインフラストラクチャシステム802とインタラクションすることを可能にするユーザインターフェースサブシステム812を含み得る。ユーザインターフェースサブシステム812は、ウェブインターフェース814、クラウドインフラストラクチャシステム802によって提供されるクラウドサービスが広告され、消費者によって購入可能であるオンラインストアインターフェース816、および他のインターフェース818などの様々な異なるインターフェースを含み得る。例えば、顧客は、クライアントデバイスを使用して、インターフェース814、816、および818のうちの1つまたは複数を使用して、クラウドインフラストラクチャシステム802によって提供される1つまたは複数のサービスを要求（サービス要求834）することができる。例えば、顧客は、オンラインストアにアクセスし、クラウドインフラストラクチャシステム802によって提供されるクラウドサービスを閲覧し、顧客が加入を希望するクラウドインフラストラクチャシステム802によって提供される1つまたは複数のサービスの加入オーダーを行うことができる。サービス要求は、顧客を識別する情報、および顧客が加入を希望する1つまたは複数のサービスを含み得る。

30

## 【0131】

図8に描かれている実施形態のようなとある実施形態では、クラウドインフラストラクチャシステム802は、新しいオーダーを処理するように構成されているオーダー管理サブシステム（OMS）820を含み得る。この処理の一部として、OMS820は、まだなされていなければ顧客のアカウントを作成して、要求されたサービスを顧客に提供するために請求書を顧客に発行するのに使用される請求書発行および／または課金情報を顧客から受信して、顧客情報を検証して、検証時に顧客のオーダーを確定して、プロビジョニングのためのオーダーを準備するために様々なワークフローを編成するように構成され得る。

40

## 【0132】

適切に認証されると、OMS820は、次に、オーダープロビジョニングサブシステム

50

(OPS) 824を呼び出し得る。OPS 824は、処理、メモリおよびネットワークリソースを含む、オーダーのためのリソースをプロビジョニングするように構成されている。プロビジョニングは、オーダーのためのリソースを割り当てて、顧客オーダーによって要求されたサービスを容易にするようにこれらのリソースを構成することを含み得る。オーダーのためのリソースをプロビジョニングする態様およびプロビジョニングされたリソースのタイプは、顧客によってオーダーされたクラウドサービスのタイプに依存し得る。例えば、1つのワークフローに従って、OPS 824は、特定のクラウドサービスが要求されていると判断して、当該特定のクラウドサービスについて予め構成されていたであろうポッドの数を識別するように構成され得る。オーダーに割り当てられるポッドの数は、要求されたサービスのサイズ／量／レベル／範囲に依存し得る。例えば、割り当てられるポッドの数は、サービスによってサポートされるユーザの数、サービスが要求されている期間などに基づいて決定され得る。次いで、割り当てられたポッドは、要求されたサービスを提供するように特定の要求発行顧客に合わせてカスタマイズされ得る。

10

#### 【0133】

クラウドインフラストラクチャシステム802は、要求されたサービスがいつ使用可能になったかを示す応答または通知844を要求発行顧客に送信することができる。場合によっては、顧客が要求されたサービスの使用および利点の利用を開始することを可能にする情報(例えば、リンク)が顧客に送信されてもよい。

#### 【0134】

クラウドインフラストラクチャシステム802は、複数の顧客にサービスを提供することができる。各顧客に対して、クラウドインフラストラクチャシステム802は、顧客から受信した1つまたは複数のサブスクリプションオーダーに関連する情報を管理し、オーダーに関連する顧客データを維持し、要求されたサービスを顧客に提供する責任を負う。クラウドインフラストラクチャシステム802は、顧客が申し込んだサービスの使用に関する使用統計を収集することもできる。例えば、使用されたストレージの量、転送されたデータの量、ユーザの数、システム稼働時間およびシステム停止時間などの統計を収集することができる。この使用情報は、顧客への請求に使用することができる。請求は、例えば、毎月のサイクルで行うことができる。

20

#### 【0135】

クラウドインフラストラクチャシステム802は、複数の顧客に並行してサービスを提供することができる。クラウドインフラストラクチャシステム802は、場合によっては専有情報を含む、これらの顧客の情報を保存することができる。とある実施形態では、クラウドインフラストラクチャシステム802は、顧客情報を管理し、ある顧客に関連する情報が別の顧客によってアクセスされないように、管理された情報の分離を提供するように構成されるアイデンティティ管理サブシステム(IMS)828を含む。IMS828は、情報アクセス管理、認証および認可サービス、顧客のIDおよび役割と関連機能を管理するためのサービスなどのIDサービスなど、様々なセキュリティ関連サービスを提供するように構成し得る。

30

#### 【0136】

図9は、とある実施形態を実装するために使用され得る例示的なコンピュータシステム900のブロック図である。例えば、様々な実施形態において、コンピュータシステム900は、本明細書に記載されるシステム、サブシステム、およびコンポーネントのいずれかを実装するために使用され得る。例えば、複数のホストマシンは、本明細書に記載されるように、検出システム100のクラスタメンバシップ分類器サブシステム114の訓練を提供し、実施することができる。コンピュータシステム900などのコンピュータシステムはホストマシンとして使用することができる。図9に示すように、コンピュータシステム900は、バスサブシステム902を介して多数の他のサブシステムと通信する処理サブシステム904を含む様々なサブシステムを含む。これらの他のサブシステムは、処理加速ユニット906、I/Oサブシステム908、ストレージサブシステム918、および通信サブシステム924を含むことができる。ストレージサブシステム918は、記

