

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-170516

(P2020-170516A)

(43) 公開日 令和2年10月15日(2020.10.15)

(51) Int.Cl.
G16H 10/20 (2018.01)F1
G16H 10/20テーマコード (参考)
5L099

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L 外国語出願 (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2020-67770 (P2020-67770)
 (22) 出願日 令和2年4月3日(2020.4.3)
 (31) 優先権主張番号 16/375,403
 (32) 優先日 平成31年4月4日(2019.4.4)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 米国 (US)

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. ブルートゥース

2. WCDMA

(71) 出願人 514048419
 イクヴィア インコーポレーテッド
 アメリカ合衆国 07054 ニュージャ
 ーシー州 パーシッパニー, アイエムエ
 ス ドライブ 100
 (74) 代理人 100076428
 弁理士 大塚 康徳
 (74) 代理人 100115071
 弁理士 大塚 康弘
 (74) 代理人 100112508
 弁理士 高柳 司郎
 (74) 代理人 100116894
 弁理士 木村 秀二
 (74) 代理人 100130409
 弁理士 下山 治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 臨床クエリを生成するための予測システム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 ユーザクエリからコマンドを生成するために、異なる医療概念の用語を記述するデータを取得及び処理する予測システムを提供する。

【解決手段】 システムのエンティティモジュールは、個人に影響を及ぼす健康状態に関連付けられる医療エンティティを用語を記述するかどうかを判定する。用語が医療エンティティを記述する場合、符号化モジュールは、符号化スキームに基づいて、医療エンティティを特定カテゴリに結び付ける。システムは、ユーザクエリを受信する。システムの構文解析エンジンは、医療エンティティを特定カテゴリに結び付けるための符号化スキームに基づいて、医療エンティティを記述する用語に対してクエリを構文解析することにより、機械可読コマンドを生成するために受信したクエリを使用する。システムは、受信したクエリに対する応答を生成するためのデータを取得するために、様々なデータベースにクエリするためのコマンドを使用する。

【選択図】 図3

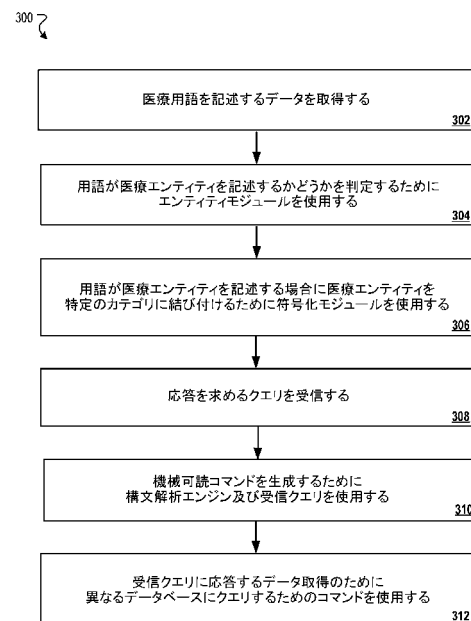


Fig. 3

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

予測演算システムを使用して実行されるコンピュータ実装方法であって、前記方法は、複数の用語を含む第 1 のデータセットを取得することと、

前記複数の用語のうちの 1 つの用語が医療エンティティを記述することを判定することと、

前記用語が前記医療エンティティを記述することの判定に応答して、カテゴリのための符号化スキームに基づいて前記医療エンティティを前記カテゴリに結び付けることと、

クエリを受信することに応答して、前記符号化スキームに基づいて、前記医療エンティティを記述する前記第 1 のデータセットの用語に対して前記クエリを構文解析することによって、機械可読コマンドを生成することと、

複数のデータベースに問い合わせるために前記機械可読コマンドを使用することと、

前記機械可読コマンドが前記複数のデータベースに問い合わせるために使用される場合に、受信された前記クエリに応答して、第 2 のデータセットを取得することと、

ユーザ装置での表示のための出力として、前記第 2 のデータセットを提供することと、を有するコンピュータ実装方法。

【請求項 2】

用語が前記医療エンティティを記述するかどうかの判定は、

前記第 1 のデータセット及び前記医療エンティティに記述された用語の間の類似性の推論に基づいて信頼度スコアを生成することと、

前記信頼度スコアが閾信頼度スコアを超えることを判定することと、を有する請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記医療エンティティを前記カテゴリに結び付けることは、

前記カテゴリのためのカテゴリコードリストを取得することと、

前記用語と前記カテゴリコードリスト内の対応するカテゴリコードとの一致を判定することと、

前記医療エンティティを記述する前記用語と前記対応するカテゴリコードとの間の前記一致に基づいて、前記医療エンティティを前記指定カテゴリに結び付けることと、を有する請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記医療エンティティを前記カテゴリに結び付けることは、

前記指定カテゴリのための前記符号化スキームに基づいて、前記医療エンティティを対応するカテゴリコードで符号化することを有し、

前記指定カテゴリのための前記符号化スキームはレベルの階層を含む階層的な符号化スキームである、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記医療エンティティを対応するカテゴリコードで符号化することは、

符号化される前記医療エンティティを含むコンテンツを定量化することと、

前記コンテンツのマッピングのために、レベルの前記階層におけるレベルの深さを判定することと、

前記コンテンツに含まれる前記医療エンティティを、レベルの前記階層における特定の深さレベルについて、前記対応するカテゴリコードに関連付けることと、を有する請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記医療エンティティが疾患であり、前記一致を判定することは、

レベルの前記階層の各々のレベルに対する各々の一致スコアを生成することと、

前記各々の一致スコアが閾一致スコアを超えることを判定することと、を有する請求項 3 に記載の方法。

【請求項 7】

前記医療エンティティを記述する前記用語を判定することは、
エンティティ固有のデータセットの情報に対して前記用語の参照を実行することと、
前記用語と前記エンティティ固有のデータセットの第 1 のエントリとの間の一致に基づいて、前記医療エンティティを記述する前記用語を判定することと、
を有する請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記医療エンティティは個人に影響を与える健康状態に関連付けられ、前記医療エンティティは、

1 つ以上の医療疾患、

前記 1 つ以上の医療疾患の治療のための医薬品、

前記 1 つ以上の医療疾患に関連する医療手技、又は

前記個人の健康状態に対応する複数の医学的所見を記述するデータ、
のうち少なくとも 1 つを有する請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記エンティティ固有のデータセットは、

i) 複数の疾患を記述する事前規定された情報セット、

i i) 複数の薬を記述する事前規定された情報セット、

i i i) 複数の医療手技を記述する事前規定された情報セット、又は

i v) 複数の健康管理患者の電子医療データ

のうち少なくとも 1 つを含むデータに基づいて生成される、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 10】

前記複数の医療概念に関連する前記用語を記述する前記データを取得することは、

複数の非構造化データを取得することと、

前記複数のデータベースの情報に対する前記クエリの処理を可能にするように前記非構造化データを構築することと、
を有する請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

システムであって、

1 つ以上の処理装置と、

動作の実行を引き起こすために前記 1 つ以上の処理装置によって実行可能な命令を記憶する 1 つ以上の一時的でない機械可読記憶装置と、を備え、前記動作は、

複数の用語を含む第 1 のデータセットを取得することと、

前記複数の用語のうちの 1 つの用語が医療エンティティを記述することを判定することと、

前記用語が前記医療エンティティを記述することの判定に応答して、カテゴリのための符号化スキームに基づいて前記医療エンティティを前記カテゴリに結び付けることと、

クエリを受信することに応答して、前記符号化スキームに基づいて、前記医療エンティティを記述する前記第 1 のデータセットの用語に対して前記クエリを構文解析することによって、機械可読コマンドを生成することと、

複数のデータベースに問い合わせるために前記機械可読コマンドを使用することと、

前記機械可読コマンドが前記複数のデータベースに問い合わせるために使用される場合に、受信された前記クエリに応答して、第 2 のデータセットを取得することと、

ユーザ装置での表示のための出力として、前記第 2 のデータセットを提供することと、
を有するシステム。

【請求項 12】

用語が前記医療エンティティを記述するかどうかの判定は、

前記第 1 のデータセット及び前記医療エンティティに記述された用語の間の類似性の推論に基づいて信頼度スコアを生成することと、

前記信頼度スコアが閾信頼度スコアを超えることを判定することと、

を有する請求項 1 1 に記載のシステム。

【請求項 1 3】

前記医療エンティティを前記カテゴリに結び付けることは、
前記カテゴリのためのカテゴリコードリストを取得することと、
前記用語と前記カテゴリコードリスト内の対応するカテゴリコードとの一致を判定することと、
前記医療エンティティを記述する前記用語と前記対応するカテゴリコードとの間の前記一致に基づいて、前記医療エンティティを前記指定カテゴリに結び付けることと、
を有する請求項 1 1 に記載のシステム。

【請求項 1 4】

前記医療エンティティを前記カテゴリに結び付けることは、
前記指定カテゴリのための前記符号化スキームに基づいて、前記医療エンティティを対応するカテゴリコードで符号化することを有し、
前記指定カテゴリのための前記符号化スキームはレベルの階層を含む階層的な符号化スキームである、
請求項 1 1 に記載のシステム。

【請求項 1 5】

前記医療エンティティを対応するカテゴリコードで符号化することは、
符号化される前記医療エンティティを含むコンテンツを定量化することと、
前記コンテンツのマッピングのために、レベルの前記階層におけるレベルの深さを判定することと、
前記コンテンツに含まれる前記医療エンティティを、レベルの前記階層における特定の深さレベルについて、前記対応するカテゴリコードに関連付けることと、
を有する請求項 1 4 に記載のシステム。

【請求項 1 6】

前記医療エンティティが疾患であり、前記一致を判定することは、
レベルの前記階層の各々のレベルに対する各々の一致スコアを生成することと、
前記各々の一致スコアが閾一致スコアを超えることを判定することと、
を有する請求項 1 3 に記載のシステム。

【請求項 1 7】

前記医療エンティティを記述する前記用語を判定することは、
エンティティ固有のデータセットの情報に対して前記用語の参照を実行することと、
前記用語と前記エンティティ固有のデータセットの第 1 のエントリとの間の一致に基づいて、前記医療エンティティを記述する前記用語を判定することと、
を有する請求項 1 1 に記載のシステム。

【請求項 1 8】

前記医療エンティティは個人に影響を与える健康状態に関連付けられ、前記医療エンティティは、
1 つ以上の医療疾患、
前記 1 つ以上の医療疾患の治療のための医薬品、
前記 1 つ以上の医療疾患に関連する医療手技、又は
前記個人の健康状態に対応する複数の医学的所見を記述するデータ、
のうち少なくとも 1 つを有する請求項 1 7 に記載のシステム。

【請求項 1 9】

前記複数の医療概念に関連する前記用語を記述する前記データを取得することは、
複数の非構造化データを取得することと、
前記複数のデータベースの情報に対する前記クエリの処理を可能にするように前記非構造化データを構築することと、
を有する請求項 1 1 に記載のシステム。