40

50

憶媒体 9 2 2 およびシステムメモリ 9 1 0 を含む、非一時的なコンピュータ可読記憶媒体を含み得る。

【0 1 3 7】

バスサブシステム 9 0 2 は、コンピュータシステム 9 0 0 の様々なコンポーネントおよびサブシステムを、意図されたように互いに通信させるためのメカニズムを提供する。バスサブシステム 9 0 2 は、単一のバスとして概略的に示されているが、バスサブシステムの代替実施形態は、複数のバスを利用することができる。バスサブシステム 9 0 2 は、メモリバスまたはメモリコントローラ、周辺バス、様々なバスアーキテクチャのいずれかを使用するローカルバスなどを含む、いくつかのタイプのバス構造のいずれであってもよい。例えば、そのようなアーキテクチャには、業界標準アーキテクチャ（ISA）バス、マイクロチャネルアーキテクチャ（MCA）バス、拡張ISA（EISA）バス、ビデオエレクトロニクス規格協会（VESA）ローカルバス、およびIEEE P 1 3 8 6 . 1 規格に準拠して製造されたメザンバスとして実装され得る周辺コンポーネント相互接続（PCI）バスなどが含まれ得る。

10

【0 1 3 8】

処理サブシステム 9 0 4 は、コンピュータシステム 9 0 0 の動作を制御し、1つまたは複数のプロセッサ、特定用途向け集積回路（ASIC）、またはフィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）を含み得る。プロセッサは、シングルコアまたはマルチコアプロセッサを含み得る。コンピュータシステム 9 0 0 の処理リソースは、1つまたは複数の処理ユニット 9 3 2、9 3 4 などに編成することができる。処理ユニットは、1つまたは複数のプロセッサ、同じまたは異なるプロセッサからの1つまたは複数のコア、コアおよびプロセッサの組合せ、またはコアおよびプロセッサの他の組合せを含み得る。様々な実施形態において、処理サブシステム 9 0 4 は、グラフィックプロセッサ、デジタル信号プロセッサ（DSP）などの1つまたは複数の特別な目的のコプロセッサを含み得る。様々な実施形態では、処理サブシステム 9 0 4 の処理ユニットの一部またはすべてを、特定用途向け集積回路（ASIC）、またはフィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）などのカスタマイズ回路を使用して実装することができる。

20

【0 1 3 9】

様々な実施形態において、処理サブシステム 9 0 4 の処理ユニットは、システムメモリ 9 1 0 またはコンピュータ可読記憶媒体 9 2 2 に格納された命令を実行することができる。様々な実施形態において、処理ユニットは、様々なプログラムまたはコード命令を実行することができ、複数の同時実行プログラムまたはプロセスを維持することができる。任意の時点で、実行されるプログラムコードの一部または全部は、システムメモリ 9 1 0 および／または潜在的に1つまたは複数のストレージデバイスを含むコンピュータ可読記憶媒体 9 2 2 に常駐することができる。適切なプログラミングによって、処理サブシステム 9 0 4 は、上述の様々な機能を提供することができる。コンピュータシステム 9 0 0 が1つまたは複数の仮想マシンを実行している場合、1つまたは複数の処理ユニットは各仮想マシンに割り当てられ得る。

30

【0 1 4 0】

とある実施形態では、コンピュータシステム 9 0 0 によって実行される全体的な処理を加速するように、カスタマイズされた処理を実行するため、または処理サブシステム 9 0 4 によって実行される処理の一部をオフロードするために、処理加速ユニット 9 0 6 がオプションとして提供され得る。

40

【0 1 4 1】

I/Oサブシステム 9 0 8 は、コンピュータシステム 9 0 0 に情報を入力するため、および／またはコンピュータシステム 9 0 0 からもしくはコンピュータシステム 9 0 0 を介して情報を出力するためのデバイスおよび機構を含むことができる。一般に、入力デバイスという用語の使用は、コンピュータシステム 9 0 0 に情報を入力するためのすべての可能なタイプのデバイスおよび機構を含むことを意図している。ユーザインターフェース入力デバイスには、例えば、キーボード、マウスやトラックボールなどのポインティングデ

50

バイス、ディスプレイに組み込まれたタッチパッドまたはタッチスクリーン、スクロールホイール、クリックホイール、ダイヤル、ボタン、スイッチ、キーパッド、音声コマンド認識システムを備えた音声入力デバイス、マイクロフォン、および他のタイプの入力デバイスが含まれ得る。ユーザインターフェース入力デバイスには、ユーザが入力デバイスを制御してインタラクショナルできるようにするマイクロソフトKinect（登録商標）モーションセンサ、マイクロソフトXbox（登録商標）360ゲームコントローラ、ジェスチャおよび音声コマンドを使用して入力を受け取るためのインターフェースを提供するデバイスなどのモーションセンシングおよび／またはジェスチャ認識デバイスも含まれ得る。また、ユーザインターフェース入力デバイスには、ユーザからの目の活動（例えば、写真撮影中および／またはメニュー選択中の「まばたき」）を検出し、入力デバイス（例えば、Google Glass（登録商標））への入力として目のジェスチャを変換するGoogle Glass（登録商標）まばたき検出器などの目のジェスチャ認識デバイスも含まれ得る。さらに、ユーザインターフェース入力デバイスには、ユーザが音声コマンドを通じて音声認識システム（Siri（登録商標）ナビゲータなど）とインタラクションできるようにする音声認識センシングデバイスが含まれ得る。

10

#### 【0142】

ユーザインターフェース入力デバイスの他の例としては、限定されないが、三次元（3D）マウス、ジョイスティックまたはポインティングスティック、ゲームパッドおよびグラフィックタブレット、ならびにスピーカ、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ、ポータブルメディアプレーヤ、ウェブカメラ、イメージスキャナ、指紋スキャナ、バーコードリーダ3Dスキャナ、3Dプリンタ、レーザレンジファインダ、および視線追跡デバイスなどのオーディオ／ビジュアルデバイスが挙げられる。さらに、ユーザインターフェース入力デバイスには、例えば、コンピュータ断層撮影デバイス、磁気共鳴画像デバイス、体位放射断層撮影デバイス、医療用超音波検査デバイスなどの医療用画像入力デバイスが含まれ得る。ユーザインターフェース入力デバイスには、例えば、MIDIキーボード、デジタル楽器などの音声入力デバイスも含まれ得る。

20

#### 【0143】

一般に、出力デバイスという用語の使用は、コンピュータシステム900からユーザまたは他のコンピュータに情報を出力するためのすべての可能なタイプのデバイスおよび機構を含むことを意図している。ユーザインターフェース出力デバイスは、ディスプレイサブシステム、インジケータライト、または音声出力デバイスなどの非視覚ディスプレイを含み得る。ディスプレイサブシステムは、陰極線管（CRT）、液晶ディスプレイ（LCD）またはプラズマディスプレイを使用するようなフラットパネルデバイス、投影デバイス、タッチスクリーンなどであり得る。例えば、ユーザインターフェース出力デバイスは、限定するものではないが、モニタ、プリンタ、スピーカ、ヘッドフォン、自動車用ナビゲーションシステム、プロッタ、音声出力デバイス、モデムなど、テキスト、グラフィックス、およびオーディオ／ビデオ情報を視覚的に伝達する様々な表示デバイスを含み得る。

30

#### 【0144】

ストレージサブシステム918は、コンピュータシステム900によって使用される情報およびデータを格納するためのリポジトリまたはデータストアを提供する。ストレージサブシステム918は、様々な実施形態の機能を提供する基本的なプログラミングおよびデータ構成を格納するための、有形の非一時的なコンピュータ可読記憶媒体を提供する。ストレージサブシステム918は、処理サブシステム904によって実行されたときに上述の機能を提供するソフトウェア（例えば、プログラム、コードモジュール、命令）を格納することができる。ソフトウェアは、処理サブシステム904の1つまたは複数の処理ユニットによって実行されてもよい。ストレージサブシステム918はまた、本開示の教示に従って使用されるデータを格納するためのリポジトリを提供し得る。

40

#### 【0145】

ストレージサブシステム918は、揮発性メモリデバイスおよび不揮発性メモリデバイ

50

スを含む、1つまたは複数の非一時的メモリデバイスを含み得る。図9に示すように、ストレージサブシステム918は、システムメモリ910およびコンピュータ可読記憶媒体922を含む。システムメモリ910は、プログラム実行中の命令およびデータのストレージのための揮発性メインランダムアクセスメモリ(RAM)、および固定命令が格納される不揮発性リードオンリーメモリ(ROM)またはフラッシュメモリを含む多数のメモリを含み得る。いくつかの実装では、起動時など、コンピュータシステム900内の要素間で情報を転送するのに役立つ基本ルーチンを含む基本入出力システム(BIOS)が、典型的にはROMに格納され得る。RAMは、典型的には、処理サブシステム904によって現在操作および実行されているデータおよび/またはプログラムモジュールを含む。いくつかの実装では、システムメモリ910は、スタティックランダムアクセスメモリ(SRAM)、ダイナミックランダムアクセスメモリ(DRAM)などの複数の異なるタイプのメモリを含み得る。

10

【0146】

限定ではなく例として、図9に描かれているように、システムメモリ910は、ウェブブラウザ、中層アプリケーション、リレーショナルデータベース管理システム(RDBMS)などの様々なアプリケーションを含み得る実行中のアプリケーションプログラム912、プログラムデータ914、およびオペレーティングシステム916をロードすることができる。例として、オペレーティングシステム916は、Microsoft Windows(登録商標)、Apple Macintosh(登録商標)、および/またはLinuxオペレーティングシステムの様々なバージョン、様々な市販のUNIX(登録商標)またはUNIXの様なオペレーティングシステム(様々なGNU/Linuxオペレーティングシステム、Google Chrome(登録商標)OSなどを含むがこれらに限定されない)、および/またはiOS、Windows(登録商標)Phone、Android(登録商標)OS、BlackBerry(登録商標)OS、Palm(登録商標)OSオペレーティングシステムなどのモバイルオペレーティングシステムを含み得る。

20

【0147】

とある実施形態では、本明細書で説明するように、検出システム100のクラスタメンバシップ分類器サブシステム114の訓練を実施するソフトウェア命令またはコードは、システムメモリ910で実行されてもよい。

30

【0148】

コンピュータ可読記憶媒体922は、様々な実施形態の機能を提供するプログラミングおよびデータ構成を格納し得る。コンピュータ可読記憶媒体922は、コンピュータシステム900のためのコンピュータ可読命令、データ構造、プログラムモジュール、および他のデータのストレージを提供することができる。処理サブシステム904によって実行されると上述の機能を提供するソフトウェア(プログラム、コードモジュール、命令)は、ストレージサブシステム918に格納され得る。一例として、コンピュータ可読記憶媒体922は、ハードディスクドライブ、磁気ディスクドライブ、CD ROM、DVD、Blu-Ray(登録商標)ディスクなどの光ディスクドライブ、または他の光媒体などの不揮発性メモリを含み得る。コンピュータ可読記憶媒体922には、Zip(登録商標)ドライブ、フラッシュメモリカード、ユニバーサルシリアルバス(USB)フラッシュドライブ、セキュアデジタル(SD)カード、DVDディスク、デジタルビデオテープなどが含まれるが、これらに限定されない。コンピュータ可読記憶媒体922はまた、フラッシュメモリベースのSSD、エンタープライズフラッシュドライブ、ソリッドステートROMなどの不揮発性メモリに基づくソリッドステートドライブ(SSD)、ソリッドステートRAM、ダイナミックRAM、スタティックRAM、DRAMベースのSSD、磁気抵抗RAM(MRAM)SSD、およびDRAMとフラッシュメモリベースのSSDの組合せを使用するハイブリッドSSDなどの揮発性メモリに基づくSSDを含み得る。