【請求項 2 0】

動作の実行を引き起こすために1つ以上の処理装置によって実行可能な命令を記憶する1つ以上の一時的でない機械可読記憶装置であって、前記動作は、

複数の用語を含む第1のデータセットを取得することと、

前記複数の用語のうちの1つの用語が医療エンティティを記述することを判定することと、

前記用語が前記医療エンティティを記述することの判定に応答して、カテゴリのための符号化スキームに基づいて前記医療エンティティを前記カテゴリに結び付けることと、

クエリを受信することに応答して、前記符号化スキームに基づいて、前記医療エンティティを記述する前記第1のデータセットの用語に対して前記クエリを構文解析することによって、機械可読コマンドを生成することと、

10

複数のデータベースに問い合わせるために前記機械可読コマンドを使用することと、

前記機械可読コマンドが前記複数のデータベースに問い合わせるために使用される場合に、受信された前記クエリに応答して、第2のデータセットを取得することと、

ユーザ装置での表示のための出力として、前記第2のデータセットを提供することと、を有する機械可読記憶装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細書は、予測演算システムに関するものである。

【背景技術】

20

【0002】

健康管理プロセスの一部として、医師又は他の医療提供者は、臨床試験、プログラム、対象の安全性や医薬品又は他の医療的な治療選択の効果を評価するための他の活動を実施してもよい。健康関連治療プログラムの使用は、全体的な患者健康状態の改善や健康システムコストの抑制のための新たな治療選択を見出すのに役立てることが可能である。臨床試験又はプログラムは、将来的に人間の参加者／対象又は人間対象の集団に1つ以上の健康結果の効果を評価するための健康関連介入に割り当てる単一の調査研究又は複数の調査研究でありうる。

【発明の概要】

【0003】

30

健康管理プロセスの一部として、医師又は他の医療提供者は、臨床試験、プログラム、特定の医薬品又は他の医療的な治療選択の効果を評価するための他の活動を実施してもよい。健康関連の臨床治療の実施は全体的な患者健康状態の改善や健康システムコストの抑制のための新たな治療選択を見出すのに役立てることが可能である。臨床治療と他の制御されたプログラムとは一般的に、医薬品治療選択の効果を評価するための研究対象に関わる異なる地理的位置にある医療施設にて1人以上の調査官によって行われている。いくつかの例で、患者の医師は、臨床治療に関連でき、医師は、患者の診断された状態に基づいて、患者を治療の参加候補として参照できる。調査官、地理的位置又はその両方が、プログラムを実行するエンティティを形成できる。

【0004】

40

上記の背景に基づいて、この文書は受信したユーザ入力に基づいてコマンドを予測又は生成するための特定の演算ルール又は命令（例えば特殊なアルゴリズム）を使用する演算システムを記載する。コマンドを生成するために、システムは1つ以上の学習アルゴリズム（例えば深層学習アルゴリズム）を使用する予測モデルを訓練するように構成される。予測モデルはシステムのエンティティモジュールの自然言語プロセッサ（NLP）を使用して認識又は抽出される用語を処理するために使用される。予測モデルは関連用語（例えば医療用語と臨床用語）と他の医療用語とのこれらの関係とを意味的に理解するように訓練されうる。用語は例えば教科書やオンラインリソースのような情報源、又は複数の健康状態患者の電子医療データのような非構造化データセットから抽出されうる。

【0005】

50

符号化モジュールは符号化するために1つ以上のニューラルネットワークモデルを使用し、抽出された用語を特定の医療エンティティ、例えば病気エンティティ、医薬品エンティティ、医療手技エンティティ又は様々な他の種類のエンティティに結び付ける。システムはユーザから受信したクエリに基づいてコマンドを生成するために、符号化された医療用語についての予測モデル学習推論を活用する。例えば、構文解析エンジンは抽出された用語を、ユーザクエリへの正確な応答を得るために医療データベースに対して処理される機械可読言語に自動的に翻訳することができる。従って、予測システムの少なくとも1つの目標は正確に、演算的に効率よく、1人の患者又は患者のセットに関する健康関連情報を含むユーザクエリを解釈することである。

【0006】

10

例えば、ユーザクエリは患者属性のリストを特定する予測システムに対するユーザ入力を表す。クエリ／ユーザ入力人間可読形式でありうる。記述された技術は、システムが素早く、かつ効率的に機械可読形式の対応するコマンドを生成することを可能にする。その後、機械可読コマンドはリスト上で特定された属性に基づく所与の条件を満足する患者（例えば治療対象）を識別するために異なる電子健康記録（EHR）をクエリするために使用される。例えば、コマンドは（例えば人間のオペレータからの）手動介入なしに洞察と情報とを導出するために過去の医療記録をクエリするために使用されうる。導出された洞察は臨床治療参加及び有害事象の傾向推定についての的確な患者集団の正確な推定を有することができる。

【0007】

20

本明細書に記載される主題の一態様は、複数の用語を含む第1のデータセットを取得することと、前記複数の用語のうちの1つの用語が医療エンティティを記述することを判定することと、前記用語が前記医療エンティティを記述することの判定に応答して、カテゴリのための符号化スキームに基づいて前記医療エンティティを前記カテゴリに結び付けることと、クエリを受信することに応答して、前記符号化スキームに基づいて、前記医療エンティティを記述する前記第1のデータセットの用語に対して前記クエリを構文解析することによって、機械可読コマンドを生成することと、複数のデータベースに問い合わせるために前記機械可読コマンドを使用することと、前記機械可読コマンドが前記複数のデータベースに問い合わせるために使用される場合に、受信された前記クエリに応答して、第2のデータセットを取得することと、ユーザ装置での表示のための出力として、前記第2のデータセットを提供することと、を有するコンピュータ実装方法で具現化され得る。

30

【0008】

これら及び他の実装は、それぞれ、任意で以下の特徴のうちの1つ以上を含むことができる。例えば、いくつかの実施形態では、用語が前記医療エンティティを記述するかどうかの判定は、前記第1のデータセット及び前記医療エンティティに記述された用語の間の類似性の推論に基づいて信頼度スコアを生成することと、前記信頼度スコアが閾信頼度スコアを超えることを判定することと、を有する。

【0009】

いくつかの実装では、前記医療エンティティを前記カテゴリに結び付けることは、前記カテゴリのためのカテゴリコードリストを取得することと、前記用語と前記カテゴリコードリスト内の対応するカテゴリコードとの一致を判定することと、前記医療エンティティを記述する前記用語と前記対応するカテゴリコードとの間の前記一致に基づいて、前記医療エンティティを前記指定カテゴリに結び付けることと、を有する。

40

【0010】

いくつかの実装では、前記医療エンティティを前記カテゴリに結び付けることは、前記指定カテゴリのための前記符号化スキームに基づいて、前記医療エンティティを対応するカテゴリコードで符号化することを有し、前記指定カテゴリのための前記符号化スキームはレベルの階層を含む階層的な符号化スキームである。

【0011】

いくつかの実装では、前記医療エンティティを対応するカテゴリコードで符号化するこ

50

とは、符号化される前記医療エンティティを含むコンテンツを定量化することと、前記コンテンツのマッピングのために、レベルの前記階層におけるレベルの深さを判定することと、前記コンテンツに含まれる前記医療エンティティを、レベルの前記階層における特定の深さレベルについて、前記対応するカテゴリコードに関連付けることと、を有する。

【0012】

いくつかの実装では、前記医療エンティティが疾患であり、前記一致を判定することは、レベルの前記階層の各々のレベルに対する各々の一致スコアを生成することと、前記各々の一致スコアが閾一致スコアを超えることを判定することと、を有する。

【0013】

いくつかの実装では、前記医療エンティティを記述する前記用語を判定することは、エンティティ固有のデータセットの情報に対して前記用語の参照を実行することと、前記用語と前記エンティティ固有のデータセットの第1のエントリとの間の一致に基づいて、前記医療エンティティを記述する前記用語を判定することと、を有する。

を有する。

【0014】

いくつかの実装では、前記医療エンティティは個人に影響を与える健康状態に関連付けられ、前記医療エンティティは、1つ以上の医療疾患、前記1つ以上の医療疾患の治療のための医薬品、前記1つ以上の医療疾患に関連する医療手技、又は前記個人の健康状態に対応する複数の医学的所見を記述するデータを有する。

【0015】

いくつかの実装では、前記エンティティ固有のデータセットは、i) 複数の疾患を記述する事前規定された情報セット、ii) 複数の薬を記述する事前規定された情報セット、iii) 複数の医療手技を記述する事前規定された情報セット、又はiv) 複数の健康管理患者の電子医療データのうち少なくとも1つを含むデータに基づいて生成される。

【0016】

いくつかの実装では、前記複数の医療概念に関連する前記用語を記述する前記データを取得することは、複数の非構造化データを取得することと、前記複数のデータベースの情報に対する前記クエリの処理を可能にするように前記非構造化データを構築することと、を有する。

【0017】

この及び他の態様の他の実装には、コンピュータ記憶装置上に符号化された、方法の動作を実行するように構成された、対応するシステム、装置、及びコンピュータプログラムを含む。1つ以上のコンピュータ又はハードウェア回路の演算システムは、ソフトウェア、ファームウェア、ハードウェア、又は動作中にシステムに動作を実行させるシステム上にインストールされたそれらの組み合わせのおかげで、そのように構成され得る。1つ以上のコンピュータプログラムは、データ処理装置によって実行されるとき、装置に動作を実行させる命令を有することのおかげで、そのように構成され得る。

【0018】

本明細書で記載される主題は、以下の利点のうちの1つ以上を実現するように実装され得る。記載された技術は、構造化及び非構造化データセットを分析及び構文解析するための、完全に自動化されたエンドツーエンドの予測ソリューションである拡張性のある演算システムを提供する。分析及び構文解析機能を使用して、システムの予測モデルは、データセット内の情報が予測モデルによって学習されたデータの推論に基づいて生成される機械可読コマンドを使用してクエリされ得るように構成される。

【0019】

予測システムは、様々な疾患及び適応症、薬／治療の選択、及び医療手技を記述する複数のデータセットを迅速かつ効率的に分析するように構成される。例えば、システムの効率性は、(1) 患者属性を記述するエンティティの抽出、(2) 標準化された科学的エンティティ名に条件をマッピングすること、及び(3) 条件が否定されるか否かを含む、異なる健康条件の間の関係を解釈すること、という、コマンドを生成するために3つのステッ

10

20

30

40

50

プの使用によって証明される。

【0020】

したがって、システムは医療言語用語の認識及び符号化に特化し、ユーザ入力に対する応答を得るために生成及び処理されるコマンド又は機械可読クエリにおいて所望の精度のレベルを達成するためにほとんど（又はまったく）手動のデータ収集を必要としないソリューションを提供する。

【0021】

この明細書に記載される主題の1つ以上の実装の詳細が、以下の添付の図面及び記載において説明される。主題の他の潜在的な特徴、形態、及び利点は、明細書、図面、及び特許請求の範囲から明らかになるであろう。

10

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】機械可読コマンドを生成するための演算システムの一例のブロック図を示す。