40

【0149】

とある実施形態では、ストレージサブシステム918は、コンピュータ可読記憶媒体9

50

２２にさらに接続され得るコンピュータ可読記憶媒体リーダ９２０も含み得る。リーダ９２０は、ディスク、フラッシュドライブなどのメモリデバイスからデータを受信し、データを読み取るように構成されてもよい。

#### 【０１５０】

とある実施形態では、コンピュータシステム９００は、処理およびメモリリソースの仮想化を含むがこれに限定されない仮想化技術をサポートすることができる。例えば、コンピュータシステム９００は、１つまたは複数の仮想マシンを実行するためのサポートを提供することができる。とある実施形態では、コンピュータシステム９００は、仮想マシンの構成および管理を容易にするハイパーバイザなどのプログラムを実行してもよい。各仮想マシンには、メモリ、コンピュータ（例えば、プロセッサ、コア）、Ｉ／Ｏ、およびネットワークリソースが割り当てられ得る。各仮想マシンは通常、他の仮想マシンから独立して実行される。仮想マシンは通常、独自のオペレーティングシステムを実行するが、このオペレーティングシステムは、コンピュータシステム９００によって実行される他の仮想マシンによって実行されるオペレーティングシステムと同じである場合もあれば、異なる場合もある。したがって、複数のオペレーティングシステムがコンピュータシステム９００によって潜在的に同時に実行される可能性がある。

#### 【０１５１】

通信サブシステム９２４は、他のコンピュータシステムおよびネットワークへのインターフェースを提供する。通信サブシステム９２４は、コンピュータシステム９００からデータを受信し、他のシステムにデータを送信するためのインターフェースとして機能する。例えば、通信サブシステム９２４は、コンピュータシステム９００が、クライアントデバイスからの情報の受信およびクライアントデバイスへの情報の送信のために、インターネットを介して１つまたは複数のクライアントデバイスとの通信チャネルを確立することを可能にし得る。

#### 【０１５２】

通信サブシステム９２４は、有線通信プロトコルおよび／または無線通信プロトコルの両方をサポートすることができる。例えば、とある実施形態では、通信サブシステム９２４は、無線音声および／またはデータネットワークにアクセスするための無線周波数（ＲＦ）トランシーバコンポーネント（例えば、セルラ電話技術、３Ｇ、４ＧまたはＥＤＧＥ（グローバル進化のための拡張版データ通信速度）などの高度データネットワーク技術、ＷｉＦｉ（ＩＥＥＥ８０２．ＸＸファミリ規格、または他のモバイル通信技術、またはそれらの任意の組合せ）を使用する）、全地球測位システム（ＧＰＳ）受信機コンポーネント、および／または他のコンポーネントを含み得る。様々な実施形態において、通信サブシステム９２４は、無線インターフェースに加えて、または無線インターフェースの代わりに、有線ネットワーク接続性（例えば、イーサネット）を提供することができる。

#### 【０１５３】

通信サブシステム９２４は、様々な形態でデータを受信および送信することができる。例えば、様々な実施形態において、他の形態に加えて、通信サブシステム９２４は、構造化および／または非構造化データフィード９２６、イベントストリーム９２８、イベント更新９３０などの形態の入力通信を受信することができる。例えば、通信サブシステム９２４は、Ｔｗｉｔｔｅｒ（登録商標）フィード、Ｆａｃｅｂｏｏｋ（登録商標）更新情報、リッチサイトサマリ（ＲＳＳ）フィードなどのウェブフィード、および／または１つまたは複数の第三者情報源からのリアルタイムの更新情報など、ソーシャルメディアネットワークおよび／または他の通信サービスのユーザからリアルタイムでデータフィード９２６を受信する（または送信する）ように構成されてもよい。

#### 【０１５４】

とある実施形態では、通信サブシステム９２４は、明示的な終了を伴わない、連続的または非拘束的な性質を有し得るリアルタイムイベントおよび／またはイベント更新９３０のイベントストリーム９２８を含み得る、連続的なデータストリームの形態でデータを受信するように構成され得る。連続データを生成するアプリケーションの例としては、例え

10

20

30

40

50

ば、センサデータアプリケーション、金融ティッカ、ネットワーク性能測定ツール（例えば、ネットワーク監視およびトラフィック管理アプリケーション）、クリックストリーム解析ツール、自動車交通監視などが挙げられ得る。

【0155】

通信サブシステム924はまた、コンピュータシステム900から他のコンピュータシステムまたはネットワークにデータを通信するように構成され得る。データは、構造化データフィード926および／または非構造化データフィード926、イベントストリーム928、イベント更新930など、様々な異なる形態で、コンピュータシステム900に結合された1つまたは複数のストリーミングデータソースコンピュータと通信することができる1つまたは複数のデータベースに通信することができる。

10

【0156】

コンピュータシステム900は、ハンドヘルドポータブルデバイス（例えば、iPhone（登録商標）携帯電話、iPad（登録商標）コンピューティングタブレット、PDA）、ウェアラブルデバイス（例えば、Google Glass（登録商標）ヘッドマウントディスプレイ）、パーソナルコンピュータ、ワークステーション、メインフレーム、キオスク、サーバラック、または任意の他のデータ処理システムを含む、様々なタイプの1つとすることができる。コンピュータおよびネットワークの性質は常に変化するため、図9に描かれているコンピュータシステム900の説明は、特定の例としてのみ意図されている。図9に描かれたシステムよりも多いまたは少ないコンポーネントを有する他の多くの構成が可能である。本明細書で提供される開示および教示に基づいて、当業者であれば、様々な実施形態を実装する他の方法および／または手法を理解するであろう。