【0023】

【図2】図1の演算システムのデータ処理モジュールの一例のブロック図を示す。

【0024】

【図3】図1の演算システムの予測モデルを使用した機械可読コマンドを生成処理の一例を示す。

【0025】

【図4】機械理解可能クエリを生成するための非構造化記録データ処理のデータフローの一例を示す。

20

【0026】

【図5】この明細書に記載される方法に関連して使用されうる演算システムのブロック図を示す。

【0027】

様々な図面における同様な参照番号や指定は同様な要素を示す。

【発明を実施するための形態】

【0028】

現在のシステムは非構造化データ形式で医療情報を保持し、その情報は複数のシステムにわたって分散されていてもよく、このことは情報がクエリされ他のデータソースに結び付けられることを困難にする。この医療情報の多くのソースはテキストベースのソースであり、その情報は異なる要素から形成されうる。しかしながら、広く普及されるこれらの異なる要素の国際的又は既存の分類はない。

30

【0029】

これらの医療ソースからの情報にクエリするとき、特定分野の専門家は、関連用語を認識すること、用語を分類すること、データをクエリするために使用されうる適切な形式に用語を変換することをしばしば要求される。この医療情報をモデル化及び構造化するための能力はユーザが患者セットの健康状態を改善し得る何らかの洞察を導出することを可能にする。例えば、少なくとも1つの使用は、新しい臨床試験における参加のプロトコール及び基準に合致する健康属性を有する患者プールを正確に演算するために患者データベースにクエリすることを伴いうる。

40

【0030】

この文脈の中で、関連する臨床用語と用語間の関係とを抽出し意味的に理解する予測モデルを生成するための技術が記載される。演算システムは、例えば自然言語処理（NLP）や深層学習アルゴリズムを使用して、構造化及び非構造化データセットから臨床用語を抽出するために使用される。技術は、エンティティを記述する用語に関連を有する医療エンティティ間の関係を判定するだけでなく、医療エンティティ（例えば適応症、薬、手技など）を認識し、抽出し、分類するためのデータ処理モジュールを使用する。

【0031】

これらの処理から取得される情報は手動のユーザ介入なしに患者のセットについての様

50

々な洞察と情報とを導出するための異なるデータベースにクエリするための機械可読コマンドを生成するために使用される。例えば、コマンドは、臨床試験の参加について適格な患者集団の推定を取得するか、又は臨床試験に関連する有害事象の発生について傾向推定を取得するために過去の医療記録のデータベースにクエリするのに使用されうる。

【0032】

図1は診断されていない状態を検出するための演算システム100の一例のブロック図を示す。システム100は予測モデルを訓練するための入力データを処理するように構成される予測演算システムでありうる。ここで記載された通り、予測モデルは、関連のある臨床及び医療用語の処理及び意味的理解に関連する様々な機能を実行するために訓練される。

10

【0033】

システム100はエンティティモジュール120と、符号化モジュール140と、予測モデル160と、構文解析エンジン170とを含む。例示の訓練フェーズ155の間、エンティティモジュール120及び符号化モジュール140は、訓練された予測モデル160を生成する学習推論を演算するための入力データ110を処理するために使用される。従って、訓練フェーズ155は例示の予測モデルに関連付けられ、予測モデル160を訓練及び生成するためにシステム100で実行される。

【0034】

ここで記載のとおり、訓練された予測モデル160は様々な入力テキストから関連する臨床用語とそれらの関連とを、抽出し、意味的に理解するように構成される。予測モデルはシステムのエンティティモジュール内の自然言語処理(NLP)を使用して認識及び抽出される用語を処理するために使用される。システム100はユーザからの受信クエリに基づいてコマンドを生成するために、符号化された医療用語についての予測モデルの学習推論を利用する。

20

【0035】

一般的にシステム100はシステムでの処理のために入力データ110を取得又は受信する。入力データ110は、構造化及び非構造化データを含みうる。構造化データは、例えば医療教科書、健康に関連するオンライン出版物、医療雑誌、電子出版物、医学論文、ウェブ記事、医療ウェブサイト、又はコンピュータシステムによるデータ抽出及び処理のために本質的に書式化される情報の様々なリソースのような様々な種類の出版物や健康関連テキストを含むことができる。非構造化データは医療活動、患者の医療記録、又は健康管理処置に関連する異なるデータセットを含んでいてもよく、少なくとも図2を参照して以下に詳細が記載される。

30

【0036】

エンティティモジュール120は入力データ110を受信又は取得し、システム100の1つ以上の予測モデルを訓練するためにデータを処理するように構成される。いくつかの実装で、エンティティモジュール120は入力データ110からのデータ要素を認識及び抽出するための高レベル汎用プログラミング言語を実行する固有表現抽出(NER)である。例えば、エンティティモジュール120は文書中の異なる医療概念について医療エンティティを記述する用語及び単語(データ要素)を識別するための符号化された命令を使用するパイソンモジュールでありうる。文書は例えば医療教科書の電子版のような電子文書でありえ、用語又は単語は例えば疾患名、薬物療法、薬の混合物又は医療手技のような医療エンティティを記述しうる。

40

【0037】

図2を参照して以下により詳細に記載される通り、エンティティモジュール120は様々なデータ検索/参照及び機械学習機能を有する。これらの機能は、入力データ110に含まれる医療文書又は構造化データソース内の各々の単語又は用語の辞書参照を実行するのに使用され得る。いくつかの実装では、参照機能及び機械学習機能はエンティティモジュール120の演算機能とは独立している。以下により詳細に記載される通り、各々の演算機能は、入力データ110内の用語又はデータ要素が特定の医療エンティティを記述す

50

るかどうかを判定するために使用される。

【0038】

例えば、入力データ110の医療文書内の各々の単語又は用語は、例えばエンティティ固有の医療用語の辞書のような精選されたデータソースに対して検索される。いくつかの実装では、辞書参照の実行は、精選されたデータソース内の1つ以上の用語の一致として認識される医療文書から1つ以上のnグラムを抽出することを含む。抽出されたnグラムは、精選されたデータソース内の用語と一致する連続したデータアイテム又は要素、例えば文字又は単語を含み得る。例えば、医療文書は例えば癌のような特定の医療状態を記述する単語を形成する文字を有することができる。抽出されたnグラムは癌に関連する異なる医療概念も記述する精選されたデータソース内の用語と一致する連続した文字又は単語を含むことができる。

10

【0039】

符号化モジュール140は医療エンティティに関連するデータを受信又は取得するように構成され、このデータは医療エンティティを記述する対応用語を含む。符号化モジュール140はシステム100の1つ以上の予測モデルを訓練するために使用される医療エンティティ及び符号化データに関連するデータを符号化する。いくつかの実装では、符号化モジュール140は医療エンティティに関連するデータを符号化するために高レベル汎用プログラミング言語を実行する多目的符号化モジュールである。いくつかの実装では、エンティティモジュール120のように、符号化モジュール140は様々な機能を実行するために符号化された命令を使用するパイソンモジュールでもあり得る。

20

【0040】

符号化モジュール140は、用語が医療エンティティを記述することをエンティティモジュール120が判定することに応じて、医療エンティティを特定のカテゴリコード145に結び付け、関連付け、又はそうでなければ符号化するために命令を使用することができる。例えば、符号化モジュール140は医療エンティティを特定のエンティティ編成に符号化し、ここでi)疾患はICD-10コードに基づいて符号化され得る、ii)薬はGPIコードに基づいて符号化され得る、iii)手技はPRC_CDコードに基づいて符号化され得る。ICD-10コード、GPIコード、PRC_CDコードはそれぞれ健康関連疾患、医薬品、医療手技の各々の符号化スキームに関連付けられる。

30

【0041】

以下により詳細に記載される通り、医療エンティティは特定のカテゴリの符号化スキームに基づいて、特定のカテゴリコード145に結び付け又は符号化される。いくつかの実装では、各々識別又は抽出された医療エンティティは特定の命名法（例えば公式疾患名及び対応するカテゴリコード）に符号化される。いくつかの場合では、1つ以上の医療エンティティは2つ以上の命名法に符号化される。例えば、薬は少なくとも特定のGPIコード、特定のATCコード、もしくはその両方に符号化され得る。

【0042】

符号化モジュール140は疾患、薬又は手技のうちいずれかの各々の符号化動作を実行するために各々使用される離散的な演算要素を含み得る。いくつかの実装では、少なくとも健康関連疾患の医療エンティティの符号化を参照すると、カテゴリコード145の符号化スキームは、階層レベル（又は深さレベル）に基づく階層的符号化スキームである。このように、対応するカテゴリコード145を有する健康関連疾患の医療エンティティを符号化することは、階層レベルの深さレベルを判定することと、医療エンティティに関連するデータを含む何らかの情報コンテンツをマッピングするために適切なレベルを判定することを含む。

40

【0043】

1つ以上のニューラルネットワーク150は、階層レベルの深さレベルを判定することと、医療エンティティに関連するデータをマッピングするに対応するレベルを判定することのために使用される。符号化モジュール140は、情報コンテンツに含まれる医療エンティティを階層レベルの特定の深さレベルの対応するカテゴリコード145に関連

50

付けるためにニューラルネットワーク150の出力（例えば演算推論又は信頼性スコア）を使用できる。例えば、各々のニューラルネットワーク150の各々の推論出力を表す1つ以上のスコアは、医療エンティティを階層レベルの特定の深さレベルと特定の深さレベルの対応する1つ以上のカテゴリコード145とに関連付けるために使用されてもよい。

【0044】

構文解析エンジン170は、ユーザ入力125を機械可読コマンドに変換するよう構成される意味的クエリパーサである。例えば、ユーザ入力125は人間理解可能クエリを表すことができ、コマンドジェネレータ175はユーザ入力125で実行される1つ以上の構文解析動作に基づく機械可読コマンドを生成するよう構成される。構文解析エンジン170は、ユーザ入力125を1つ以上のクエリ構文解析操作の結果に基づく機械命令に変換するのに応じて機械可読命令を生成するためのコマンドジェネレータ175を使用する。

10

【0045】

生成されたコマンドは、異なる医療又は情報データベース190に対して処理するために構成される機械理解可能クエリを表すことができる。構文解析エンジン170は、認識されたエンティティ関係をコマンドに翻訳するためのクエリ構文解析動作を実行する。エンティティ認識に加えて、構文解析エンジン170は、ユーザ入力125の何らかのキーワード、ユーザ入力125のテキスト内の単語の何らかの位置、又はユーザ入力125を形成する用語の意味的属性に基づいて用語間の関連種類を判定するためのクエリ構文解析動作を実行し得る。

20

【0046】

コマンドは、コンピュータによって理解及び実行可能な論理演算に関連付けられる。コマンド及び論理演算は、応答195を生成するためのデータ要素を取得するためのリレーショナルデータベースのテーブルにおけるフィルター又は結合を実行することを含んでもよいデータベース190の特定のデータセットをコンピュータにクエリさせることができる。いくつかの実装では、生成コマンドは例えば構造化クエリ言語（SQL）に基づくクエリ形式のような機械可読形式を有することができる。いくつかの実装では、コマンドはSQLクエリとして形式化され、例示のリレーショナルデータベース190に記憶されたデータを取得又は管理するために、又はリレーショナルデータストリーム管理システム上のストリーミングデータ処理のために使用されてもよい。

30

【0047】

システム100の使用例は、新たな臨床試験のプロトコルを特定するデータを受信する受信エンティティモジュール120を含む。エンティティモジュール120は、エンティティを記述する1つ以上の用語を識別し抽出することに基づいてプロトコルに含まれる全ての関連医療エンティティを認識するために使用される。符号化モジュール140は、各々のエンティティに対して1つ以上の抽出用語を使用して、認識された医療エンティティの各々を分類する。例えば、構文解析エンジン170は、新たな臨床試験に参加し得る対象取得のための包含又は排除基準としてエンティティを分類できる。構文解析エンジン170のコマンドジェネレータ175は、エンティティを統合するコマンド（例えばクエリ）を記載又は生成する。機械可読コマンドは、各医療エンティティ及びそれらに関連する用語がどのように関連するかも説明することができる。

40

【0048】

コマンドは、データベース、例えば医療処理データベース内の所与のデータセットに対して実行又は処理される。システム100は、データベースに対するコマンド処理に応じた結果を生成する。結果は、新たな臨床試験に対する包含及び排除基準を満足する医療属性を有するいくつかの患者又は潜在的な臨床対象であり得る。この文書で使用される通り、対象又は臨床対象は、臨床試験の参加候補、臨床試験の参加者、又は臨床試験の参加と識別されてもよい（健康管理提供者の）既存の患者であり得る。

【0049】

システム100は、少なくとも予測モデル160を使用して生成される出力判定の正確

50

さを改善又は向上するよう構成され得る。例えば、システム100は、何らかの出力判定がシステム100への入力としてフィードバックされることを可能にするフィードバックループ180を含む。フィードバックループ180は、少なくともエンティティモジュール120及び符号化モジュール140により処理された入力データ110のセット内の離散的パラメータの完全な捕捉を保証し得る。例えば生成コマンド又は演算推論判定のような出力のデータパラメータをフィードバックすることにより、フィードバックループ180は予測モデル160の正確さを改善又は向上するために使用され得る。

【0050】

例えば、フィードバックループ180を使用して、システム100は、より細かい出力のパラメータセットに存在するかもしれない新たな関係及び共通点を検出することにより、反復的にその予測能力を向上し得る。いくつかの例では、システム100は、異なる医療エンティティを記述する用語又はデータ要素間の関係についての何らかの判定を含んでもよい出力データの再評価に応じて、この反復的な向上を得る。システム100は、フィードバックデータを含む様々な種類の入力データ110を従来のシステムと比較して低減された演算コスト及びよりよい正確さで共同かつ反復的に処理するために、エンティティモジュール120及び符号化モジュール140と共にフィードバックループ180を使用することができる。

【0051】

いくつかの実装では、システム100の例示的な訓練フェーズ155は、予測モデル160により生成された出力及び判定の正確性を反復的に高めるように分析されるシステムへの入力として埋込ベクトル（出力）がシステム100にフィードバックされるフィードバックループ180に基づきうる。他の実装では、フィードバックループ180に加えて、システム100はシステムのモジュール及び演算要素により実行される演算ルール（例えばアルゴリズム）を使用して認識することができる異なる医療エンティティの現在のリストを拡張するように構成される。

【0052】

図2は、図1を参照して上述されたシステム100のモジュールに対応する例示的なデータ処理モジュール200のブロック図を示す。図2の実装で示された通り、システム100のデータ処理モジュール200は追加の演算要素を含むことができる。これらの追加の演算要素は上述された各々のモジュール120、140、170のサブシステムを表すことができる。例えば、追加の要素は訓練された予測モデル160を生成するためにシステム100の例示的な訓練フェーズの間に入力データを処理するための演算機能を実行できる。

【0053】

上記で示された通り、訓練フェーズ155の間に処理される入力データ110は構造化及び非構造化データを含む。例えば、非構造化データ202は、患者又は対象の大きなセットの健康及び医療属性を記述する情報を含むことができる。非構造化データ202は臨床試験のセットの後援及び実行詳細を記述する情報も含むことができる。実行詳細は、例えば医療施設、地理的位置、各試験の調査官のような情報、ならびに臨床試験のセットの各試験における包含及び排他基準も特定できる。

【0054】

いくつかの場合では、非構造化データ202は、複数の個々の健康管理処理情報のデータセット及び個々の患者又は見込み対象の複数の個々の人口統計情報のセットを含む。健康管理処理情報は、医師と患者との相互作用、対象の物理的又は電子医療記録（EMR）から由来するデータ、処方記録／医療請求（「RX／DXデータ」）から由来するデータ、患者又は対象により使用される処方箋又は治療選択に関連するデータ、又は健康管理処理及び健康管理活動に関連する他のデータソースから由来するデータを記述するデータから得られうる。人口統計情報は、患者識別番号、対象の年齢、対象の性別及び／又は好みの代名詞、対象の地理的地域又は住所位置、ならびに人に関する他の識別データを含んでもよい。

10

20

30

40

50

【0055】

エンティティモジュール120は符号化された命令、例えば文書中の医療概念を識別及び固有表現抽出を実行するためのパイソンプログラミング言語に基づく命令を使用する。上記で述べた通り、エンティティモジュール120は様々なデータ検索／参照及び機械学習機能を含む。特に、エンティティモジュール120は、データ参照エンジン210及び機械学習エンジン220を含む。いくつかの実装では、参照エンジン210及び機械学習エンジン220はエンティティモジュール120の独立した演算要素である。エンジン212、220の各々は入力データ110内の何らかのデータ要素を認識し、特定の医療エンティティを記述する又はこれに関連付けられるものとしてデータ要素を抽出又はラベル付けするように構成される。

10

【0056】

参照エンジン210は、入力データ110の各々の用語又は単語の辞書参照を実行するように構成される。参照エンジン210は、1つ以上の精選されたエンティティ固有辞書に対して参照タスクを実行する。エンティティ固有辞書は複数のデータソースから精選され得る。データソースは、システム100の内部（内部ソース）、又はシステム100の外部（外部ソース）、又はその両方であってもよい。内部ソースは電子医療記録（EMR）、疾患辞書、薬辞書、手技辞書、又は各々の組合せから得られるデータを含む。外部ソースは例えば世界保健機関のような国内及び国際的な機関を含む政府機関及び健康機関により管理されるウェブサイト又は情報データベースを含むことができる。

20

【0057】

EMRから得られるデータは、複数の患者の健康管理及び医療状態を記述する情報を含み、構造化データ又は非構造化データであり得る。疾患辞書は、ICD-10疾患データベースに対応することができ、ここでICD-10は国際疾患統計分類及び関連健康問題（ICD）の符号化及び分類スキームを規定する文書の改訂版である。手技辞書は、手技名を各々の手技コードにマッピングするための手技コードマッピングデータベースに対応することができる。

【0058】

薬辞書は、薬名を各々のGPIコードにマッピングするためのGPIコードマッピングデータベースに対応することができる。汎用製品識別子（GPI）は、少なくとも主要な治療用途から薬を識別する14文字の階層分類システムである。薬辞書は、解剖治療化学（ATC）分類法の各々のATCコードに治療薬をマッピングするためのATCコードマッピングデータベースに対応することができる。ATCコードは、例えばそれらが作用する臓器又は系、それらの治療、薬理学、及び化学的特性により、薬の活性成分の分類のために使用される。

30

【0059】

機械学習（ML）エンジン220は、入力データ110からのテキストの所与の部分进行分析し、テキスト内の各々の単語又は用語が医療エンティティに対応するかどうかを識別又は認識するように構成される。MLエンジンは1つ以上の訓練されたニューラルネットワークを含むことができる。MLエンジン220は、特定のアルゴリズムに基づいて訓練されるニューラルネットワークから導出される特定の演算ルール（例えばMLアルゴリズム）を使用して、解析及び用語認識機能を実行する。ニューラルネットワークのアーキテクチャは、双方向LSTM-CRF（長・短期記憶条件付き確率場）であり得る。

40

【0060】

特定の演算ルールは、例えば「金品質」及び「銀品質」データセットのような1つ以上のデータセットを使用して、ニューラルネットワークを訓練することに応答してニューラルネットワークにより導出又は学習される。いくつかの実装では、金品質データセットは、上述される外部データソースの1つ以上から得られる。銀品質データセットは、これも上述される精選されたエンティティ固有辞書を使用して生成される。システム100の実行フェーズの間では、MLエンジン220に関連する例示データモデルの性能は転移学習を使用して更に改善され得る。例えば、深層学習モデルは、大量の訓練データが利用可能

50

である異なるタスクで事前訓練されてもよく、又は手動で生成された訓練データを必要としない教師なし方式で訓練されてもよい。事前訓練されたモデルは、モデルの性能を向上し、減じられた訓練データ量を有する転移学習に基づいて、特定のタスクに微調整（つまり、適合）され得る。このようにして、第1のタスクに訓練されたモデルは、第1のタスクに関連するデータを処理するときに学習された推論に基づいて、第2の関連タスク学習へ効率的に再目的化され得る。

【0061】

ここで符号化モジュール140を参照すると、上述される通り、医療エンティティは特定カテゴリの符号化スキームに基づいた特定カテゴリに結び付け又は符号化される。符号化モジュール140は、疾患、薬、手技のいずれかのための各々の符号化動作を実行するために各々使用される離散的演算要素を含むことができる。例えば、図2で示されるように、符号化モジュール140は、疾患エンコーダ230、薬エンコーダ235、手技エンコーダ240を含む。

10

【0062】

疾患エンコーダ230は、健康関連疾患に関連する医療エンティティを符号化するための特定の符号化動作を実行するために使用される離散的演算要素である。疾患エンコーダ230は、ICD-10に所与の疾患名（例えば医療エンティティ）をマッピングするように構成される。ICD-10コードは、標準化された疾患名及び状態の命名法を与える。ICD-10疾患エンコードのためのカテゴリコード145は、階層的に編成される符号化スキームに基づいている。例えば、レベルの階層では、最上位はレベル1、2番目のレベルはレベル2、3番目のレベルはレベル3、4番目のレベルはレベル4、5番目のレベルはレベル5である。疾患エンコーダ230は、レベル5までの疾患名について医療エンティティをマッピング又は符号化するように構成される。

20

【0063】

疾患エンコーダ230は、様々なデータ検索／参照及び機械学習機能を含む。特に、エンティティモジュール120は、データ参照エンジン232及びMLエンジン234を含む。いくつかの実装では、参照エンジン232及びMLエンジン234は、疾患エンコーダ230の独立した演算要素である。参照エンジン232は、精選されたエンティティ固有の疾患辞書の疾患名に関連する医療エンティティ上で辞書参照を実行する。参照エンジン232は、特定の疾患名と一致する所与の医療エンティティについて、1つ以上の対応するICD-10コードを読み出すように構成される。いくつかの場合では、エンティティ固有の疾患辞書は、1つ以上の電子医療記録（EMR）から導出されたデータから精選される。

30

【0064】

MLエンジン234は、1つ以上のニューラルネットワーク150を含む。上述された通り、MLエンジン234は医療エンティティに関連するデータをマッピング又は符号化するための対応するレベルを判定するためにニューラルネットワーク150を使用することができる。MLエンジン234は、階層レベルのレベル深さ（レベル1からレベル5）を参照することにより、対応するレベルを判定する。いくつかの実装では、MLエンジン234は、ICD-10命名法の各々のレベル（例えばレベル1から5）について、符号化動作を実行するための1つのニューラルネットワークモデル150を含む。ニューラルネットワークモデルの演算された推論出力（例えば類似性スコア）は、医療エンティティを階層レベルの特定の深さレベル及び当該深さレベルの対応するカテゴリ（又はサブカテゴリ）コード145に関連付けるために使用され得る。例えば、MLエンジン234は、所与のユーザクエリに関して、疾患カテゴリツリー内の各々のノード（又はレベル）についてスコアを生成できる。カテゴリツリーは、親レベルと子レベルに対応する少なくとも1つのサブカテゴリとを含むことができる。