20

【0157】

特定の実施形態について説明したが、様々な修正、変更、代替構造、および等価物が可能である。実施形態は、とある特定のデータ処理環境内での動作に限定されず、複数のデータ処理環境内で自由に動作する。さらに、とある実施形態が特定の一連のトランザクションおよびステップを用いて説明されているが、これが限定を意図したものでないことは当業者には明らかであろう。いくつかのフローチャートでは操作を逐次的なプロセスとして記述しているが、多くの操作は並列的または同時並行的に実行することができる。さらに、操作の順序を並べ替えることもできる。プロセスには、図に含まれていない追加のステップがあってもよい。上述した実施形態の様々な特徴および態様は、個別にまたは共同で使用することができる。

30

【0158】

さらに、とある実施形態がハードウェアとソフトウェアの特定の組合せを用いて説明されてきたが、ハードウェアとソフトウェアの他の組合せも可能であることを認識すべきである。とある実施形態は、ハードウェアのみで、またはソフトウェアのみで、またはそれらの組合せを使用して実施することができる。本明細書で説明する様々なプロセスは、同じプロセッサまたは異なるプロセッサ上で任意の組合せで実施することができる。

【0159】

デバイス、システム、コンポーネント、またはモジュールが、とある動作または機能を実行するように構成されるものとして説明される場合、そのような構成は、例えば、動作を実行するように電子回路を設計することによって、コンピュータ命令またはコード、または非一時的なメモリ媒体に格納されたコードまたは命令を実行するようにプログラムされたプロセッサまたはコア、またはそれらの任意の組合せを実行することによって、動作を実行するようにプログラム可能な電子回路（マイクロプロセッサなど）をプログラムすることによって、達成することができる。プロセスは、プロセス間通信のための従来技術を含むがこれに限定されない様々な技術を使用して通信することができ、プロセスの異なる組は異なる技術を使用することができ、またはプロセスの同じ組は異なるときに異なる技術を使用することができる。

40

【0160】

本開示では、実施形態の完全な理解を提供するために、具体的な詳細を示す。しかしな

50

がら、実施形態は、これらの特定の詳細なしに実施されてもよい。例えば、周知の回路、プロセス、アルゴリズム、構造、および技術は、実施形態を不明瞭にすることを避けるために、不必要な詳細なしに示されている。この説明は、例示的な実施形態を提供するのみであり、他の実施形態の範囲、適用性、または構成を制限することを意図するものではない。むしろ、実施形態の先行説明は、当業者に、様々な実施形態を実施するための可能な説明を提供する。要素の機能および配置において様々な変更がなされてもよい。

#### 【0161】

本明細書および図面は、したがって、制限的な意味ではなく例示的な意味でみなされる。しかしながら、特許請求の範囲に規定された広義の精神および範囲から逸脱することなく、追加、削減、削除、および他の修正および変更がなされ得ることは明らかであろう。したがって、特定の実施形態が記載されているが、これらは限定を意図するものではない。様々な修正および等価物は、以下の特許請求の範囲の範囲内にある。修正および／または変形は、開示された特徴の任意の関連する組合せを含む。

#### 【0162】

実施形態に従って、開示された特徴を以下に要約する。

例1は、コンピュータ実装方法であり、方法は、ユーザによるコンピュータアプリケーションとの特定のインタラクションの一部として生成されたインタラクションデータを取得することと、インタラクションデータを、ニューラルネットワークによって処理可能な、時間にわたるインタラクションイベントの境界付きシーケンスを含むフォーマットされたシーケンスにフォーマットすることと、埋め込みを生成するために、フォーマットされたシーケンスをエンコーダモデルに入力することと、埋め込みを分類器モデルに入力し、埋め込みを特徴付ける複数のクラスに対応する確率値のベクトルを出力することと、確率値のベクトルに少なくとも部分的に基づいて、特定のインタラクションのマシニアクタスコアを決定することと、を含み、マシニアクタスコアは特定のインタラクションが無効であることを示し、方法は、マシニアクタスコアを出力することを含む。

#### 【0163】

例2は、任意の前または後続の態様の方法であり、エンコーダモデルは、エンコーダモデルおよびデコーダモデルを含むオートエンコーダの一部として訓練され、エンコーダモデルは、複数の勾配リカレントユニットセルまたは長期短期記憶セルを含むリカレントニューラルネットワークを含む。

#### 【0164】

例3は、任意の前または後続の態様の方法であり、オートエンコーダは、パラメータがエンコーダモデルによって学習され出力されるガウス確率分布からのサンプリングによって埋め込みを出力するように学習するように構成された変分オートエンコーダである。

#### 【0165】

例4は、任意の前または後続の態様の方法であり、エンコーダモデルは、変換エンコーダと変換デコーダとを含むディープラーニング変換モデルであり、変換エンコーダは、フォーマットされたシーケンスを中間出力のシーケンスに変換するように構成され、変換デコーダは、中間出力を埋め込みの出力シーケンスにデコードするように構成される。

#### 【0166】

例5は、任意の前または後続の態様の方法であり、分類器モデルとは別のクラスタリングモデルによって、埋め込みをクラスタリングして、クラスタリングされた埋め込み集合を形成することと、埋め込みを入力特徴量として用い、クラスタリングからの対応するクラスタラベルをラベルとして用いて、埋め込みクラスタメンバシップ確率を学習するように分類器モデルを訓練し、訓練された分類器モデルを形成することと、をさらに含み、埋め込みを分類器モデルに入力することは、埋め込みを訓練された分類器モデルに入力することを含む。