40

【0065】

所与のユーザクエリに対して、MLエンジン234は、何らの親カテゴリが含まれるべきかどうかを判定するためにスコアを使用する。例えば、サブカテゴリ「A1」、「A2

50

」、「A 3」を有する所与の疾患カテゴリ「A」とユーザクエリ「Q」とについて、MLエンジン234は最初に、Qに関する3つの各々の類似性スコア、スコアS1、スコアS2及びスコアS3を生成する。これらのスコアの各々は「A」サブカテゴリに対応することができる。システム100は、スコアのいずれかが事前定義された閾値よりも低いかどうかを判定する。少なくとも1つのスコアが事前定義された閾値よりも低いなら、システムはカテゴリ「A」のサブカテゴリ（A1、A2等）を出力として予測し、一方で全てのスコアS1、S2等が事前定義された閾値よりも高いなら、システムはカテゴリ「A」を出力として予測する。アルゴリズムは、クエリ疾患カテゴリのみだけでなく、すべてのクエリ疾患サブカテゴリレベルについても高い類似性スコアを予測するように訓練され得る。従って、これらの方法を使用して、システム100はレベルならびにそのレベルにおける正しいコードを識別することができる。

10

【0066】

いくつかの実装では、MLエンジン234は5つのニューラルネットワークモデルを含み、ここで5つのニューラルネットワークモデルはニューラルネットワーク150に対応する。この実装では、MLエンジン234は、ICD-10命名法の特定のレベル（例えばレベル1から5）に対する符号化動作を実行するために各々のニューラルネットワークモデルを使用する。各々のニューラルネットワークモデルの演算された推論出力は、階層レベルの特定の深さレベル及び当該深さレベルの対応するカテゴリコード145に医療エンティティを関連付けるために使用され得る。

【0067】

例えば、各々のニューラルネットワークモデルは、所与の疾患名に対する公式疾患名及びICD-10命名法での特定のレベルで最良の一致を判定するために使用される信頼性スコア（例えば出力）を演算できる。例として「肺癌」という医療エンティティについて、特定のニューラルネットワークモデルからの信頼性スコアは、最良一致するレベル1のICD-10の公式疾患名が「新生物」である、又は最良一致するレベル2のICD-10の公式疾患名が「呼吸器及び胸腔内臓器の悪性新生物」であることを示すことができる。例えばもし「新生物」の信頼性スコアが他の疾患名（又は閾値スコア）の信頼性スコアを超えるなら、疾患エンコーダ230は最良一致するレベル1のICD-10の公式疾患名「新生物」であることを判定する。いくつかの実装では、ニューラルネットワークモデルは同様のアーキテクチャを有する。例えば、アーキテクチャは、単一の信頼性／類似性スコアを生成する単一の出力を有するシャム再帰型ニューラルネットワークモデル（RNN）に基づき得る。いくつかの実装では、各々のニューラルネットワークモデルはEMRセットからの1つ以上の既存マッピングで訓練される。

20

30

【0068】

薬エンコーダ235は、治療薬に関連する医療エンティティを符号化するための特定の符号化動作を実行するために使用される離散的な演算要素である。薬エンコーダ235は、ジェネリック又は薬製品名と一致する所与の医療エンティティについて、一致するGPI-10コードを読み出すように構成され得る。薬エンコーダ235は、ジェネリック又は薬製品名と一致する所与の医療エンティティについて、一致するATCコードを読み出すようにも構成される。いくつかの実装では、マッピング又は符号化は、精選されたエンティティ固有の薬辞書のデータエントリに対する、正確及び曖昧検索に基づいて実行される。薬辞書は、GPI-10コード、薬製品名、ジェネリック薬製品名、ATCコードのリストを含み、異なる治療薬の活性物質及び化学的性質に関連するデータを含むことができる。いくつかの実装では、薬辞書は、例示的な内部GPI-10コードジェネリック名マッピング辞書又はATCコードマッピング辞書を使用して精選される。

40

【0069】

手技エンコーダ240は、医療手技に関連する医療エンティティを符号化するために特定の符号化動作を実行するために使用される離散的な演算要素である。手技エンコーダ240は、特定の手技名（例えば医療手技）と一致する所与の医療エンティティについて、一致するPRC-CDコードを読み出すように構成される。いくつかの実装では、マッピ

50

ング又は符号化は精選されたエンティティ固有の手技辞書のデータエントリに対する正確及び曖昧検索に基づいて実行される。手技辞書は手技コード（P R C _ C D）及び手技名のリストを含むことができる。いくつかの場合では、手技辞書は例示的な内部P R C _ C D手技名マッピング辞書を使用して精選される。

【0070】

符号化モジュール140はまた、1つ以上の追加のエンコーダ245を含むことができる。例えば、追加のエンコーダ245は、患者の兆候や症状、患者のバイタル、患者の臨床検査結果（例えばB M I又はコレステロール値）に関連する医療所見を記述するデータを符号化するために使用され得る。いくつかの実装では、追加のエンコーダ245は、医療所見に関連があるかもしれない時間的なエンティティを記述するデータを符号化するために使用され得る。例えば、時間的なエンティティは、医療所見が先月、去年、又は2年前以内に得られ、又は判定されたかどうかを示すことができる。他の実装では、追加のエンコーダ245は、例えば成人、新生児、18歳超の患者が所属する年齢群を識別するか、又は遺伝子マーカ、例えば癌又は特定の遺伝子突然変異による他の異常を識別するようなデータを符号化するために使用され得る。

【0071】

上述された通り、符号化モジュール120及び符号化モジュール140は、システム100の訓練フェーズ155を規定する様々なデータ処理及び信号処理機能を実行するために相互作用する。これらの機能の実行は、システム100が訓練された予測モデル160を生成することができるように訓練フェーズ155を完了することを可能にする。

【0072】

訓練フェーズ155の間、参照エンジン210は、精選されたエンティティ固有の辞書に対する入力データ110のデータ要素の検索を実行する。例えば、参照エンジン210は、1つ以上の単一の単語（例えばユニグラム）を抽出し、2つの連続した単語（例えばバイグラム）を抽出し、又は3つの連続した単語（例えばトリグラム）を抽出するように構成される。いくつかの実装では、参照エンジン210は、ユニグラムが最初に抽出され、バイグラムが2番目に抽出され、トリグラムが3番目に抽出されるように、ユニグラム、バイグラム及びトリグラムを順番に抽出する。他の実装では、参照エンジン210は、ユニグラム、バイグラム及びトリグラム（まとめて「nグラム」）を特定の順序ではなく抽出する。

【0073】

抽出されたnグラムは、完全一致モード又は曖昧モードで、精選されたエンティティ固有の辞書に対して一致される。例えば訓練された予測モデル160を使用するシステム100の実装フェーズの間に、抽出されたnグラムは曖昧モードで、精選されたエンティティ固有の辞書に対して一致される。いくつかの実装では、曖昧モード一致は、例示の最小編集距離アルゴリズムに基づいている。例えば、参照エンジン210は、入力用語／単語又はフレーズと特定の辞書のエンティティとの間で一致を検出するなら、特定の一致する単語又はフレーズは対応する一致医療エンティティでラベル付けされる。

【0074】

構文解析エンジン170は、ユーザ入力125を機械可読コマンドに変換するように構成される意味的クエリパーサである。以下により詳細に記載される通り、受信クエリに基づいて、構文解析エンジン170は一般に、i) クエリから患者属性を抽出するための固有表現抽出を実行するように、ii) 1つ以上の患者属性を標準形式に符号化するように、iii) もし複数の患者属性が言及されているなら、属性の1つ以上がどのように組み合わせられるべきかを判定するように、iv) 患者属性基準のいくつかが否定されるべきかを判定するように、v) 手順ステップi) からiv) の1つ以上の結果に基づいて、医療データベース190を検索するコンピュータ理解可能クエリを構築するように構成される。構文解析エンジン170は、固有表現抽出（N E R）及び符号化エンジン250と、エンティティ否定エンジン255と、結合エンジン260とを含む。所与のクエリ入力について、N E R及び符号化エンジン250は、1つ以上の医療概念、患者診断、患者処方歴

、及び以前に患者に提供された医療手技に関連する全ての患者属性を識別するように構成される。エンティティ否定エンジン255は、何らかの患者属性を包含又は排除するかどうかを識別する否定識別子のためのソフトウェア命令を含むことができる。

【0075】

結合エンジン260は、クエリ入力内の結合パターンを識別するためのソフトウェア命令を含むことができる。例えば、複数の患者属性がクエリされるとき、結合エンジン260は例示のユーザ入力内の1つ以上の結合パターンを識別できる。例として、結合エンジン260は、次の2つのクエリ、i)「発熱及び痛みを有する患者」対ii)「発熱又は痛みを有する患者」の間で区別するように構成される。結合エンジン260は、各々のクエリの識別される結合パターンに基づいて第1のクエリと第2のクエリとの間で区別する

10

【0076】

図3は、記載された技術に基づく機械可読コマンドを生成するためのプロセス300の一例である。プロセス300は、上述されたシステム100の1つ以上の演算要素、ならびにこの文書で記載されたに他の構成及び命令を使用して実装され得る。

【0077】

ここでプロセス300を参照すると、システム100は、複数の異なる医療概念に関連する用語を記述するデータを取得する(302)。いくつかの実装では、取得データは入力データ110に含まれる構造化又は非構造化データである。例えば、非構造化データ202は、医師と患者との間の相互作業を記述するデータ、対象の物理又は電子医療記録(EMR)から導出されるデータ、処方記録/医療請求(「RX/DXデータ」)から導出されるデータ、又は患者又は対象によって使用される処方箋又は治療選択に関連するデータ、から得られる健康管理実施情報を含む。

20

【0078】

システム100は、用語が医療エンティティを記述するかどうかを判定するためのエンティティモジュールを使用する(304)。医療エンティティは、個人に影響を及ぼす健康状態に関連付けられ得る。例えば、システム100の訓練フェーズ155の間、エンティティモジュール120は、例えば患者EMRのような医療文書又は非構造化データソース内の各々の単語又は用語の辞書参照を実行する。医療文書は、例えば癌(例えば医療エンティティ)のような特定の医療状態を記述する単語を形成する文字を有することができる。医療エンティティを記述する又は関連付けられる用語又は単語は、単語が癌に関連する医療概念も記述する精選されたデータソース内の用語と一致することをエンティティモジュール120が検出するとき、抽出される。

30

【0079】

システム100の実装フェーズ中、用語が医療エンティティを記述するかどうかを判定することは、用語例えばユーザ入力125が例えば癌のような医療エンティティを記述することに関連することの信頼度を判定するための推論を予測モデル160が演算することを含むことができる。予測モデル160は用語が医療エンティティを記述する信頼度を表す信頼度スコアを生成することができる。例えば、クエリは「化学療法中である患者のリストを示す?」でありうる。予測モデル160は、閾信頼度スコアを超える信頼度スコアに基づいて、用語「化学療法」が医療エンティティ、癌を記述することを判定できる。

40

【0080】

システム100は、医療エンティティを特定のカテゴリに結び付けるための符号化モジュールを使用する(306)。例えば、少なくとも訓練フェーズ155の間、入力データ110で認識された用語が医療エンティティを記述するとき、符号化モジュール140は医療エンティティを特定のカテゴリに結び付けるために使用される。医療エンティティは、特定のカテゴリの符号化スキームに基づいて特定のカテゴリに結び付け、又は符号化される。例えば、符号化モジュール140は、特定のカテゴリのカテゴリコード145のり

50

ストを取得し、医療エンティティを記述する用語とカテゴリコードのリスト内の対応する1つ以上のカテゴリコードとの間での一致を判定する。それから、符号化モジュール140は、医療エンティティを記述する用語と対応するカテゴリコードとの間の判定された一致に基づいて、医療エンティティを特定のカテゴリに結び付ける。

【0081】

いくつかの実装では、特定のカテゴリの符号化スキームは、階層レベルを含む階層的な符号化スキームである。この実装では、医療エンティティを対応するカテゴリコードに符号化することは、i) 符号化される医療エンティティを含む情報コンテンツを定量化することと、ii) 情報コンテンツをマッピングするための階層レベルのレベル深さを判定することと、iii) 情報コンテンツが含まれる医療エンティティを階層レベルにおける特定の深さレベルの対応するカテゴリコードに関連付けること、とを含む。情報コンテンツを定量化することは、所与のクエリについて正確なカテゴリレベルを識別するタスクを含むことができる。例えば、疾患符号化の場合では、用語「感染」は、例えば「肺の結核」にマッピングするように医療エンティティを特定の感染の種類にマッピングするための十分な情報を含んでいないかもしれない。従って、この場合、システム100は、所与のカテゴリツリーについて演算類似性スコアを参照して上述された通り、全ての「感染」を含む疾患の最上位カテゴリに「感染」をマッピングすることができる。

【0082】

予測演算システム100は、応答を求めるクエリを受信する(308)。例えば、クエリは新たな癌治療薬の有効性を評価する臨床試験の参加について適切な候補である対象のリストについての要求であり得る。システム100の構文解析エンジン170は、機械可読コマンドを生成するために受信クエリを使用する(310)。いくつかの実装では、コマンドは、医療エンティティを記述する用語に対して構文解析エンジン170がクエリを構文解析することに応じ、医療エンティティを特定のカテゴリに結び付けるための符号化スキームに基づいて、生成される。

【0083】

構文解析エンジン170は、ユーザ入力125内の何らかのキーワードに基づく用語間の関係の種類、ユーザ入力125のテキスト内の単語の何らかの位置、又はユーザ入力125を形成する用語の意味的属性を判定するためのクエリ構文解析動作を実行することができる。いくつかの実装では、構文解析エンジン170は、ユーザ入力125内の用語の意味的属性を判定するために1つ以上の意味的構文解析機能を使用する。意味的構文解析機能は、例えば入力フレーズ又はクエリの文構文を検出するために事前訓練されうる機械学習解から導出される特定の演算ルールを適用することによって、ユーザ入力125から文構文を抽出することを含むことができる。

【0084】

システム100は、受信クエリの応答を生成するためにデータ取得のために1つ以上のデータベースにクエリするためのコマンドを使用する(312)。例えば、訓練された予測モデル160は、1つ以上の患者属性を例えば健康関連又は健康条件のような条件を識別するために、エンティティモジュール120及び符号化モジュール140と対話することができる。構文解析エンジン170の意味的構文解析は、(1) 各々の条件が否定されるかどうかと、(2) 2つ以上の条件が特定されるとき、異なる条件間で何の関係が存在するか、を判定するために使用され得る。例えば、異なる条件間で存在する関係は、例えば論理AND演算、論理OR演算、又は論理NOT演算のような1つ以上の論理被演算子を使用して、判定又は規定され得る。

【0085】

図4は入力データ110に含まれ得る構造化及び非構造化データを処理するための例示的なデータフロー400を示す。上述されるプロセス300と同様に、データフロー400は上述されるシステム100の1つ以上の演算要素、ならびにこの文書で記述される他の構成及び命令を使用して実行され得る。

【0086】

ここでデータフロー400を参照すると、システム100は、テキスト文書に含まれる医療概念又は医療エンティティを識別する例示的なタスクを実行するために、エンティティモジュール120を使用する(410)。例えば、テキスト文書は例えば医療雑誌又は患者のEMRのような非構造化データ202に含まれるテキストであり得る。示される通り、識別されたテキストは、大きな用語、単語又はフレーズ群のうち識別される1つ以上の用語であり得る。このより大きな用語群は、直近2年以内に何らかの種類の医療診断を受けた特定の患者を識別し得る。1つの実装では、より大きな用語群は患者が「＜腎不全＞の履歴がない」ことを述べてもよい。いくつかの実装では、特定の患者の識別されたテキストは、例えばシステム100の訓練フェーズ155の間に、患者のEMRから得られる非構造化データ202である。図4の実装では、エンティティモジュール120によって識別される1つ以上の用語が「MRSA関連感染」及び「腎不全」を含む。

10

【0087】

上述される技術を使用して、エンティティモジュール120は、識別された用語により記述される1つ以上の医療エンティティの公式名称を読み出すために、符号化モジュール140と対話する(415)。例えば、エンティティモジュール120は、識別された用語が、身体異なる部位に感染症を引き起こす細菌であるメチシリン耐性黄色ブドウ球菌(MRSA)との医療エンティティを記述する又はこれに関連するかを判定する。エンティティモジュール120は、識別された用語が、急性腎不全又は慢性腎疾患を含む他の医療概念又はエンティティに対応し得る「腎不全」との医療エンティティ425を記述する又はこれに関連するかも判定する。

20

【0088】

例えば、1つ以上の用語が医療エンティティ420、425を記述することをエンティティモジュール120が判定することは、i) 参照エンジン210又はMLエンジン220を使用して、精選されたエンティティ固有のデータセット内の情報に対する大きな用語群の参照を実行することと、ii) 精選されたエンティティ固有のデータセット内の1つ以上の用語及び情報との間の一致を判定することと、iii) 精選されたエンティティ固有のデータセット内の1つ以上の用語及び情報との間の判定された一致に基づいて、1つ以上の用語が医療エンティティ420、425を記述することを判定すること、を含む。

【0089】

符号化モジュール140は、識別された用語によって記述される1つ以上の医療エンティティ420、425の公式名称を読み出すために、エンコーダ230、235、240、245のうち少なくとも1つを使用する。例えば、符号化モジュール140は、精選されたエンティティ固有の疾患辞書内の疾患名に関連する医療エンティティ上の辞書参照を実行するために疾患エンコーダ230の参照エンジン232、又はMLエンジン234を使用できる。参照エンジン232及びMLエンジン234の各々は、i) 医療エンティティ420について、特定の疾患名と一致する対応ICD-10コード430と、ii) 医療エンティティ425について、特定の疾患名と一致する対応ICD-10コード435と、を読み出すように構成される。

30

【0090】

1つ以上の用語に関連する公式疾患名を読み出すことは、1つ以上の用語が医療エンティティ420、425を記述するときに、符号化モジュール140を使用して、医療エンティティ420、425を特定のカテゴリに結び付けることを含むことができる。医療エンティティ420、425は特定のカテゴリの符号化スキームに基づいて、特定のカテゴリに結び付けられる。

40

【0091】

一般に、医療エンティティ420、425は、a) 特定の医療概念に関連される医療疾患、b) 特定の医療概念に関連される医療疾患を治療するための医薬、c) 特定の医療概念に関連される医療疾患に関連付けられる医療手技、d) 患者の健康状態又は医療状態に対応する複数の医療所見を記述するデータ、のうち少なくとも1つを含むことができる。

【0092】

50

いくつかの実装では、精選されたエンティティ固有のデータセットは、i) 例えば上述される精選されたエンティティ固有の疾患辞書のような複数種類の疾患を記述する事前定義された情報のセット、ii) 例えば上述される精選されたエンティティ固有の薬辞書のような複数の治療薬を記述する事前定義された情報のセット、iii) 例えば上述される精選されたエンティティ固有の手技辞書のような複数の医療手技を記述する事前定義された情報のセット、又はiv) 例えば上述された患者EMRのような複数の健康管理患者のための電子記録データ、のうち1つ以上を含むデータに基づいて生成される。

【0093】

上述される技術を使用して、構文解析エンジン170はコンピュータ理解可能クエリを生成するために予測モデル160と対話する(440)。例えば、構文解析エンジン170は、機械可読コマンド450を生成するために受信クエリ125を使用する。クエリ125は、「直近2か月以内に<MRSA関連感染>の診断があり、かつ<腎不全>の履歴を有していない患者を私に示せ」と述べるユーザクエリであり得る。いくつかの実装では、コマンドは、医療エンティティを記述する用語に対するクエリを構文解析し、医療エンティティを特定のカテゴリに結び付けるための符号化スキームに基づいて生成される。

【0094】

例示のクエリ入力125について、構文解析エンジン170は、患者の診断及び医療履歴に関連する全ての患者属性を識別するためにNER及び符号化エンジン250を使用する。エンティティ否定エンジン255の否定識別子は、何らかの患者属性を包含又は排除するかどうかを識別するために使用される。例えば、エンティティ否定エンジン255は、例えばサブコマンドである「診断NOT IN N00-N99」、ここで「N00-N99」は急性腎不全又は慢性腎不全の例示的なICD-10カテゴリコードに対応する、を含むことによって、腎不全履歴を有する患者がデータベース検索から排除されるように生成コマンドが構築されることを引き起こし得る。

【0095】

結合エンジン260は、クエリ入力内の結合パターンを識別するために使用される。例えば、上述された通り、複数の患者属性がクエリされるとき、結合エンジン260は例示のユーザ入力/クエリ125内の結合パターンを識別する。従って、結合エンジン260はクエリ125内の「and」結合を識別するように構成される。このようにして、構文解析エンジン170は、患者データベースから疾患カテゴリコードB95.62(MRSA関連感染症)の診断及び現在(現在の日付)から過去2か月の範囲の診断日を有することを示す患者属性を有する患者のリストを取得する機械可読コマンド450を生成できる。機械可読コマンド450はまた、疾患カテゴリコード「N00-N99」でない診断条件を有する患者をデータベース検索に戻させるための否定サブコマンドを含むことができる。

【0096】

図5はクライアントとして、又はサーバとして、あるいは複数のサーバとして、この文書に記載されているシステム及び方法を実施するために使用され得る演算デバイス500、550のブロック図である。演算デバイス500及び550は、例えばラップトップ、デスクトップ、ワークステーション、携帯情報端末、サーバ、ブレードサーバ、メインフレーム及び他の適切なコンピュータのような様々な形式のデジタルコンピュータを表すことが意図されている。ここで示されている構成要素、それらの接続及び関係、ならびにそれらの機能は単に例示であることを意味しており、この文書に記載及び/又はクレームされている実装を制限することを意味するものではない。