#### 【0167】

例6は、任意の前または後続の態様の方法であり、クラスタモデルと分類器モデルは、単一の混合モデルの一部である。

## 【0168】

例7は、任意の前または後続の態様の方法であり、マシンアクタスコアを決定することは、第1のクラスに帰属する確率値のベクトルの第1の値を特定することと、第2のクラスに帰属する確率値のベクトルの第2の値を特定することと、を含み、第2の値は、第1の値以外の確率値のベクトルの最大の値であり、マシンアクタスコアを決定することは、第2の値に少なくとも部分的に基づいてマシンアクタスコアを予測することを含む。

## 【0169】

例8は、任意の前または後続の態様の方法であり、第1の値を特定することは、分類器モデルによって生成された複数のクラスタの複数の分散値を評価することと、複数の分散値のうち最大の分散値を有するクラスタを第1のクラスに帰属させることと、を含む。

10

## 【0170】

例9は、任意の前または後続の態様の方法であり、埋め込み空間におけるインタラクション入力の視覚化を、場合によっては注釈付きの二次元投影または三次元投影として生成することと、埋め込みを定性的に監視し、必要に応じて対処することができるように、コンピュータディスプレイに可視化を提示することと、をさらに含む。

## 【0171】

例10は、任意の前または後続の態様の方法であり、インタラクションイベントの境界付きシーケンスは、一定期間にわたる入力の位置的要素および時間的要素の差異によってそれぞれ生成される位置的および時間的デルタのシーケンスを含む。

## 【0172】

例11は、任意の前または後続の態様の方法であり、境界付きシーケンスは、一定期間にわたるマウスクリックのシーケンスに対応するマウスクリックデータをさらに含む。

20

## 【0173】

例12は、任意の前または後続の態様の方法であり、複数のクラスの第1のクラスは、人間のトラフィックに帰属し、複数のクラスの第2のクラスは、ボットのトラフィックに帰属する。

## 【0174】

いくつかの例において、カーソル痕跡埋め込みシステムは、1つまたは複数のプロセッサと、1つまたは複数のプロセッサによって実行されると、1つまたは複数のプロセッサに上述の方法を含む動作を実行させるコンピュータ実行可能命令を格納する非一時的メモリと、を含む。

30

## 【0175】

いくつかの例において、コンピュータプログラム製品は、プログラム命令を有するコンピュータ可読記憶媒体を含み、プログラム命令は、1つまたは複数のプロセッサによって実行可能であり、1つまたは複数のプロセッサに上述した方法を含む動作を実行させる。