【0097】

演算デバイス500は、プロセッサ502、メモリ504、記憶装置506、メモリ504及び高速拡張ポート510に接続する高速インターフェース508、ならびに低速バス514及び記憶装置506に接続する低速インターフェース512を含む。構成要素502、504、506、508、510及び512の各々は様々なバスを使用して相互接続され、共通のマザーボード又は適切に他の方法で取り付けられてよい。プロセッサ50

10

20

30

40

50

2 は、例えば高速インターフェース 508 に結合されたディスプレイ 516 のような外部入力／出力装置上に G U I のための画像情報を表示するために、メモリ 504 又は記憶装置 506 に記憶された命令を含む、演算デバイス 500 内での実行のための命令を処理することができる。他の実装では、複数のプロセッサ及び／又は複数のバスが、複数のメモリ及びメモリの種類と共に、適切に使用されてもよい。また、複数の演算デバイス 500 は、例えばサーババンク、ブレードサーバの群、又はマルチプロセッサシステムのように、必要な動作の部分を各デバイスが提供するように共に接続されてもよい。

【0098】

メモリ 504 は、演算デバイス 500 内に情報を記憶する。1 つの実装では、メモリ 504 はコンピュータ可読媒体である。1 つの実装では、メモリ 504 は揮発性メモリユニット又は複数ユニットである。他の実装では、メモリ 504 は不揮発性メモリユニット又は複数ユニットである。

10

【0099】

記憶装置 506 は、演算デバイス 500 に大容量記憶を提供することができる。1 つの実装では、記憶装置 506 はコンピュータ可読媒体である。様々な異なる実装では、記憶装置 506 は、フロッピーディスク装置、ハードディスク装置、光学ディスク装置、又はテープ装置、フラッシュメモリ又は他の同様な固体メモリ装置、又はストレージエリアネットワーク又は他の構成内の装置を含む装置の配列であってもよい。1 つの実装では、コンピュータプログラム製品は情報媒体内に有体に具現化される。コンピュータプログラム製品は、実行される時、例えば上述されたもののような 1 つ以上の方法を実行する命令を含む。情報媒体は例えばメモリ 504、記憶装置 506 又はプロセッサ 502 上のメモリのようなコンピュータ又は機械可読な媒体である。

20

【0100】

高速コントローラ 508 は、演算デバイス 500 の帯域消費型動作を管理し、一方、低速コントローラ 512 はより低い帯域消費型動作を管理する。このような仕事の割当ては例示のみである。1 つの実装では、高速コントローラ 508 は、メモリ 504 に、例えば画像処理装置又はアクセラレータを介してディスプレイ 516 に、及び様々な拡張カード（図示せず）を受け入れ得る高速拡張ポート 510 に結合される。実装では、低速コントローラ 512 は記憶装置 506 及び低速拡張ポート 514 に結合される。様々な通信ポート、例えば U S B、ブルートゥース、イーサネット、無線イーサネットを含み得る低速拡張ポートは、1 つ以上の入力／出力装置、例えばキーボード、ポインティングデバイス、スキャナ、又はスイッチ又はルータのようなネットワークデバイスに、例えばネットワークアダプタを介して結合され得る。

30

【0101】

演算デバイス 500 は図で示される通り、いくつかの異なる形態で実装され得る。例えば、それは標準サーバ 520 又はそのようなサーバのグループ内に複数として実装され得る。それはまたラックサーバシステム 524 の一部として実装されてもよい。加えて、それはラップトップコンピュータ 522 のようなパーソナルコンピュータに実装されてもよい。あるいは、演算デバイス 500 の構成要素は、例えばデバイス 500 のような携帯装置（図示せず）内の他の構成要素に組み合わされてもよい。そのような装置の各々は、演算デバイス 500、550 の 1 つ以上を含んでもよく、システム全体は、相互に通信する複数の演算デバイス 500、550 からなってもよい。

40

【0102】

演算デバイス 550 は他の構成要素の中で、プロセッサ 552、メモリ 564、ディスプレイ 554 のような入力／出力装置、通信インターフェース 566、トランシーバ 568 を含む。デバイス 550 は、追加記憶装置を提供するために例えばマイクロドライブ又は他の装置のような記憶装置を提供され得る。構成要素 550、552、564、554、566 及び 568 の各々は、様々なバスを使用して内部接続され、構成要素のいくつかは共通のマザーボード上に又は適切な他の方法で取り付けられてもよい。

【0103】

50

プロセッサ 552 は、メモリ 564 に記憶される指示を含む演算デバイス 550 内での実行のための命令を処理することができる。プロセッサは別個のアナログ及びデジタルプロセッサも含んでいてよい。プロセッサは、例えばデバイス 550 の他の構成要素の協調、例えばユーザインタフェースの制御、デバイス 550 によって実行されるアプリケーション、及びデバイス 550 による無線通信を提供してもよい。

【0104】

プロセッサ 552 は、制御インターフェース 558 及びディスプレイ 554 に結合されるディスプレイインターフェース 556 を介してユーザと通信してもよい。ディスプレイ 554 は、例えば、TFT LCD ディスプレイ又は OLED ディスプレイ、又は他の適切な表示技術であってもよい。ディスプレイインターフェース 556 は、グラフィック及び他の情報をユーザに提示するために、ディスプレイ 554 を駆動するための適切な回路を含んでいてもよい。制御インターフェース 558 は、ユーザからコマンドを受け取り、プロセッサ 552 に送信するためにそれらを変換してもよい。加えて、外部インターフェース 562 は、デバイス 550 と他の装置との近距離通信を可能にするために、プロセッサ 552 と通信して提供されてもよい。外部インターフェース 562 は、例えば、例えばドッキング手順を介して有線通信を、又は例えばブルートゥース又は他のそのような技術を介して無線通信を提供し得る。

【0105】

メモリ 564 は、演算デバイス 550 内に情報を記憶する。1つの実装では、メモリ 564 はコンピュータ可読媒体である。1つの実装では、メモリ 564 は揮発性メモリユニット又は複数ユニットである。他の実装では、メモリ 564 は不揮発性メモリユニット又は複数ユニットである。拡張メモリ 574 は、例えば SIMM カードインターフェースを含んでもよい拡張インターフェース 572 を介してデバイス 550 に提供され、接続されてもよい。そのような拡張メモリ 574 は、デバイス 550 のために追加の記憶スペースを提供し、又はデバイス 550 のためにアプリケーション又は他の情報を記憶してもよい。具体的には、拡張メモリ 574 は、上述されたプロセスを実行又は補足するための命令を含んでいてもよく、セキュアな情報も含んでいてもよい。このように、例えば、拡張メモリ 574 は、デバイス 550 のためのセキュリティモジュールとして提供され、デバイス 550 のセキュアな使用を許可する命令でプログラムされてよい。加えて、セキュアなアプリケーションは、例えばハッキング不可能な SIMM カード上に識別情報を配置するように、追加情報に加えて SIMM カードを介して提供されてもよい。

【0106】

メモリは例えば、以下で述べる通りフラッシュメモリ及び／又は MRAM メモリを含んでもよい。1つの実装では、コンピュータプログラム製品は、情報媒体において有体に具現化される。コンピュータプログラム製品は、実行される時、例えば上述されたもののような1つ以上の方法を実行する命令を含む。情報媒体は、例えばメモリ 564、拡張メモリ 574、又はプロセッサ 552 上のメモリのようなコンピュータ又は機械可読な媒体である。

【0107】

デバイス 550 は、必要に応じてデジタル信号処理回路を含んでもよい通信インターフェース 566 を介して無線で通信してもよい。通信インターフェース 566 は、とりわけ、例えば GSM 音声呼び出し、SMS、又は MMS メッセージング、CDMA、TDMA、PDC、WCDMA、CDMA 2000、又は GPRS のような様々なモード又はプロトコル下で通信を提供し得る。このような通信は、例えば無線周波数トランシーバ 568 を介して発生し得る。加えて、近距離通信は、例えばブルートゥース、Wi-Fi、又は他のそのようなトランシーバ（図示せず）を使用するなどで発生し得る。加えて、GPS 受信機モジュール 570 は、デバイス 550 で実行されるアプリケーションによって適切に使用されうる追加の無線データをデバイス 550 に提供してもよい。

【0108】

デバイス 550 は、ユーザから話された情報を受信し、かつそれを使用可能なデジタル

10

20

30

40

50

情報に変換するオーディオコーデック560を使用して可聴的にも通信し得る。オーディオコーデック560は同様に、例えばデバイス550のハンドセット内のスピーカーを介して、ユーザのための可聴音を生成し得る。そのような音は、音声通話呼び出しからの音を含んでもよく、例えば音声メッセージ、音声ファイルなどの録音を含んでもよく、デバイス550上で動作するアプリケーションによって生成される音も含んでもよい。

【0109】

演算デバイス550は、図で示される通り、多くの異なる形式で実行され得る。例えば、それは携帯電話580として実行され得る。それはスマートフォン582、携帯情報端末、又は他の類似の移動デバイスの一部として実装されていてもよい。

【0110】

ここで記載されるシステム及び技術の様々な実装は、デジタル電子回路、集積回路、特別に設計されたASIC、コンピュータハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア、及び／又はそれらの組合せで実現され得る。これらの様々な実装は、記憶システム、少なくとも1つの入力装置及び少なくとも1つの出力装置からデータ及び命令を受信し、データ及び命令を送信するように結合された専用又は汎用であり得る少なくとも1つのプログラマブルプロセッサを含むプログラマブルシステム上で実行可能及び／又は解釈可能な1つ以上のコンピュータプログラムの実装を含み得る。

【0111】

これらのコンピュータプログラムは、プログラム、ソフトウェア、ソフトウェアアプリケーション又はコードとしても知られており、プログラマブルプロセッサのための命令を含み、高レベル手続き及び／又はオブジェクト指向プログラミング言語、及び／又はアセンブリ／機械言語で実装され得る。ここで使用された通り、用語「機械可読媒体」「コンピュータ可読媒体」は、機械可読信号として機械命令を受信する機械可読媒体を含む、プログラマブルプロセッサに機械命令及び／又はデータを提供するために使用される任意のコンピュータプログラム製品、装置及び／又はデバイス、例えば磁気ディスク、光学ディスク、メモリ、プログラマブルロジックデバイス(PLD)を参照する。用語「機械可読信号」は、プログラマブルプロセッサに機械命令及び／又はデータを提供するために使用される任意の信号を参照する。

【0112】

ユーザとの対話を提供するために、ここで記載されるシステム及び技術は、情報をユーザに表示するためのディスプレイ装置、例えばCRT(ブラウン管)又はLCD(液晶)モニタと、ユーザが入力をコンピュータに提供できるキーボード及びポインティングデバイス、例えばマウス又はトラックボールとを有するコンピュータ上で実装され得る。他の種類の装置は同様にユーザとの対話を提供するために使用され得る、例えば、ユーザに提供されるフィードバックが任意の感覚フィードバックの形式、例えば視覚フィードバック、聴覚フィードバック、又は触覚フィードバックであり得、ユーザからの入力は音響、音声、又は触覚入力を含む任意の形式で受信され得る。