40

50

【図面】  
【図 1】

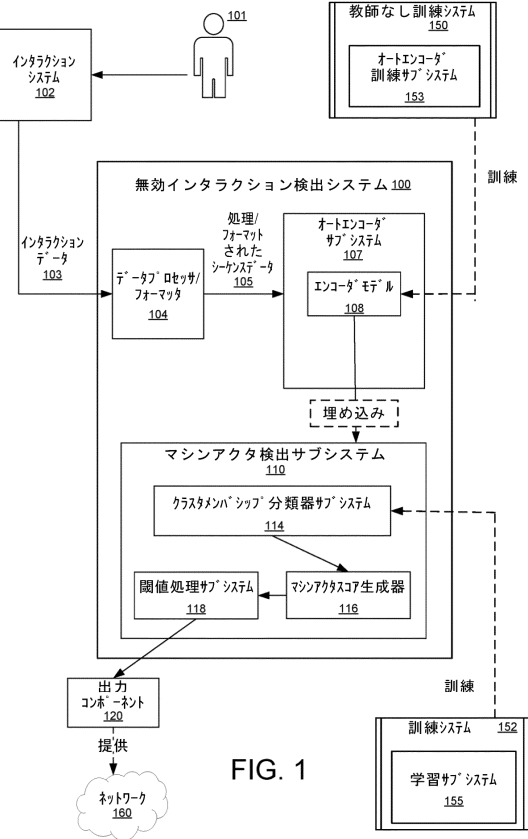


FIG. 1

【図 2】

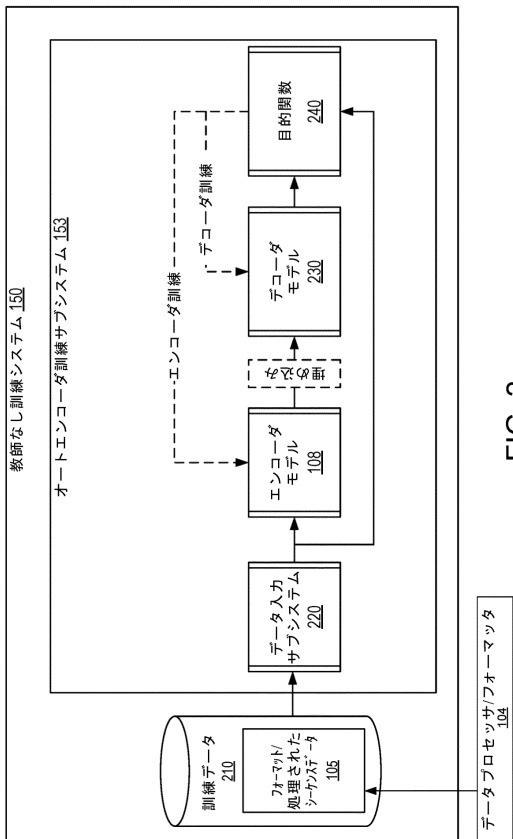


FIG. 2

【図 3】

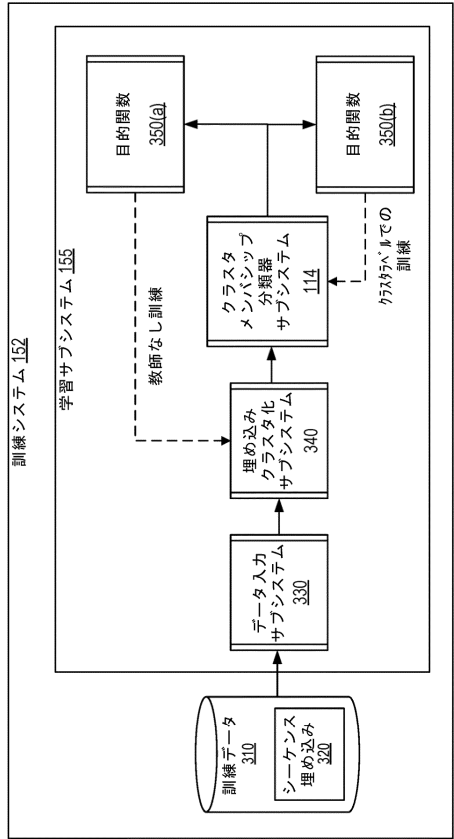


FIG. 3

【図 4】

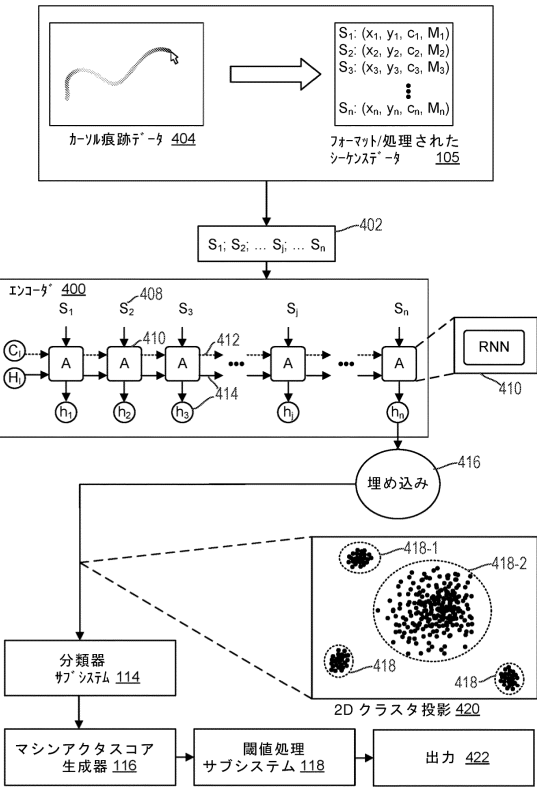


FIG. 4

10

20

30

40

50

【図 5】

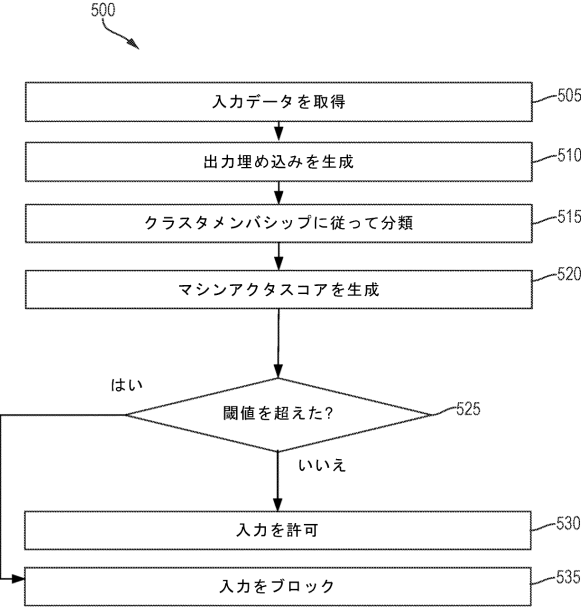


FIG. 5

【図 6】

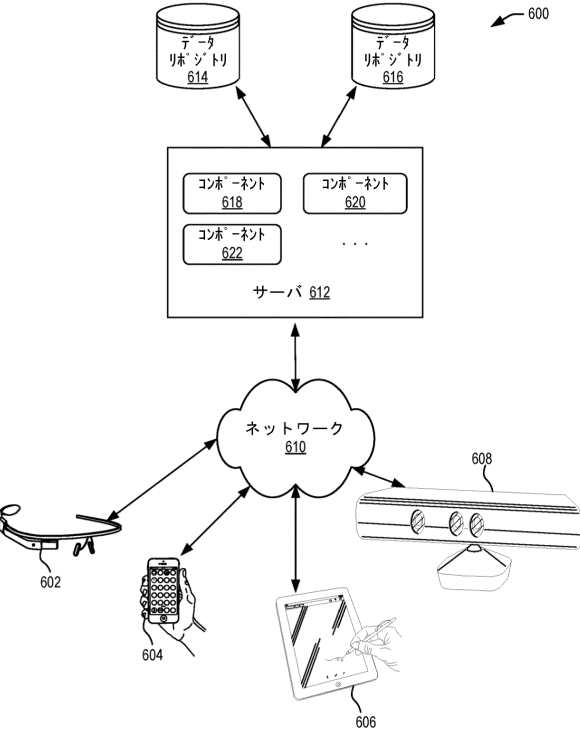


FIG. 6

【図 7】

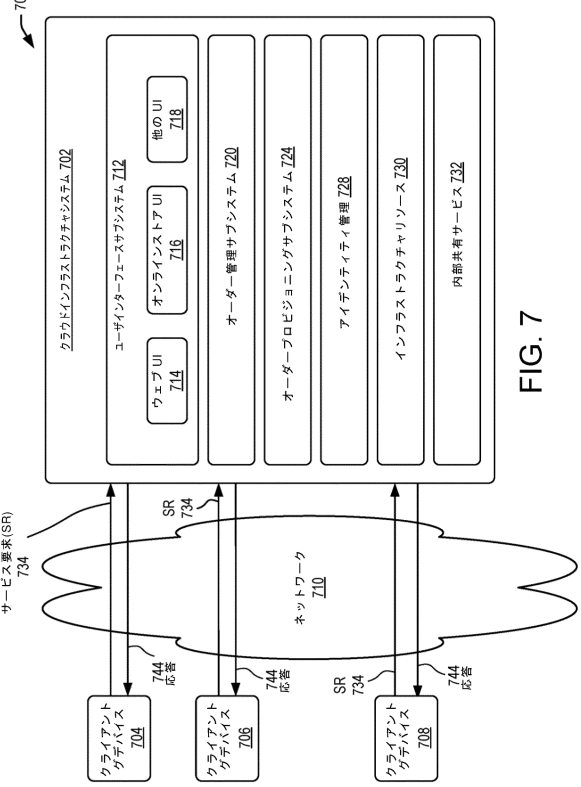


FIG. 7

【図 8】

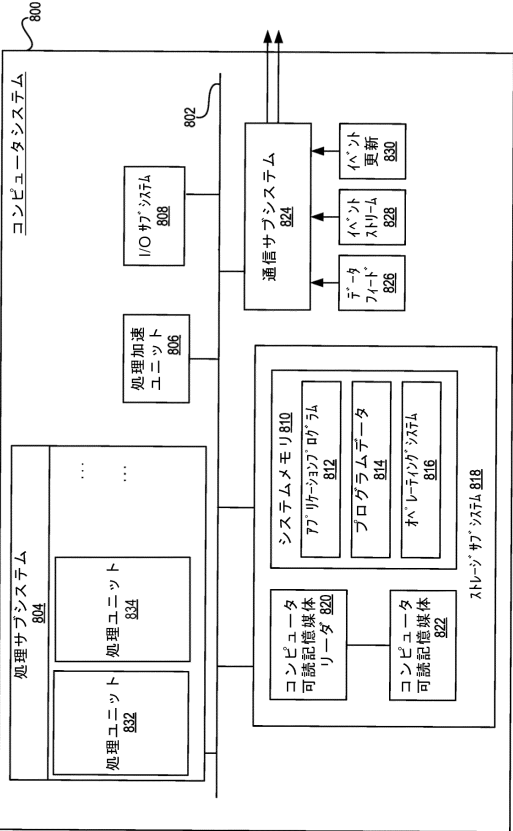


FIG. 8

10

20

30

40

50

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
**PCT/US2022/021257**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                         |
| INV.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | G06N3/04                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | G06N3/08                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | G06N7/00                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | G06N20/00                                                               |
| ADD.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | G06F16/95                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | H04L9/40                                                                |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                         |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                         |
| Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br><b>G06F H04L</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                         |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                         |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)<br><b>EPO-Internal</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                         |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                         |
| Category*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                                                                                                        | Relevant to claim No.                                                   |
| <b>X</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>WO 2020/050920 A1 (ORACLE INT CORP [US])</b><br><b>12 March 2020 (2020-03-12)</b><br><b>claims 1-17</b><br><b>paragraph [0002] - paragraph [0222]</b><br><b>figures 1-20</b>                                                                                                                           | <b>1-20</b>                                                             |
| <b>A</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>JEEYUNG KIM ET AL: "Botnet Detection</b><br><b>Using Recurrent Variational Autoencoder",</b><br><b>ARKIV.ORG, CORNELL UNIVERSITY LIBRARY, 201</b><br><b>OLIN LIBRARY CORNELL UNIVERSITY ITHACA, NY</b><br><b>14853,</b><br><b>1 April 2020 (2020-04-01), XP081633819,</b><br><b>the whole document</b> | <b>1-20</b>                                                             |
| <b>A</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>EP 3 614 645 A1 (DEUTSCHE TELEKOM AG [DE])</b><br><b>26 February 2020 (2020-02-26)</b><br><b>the whole document</b>                                                                                                                                                                                    | <b>1-20</b>                                                             |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                         |
| * Special categories of cited documents :<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date<br>"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)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>"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<br>"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<br>"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<br>"&" document member of the same patent family |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                         |
| Date of the actual completion of the international search<br><b>25 July 2022</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Date of mailing of the international search report<br><b>04/08/2022</b> |
| Name and mailing address of the ISA/<br>European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Authorized officer<br><b>Rackl, Günther</b>                             |

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No  
PCT/US2022/021257

| Patent document<br>cited in search report |            | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|------------|---------------------|----------------------------|---------------------|
| WO 2020050920 A1                          | 12-03-2020 | CN                  | 112840355 A                | 25-05-2021          |
|                                           |            | CN                  | 113190842 A                | 30-07-2021          |
|                                           |            | CN                  | 113190843 A                | 30-07-2021          |
|                                           |            | EP                  | 3847585 A1                 | 14-07-2021          |
|                                           |            | US                  | 2020076841 A1              | 05-03-2020          |
|                                           |            | WO                  | 2020050920 A1              | 12-03-2020          |
| -----                                     |            |                     |                            |                     |
| EP 3614645                                | A1         | 26-02-2020          | NONE                       |                     |
| -----                                     |            |                     |                            |                     |

フロントページの続き

,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,D  
K,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),O  
A(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,B  
B,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,JM,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,Z  
M,ZW

ルニア州、レッドウッド・シティー、オラクル・パークウェイ、5 0 0

F ターム (参考) 5B175 CA01 FA03 HB03 JA02