【0113】

ここで記載されるシステム及び技術は、例えばデータサーバとしてバックエンド構成要素を含むか、アプリケーションサーバのようなミドルウェア構成要素を含むか、ここに記載されるシステム及び技術の実装とユーザが対話できるグラフィカルユーザインターフェース又はウェブブラウザを有するクライアントコンピュータのようなフロントエンド構成要素を含む演算システムで、又はそのようなバックエンド、ミドルウェア又はフロントエンド構成要素の任意の組み合わせで実装されうる。システムの構成要素は、例えば通信ネットワークのようなデジタルデータ通信の任意の形式又は媒体によって内部接続され得る。通信ネットワークの例は、ローカルエリアネットワーク(「LAN」)、ワイドエリアネットワーク(「WAN」)、及びインターネットを含む。

【0114】

演算システムは、クライアント及びサーバを含むことができる。クライアント及びサーバは、一般的に互いに離れており、かつ典型的には通信ネットワークを介して対話する。

10

20

30

40

50

クライアント及びサーバとの関係は、各々のコンピュータ上で起動され、互いにクライアントサーバ関係を有するコンピュータプログラムのおかげで生じる。

【0115】

加えて、何らかのデータが、個人識別可能な情報が除外されるように、それが記憶又は使用される前に1つ以上の方法で扱われてもよい。例えば、いくつかの実装では、個人識別可能な情報がユーザに判定され得ないようにユーザのアイデンティティが扱われてもよく、又はユーザの特定の位置が判定され得ないように、位置情報が取得されるユーザの地理的位置が（都市、郵便番号、又は州レベルのように）一般化されてもよい。このように、ユーザは、ユーザに関して何の情報が収集されるか、情報がどのように使用されるか、及び何の情報がユーザに提供されるかの制御を有し得る。

10

【0116】

複数の実装が記載されている。それにも関わらず、様々な修正が発明の精神及び範囲から逸脱しないでなされ得ることが理解されるだろう。従って、他の実装は以下のクレームの範囲内である。この明細書は多くの特定の实装の詳細を含むが、これらはクレームされ得るものの範囲の制限として解釈されるべきではなく、むしろ特定の实施形態に固有であり得る特徴の記載として解釈されるべきである。別個の实施形態の文脈においてこの明細書に記述される何らかの特徴は、単一の实施形態で組合せて実装され得る。

【0117】

逆に、単一の实施形態の文脈において記載される様々な特徴は、複数の实施形態で別々に、又は任意の適切なサブコンビネーションでも実装され得る。さらに、特徴が何らかの組合せで動作するものとして上述され、さらにはこのようなものとして当初にクレームされうるが、クレームした組合せからの1つ以上の特徴が場合によっては組合せから除外され、クレームした組合せがサブコンビネーション又はサブコンビネーションの変形を対象とし得る。

20

【0118】

同様に、動作が特定の順序で図中に示されているが、これは望ましい結果を得るために、そのような動作が示されている特定の順序で又は連続的順序で実行されること、又はすべての記載された動作が実行されることを必要とするものとして理解されるべきではない。何らかの環境では、複数及び平行処理が有利であり得る。さらに、上述される实施形態中の様々なシステムモジュール及び構成要素の分離は、全ての实施形態中でこのような分離を要求するとして理解されるべきではなく、記載されたプログラム構成要素及びシステムは一般的に、単一のソフトウェア製品に統合されてもよく、又は複数のソフトウェア製品にパッケージされてもよいものと理解されるべきである。

30

【0119】

主題の特定の实施形態が記載されてきた。他の实施形態は以下のクレームの範囲内である。例えば、クレームで引用された動作は異なる順番で実行され、望ましい結果を獲得できる。一例として、添付図中に示されているいくつかの処理は望ましい結果を獲得するために、必ずしも示されている特定の順序、又は連続の順序を要求しない。

【図 1】

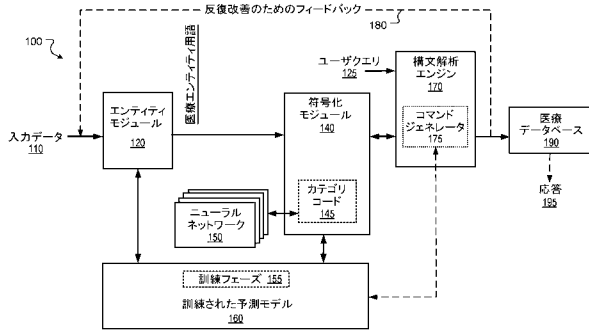


Fig. 1

【図 2】

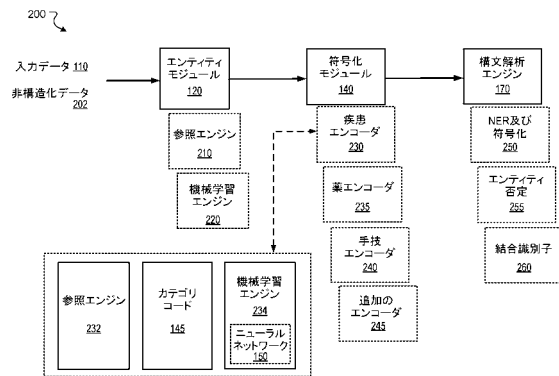


Fig. 2

【図 3】

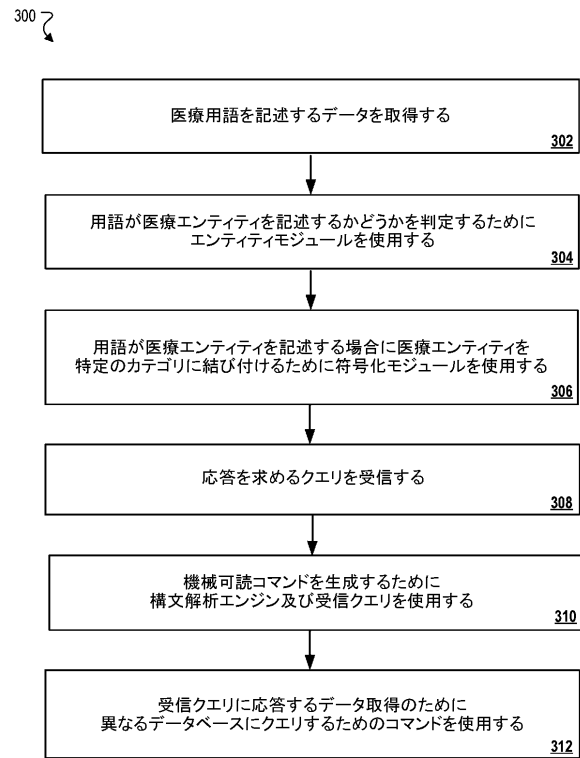


Fig. 3

【図 4】

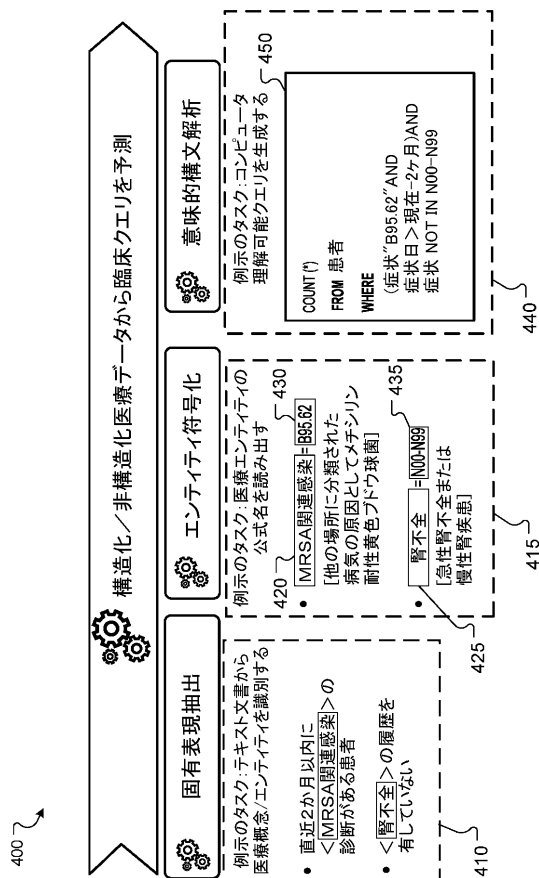


Fig. 4

【図 5】

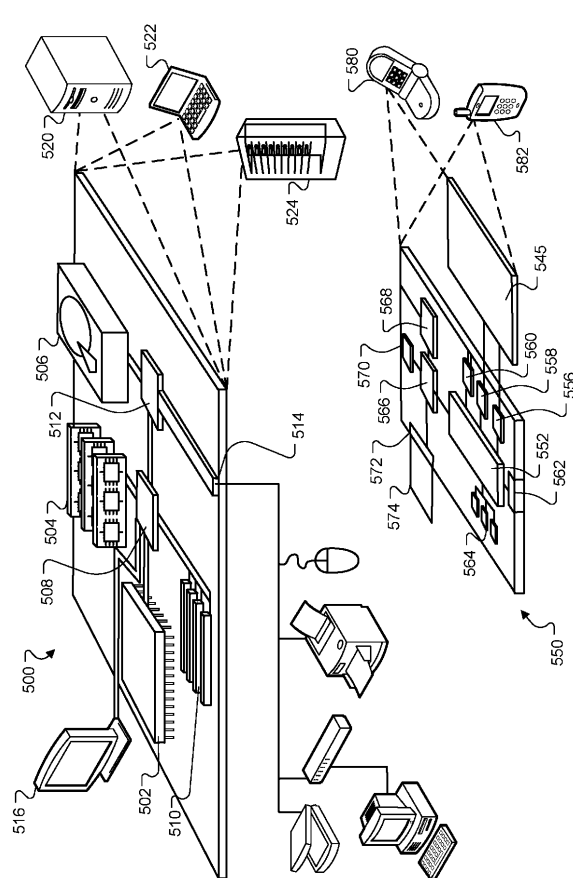


Fig. 5

フロントページの続き

(74)代理人 100134175

弁理士 永川 行光

(74)代理人 100161399

弁理士 大戸 隆広

(72)発明者 デュイシューフ, ニューランベック

アメリカ合衆国 07054 ニュージャージー州 パーシッパニー, アイエムエス ドライブ
100, イクヴィア インコーポレーテッド内

(72)発明者 モーガン, クリスティ

アメリカ合衆国 07054 ニュージャージー州 パーシッパニー, アイエムエス ドライブ
100, イクヴィア インコーポレーテッド内

(72)発明者 アルボナ, ホアキン パランカール

アメリカ合衆国 07054 ニュージャージー州 パーシッパニー, アイエムエス ドライブ
100, イクヴィア インコーポレーテッド内

(72)発明者 グラス, ルーカス

アメリカ合衆国 07054 ニュージャージー州 パーシッパニー, アイエムエス ドライブ
100, イクヴィア インコーポレーテッド内

(72)発明者 サクラニ, シャイアム

アメリカ合衆国 07054 ニュージャージー州 パーシッパニー, アイエムエス ドライブ
100, イクヴィア インコーポレーテッド内

Fターム(参考) 5L099 AA21

【外国語明細書】
2020170516000001.pdf