

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6875993号
(P6875993)

(45) 発行日 令和3年5月26日 (2021.5.26)

(24) 登録日 令和3年4月27日 (2021.4.27)

(51) Int. Cl.

F I

G 0 6 F 16/903 (2019.01)
G 0 6 T 1/00 (2006.01)G 0 6 F 16/903
G 0 6 T 1/00 2 9 0 A

請求項の数 13 (全 13 頁)

| | | | |
|--------------------|-------------------------------|-----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願2017-541877 (P2017-541877) | (73) 特許権者 | 590000248 |
| (86) (22) 出願日 | 平成28年2月19日 (2016.2.19) | | コーニンクレッカ フィリップス エヌ ヴェ |
| (65) 公表番号 | 特表2018-512639 (P2018-512639A) | | KONINKLIJKE PHILIPS N. V. |
| (43) 公表日 | 平成30年5月17日 (2018.5.17) | | オランダ国 5656 アーヘー アイン ドーフエン ハイテック キャンパス 5 2 |
| (86) 国際出願番号 | PCT/IB2016/050893 | | |
| (87) 国際公開番号 | W02016/135598 | (74) 代理人 | 100122769 |
| (87) 国際公開日 | 平成28年9月1日 (2016.9.1) | | 弁理士 笛田 秀仙 |
| 審査請求日 | 平成31年2月5日 (2019.2.5) | (74) 代理人 | 100163809 |
| (31) 優先権主張番号 | 62/120,391 | | 弁理士 五十嵐 貴裕 |
| (32) 優先日 | 平成27年2月25日 (2015.2.25) | | |
| (33) 優先権主張国・地域又は機関 | 米国 (US) | | |
| 前置審査 | | | |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 臨床の所見のコンテキストによる評価のための方法及びシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

プロセッサによって実行可能な命令のセットを保存する持続的なコンピュータ読み取り可能な媒体であって、前記命令のセットは、プロセッサにより実行されるときに、

患者の医療画像を含む画像検査結果を受信するステップと、

前記画像検査結果から画像コンテキストを抽出するステップと、

前記画像コンテキスト、ユーザの専門度レベル及び前記ユーザの意図に基づいて、検索クエリを生成するステップであって、前記ユーザの意図は、ユーザインタフェースにより検知される前記ユーザによる所定の身振りに基づく、ステップと、

前記検索クエリをデータ源に送信するステップと、

データ源から前記検索クエリの結果を受信するステップと、

前記結果をユーザに提供するステップと、

を有する動作を前記プロセッサに実行させ、前記画像コンテキストは、自然言語処理を用いて前記画像検査結果から抽出される、媒体。

【請求項 2】

前記動作は更に、前記患者についての患者コンテキストを受信するステップを有し、前記検索クエリは、前記患者コンテキストに更に基づく、請求項 1 に記載の持続的なコンピュータ読み取り可能な媒体。

【請求項 3】

前記動作は更に、前記画像コンテキストに対する類似度に基づいて前記結果をフィルタ

リングするステップを有する、請求項 1 に記載の持続的なコンピュータ読み取り可能な媒体。

【請求項 4】

前記動作は更に、前記画像コンテキストに対する類似度に基づいて前記結果を並べ替えるステップを有する、請求項 1 に記載の持続的なコンピュータ読み取り可能な媒体。

【請求項 5】

前記動作は更に、前記結果における関連するテキストを強調表示するステップを有する、請求項 1 に記載の持続的なコンピュータ読み取り可能な媒体。

【請求項 6】

前記医療画像は、X 線画像、CT 画像及び磁気共鳴画像のうち 1 つを含む、請求項 1 に記載の持続的なコンピュータ読み取り可能な媒体。

10

【請求項 7】

前記画像検査結果は、DICOM 規格に従って形式化される、請求項 1 に記載の持続的なコンピュータ読み取り可能な媒体。

【請求項 8】

前記画像コンテキストは、DICOM ヘッドから抽出される、請求項 7 に記載の持続的なコンピュータ読み取り可能な媒体。

【請求項 9】

命令のセットを保存するメモリと、
前記命令のセットを実行して、
患者の医療画像を含む画像検査結果を受信するステップ、
前記画像検査結果から画像コンテキストを抽出するステップ、
前記画像コンテキスト、ユーザの専門度レベル及び前記ユーザの意図に基づいて、検索クエリを生成するステップであって、前記ユーザの意図は、ユーザインタフェースにより検知される前記ユーザによる所定の身振りに基づく、ステップ、

20

前記検索クエリをデータ源に送信するステップ、
データ源から前記検索クエリの結果を受信するステップ、及び
前記結果をユーザに提供するステップ
を有する動作を実行する、プロセッサと、
を有し、前記画像コンテキストは、自然言語処理を用いて前記画像検査結果から抽出される、システム。

30

【請求項 10】

前記動作は更に、前記患者についての患者コンテキストを受信するステップを有し、前記検索クエリは、前記患者コンテキストに更に基づく、
請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 11】

前記動作は更に、前記画像コンテキストに対する類似度に基づいて前記結果をフィルタリングするステップを有する、請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 12】

前記動作は更に、前記画像コンテキストに対する類似度に基づいて前記結果を並べ替えるステップを有する、請求項 9 に記載のシステム。

40

【請求項 13】

前記動作は更に、前記結果における関連するテキストを強調表示するステップを有する、請求項 9 に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、臨床の所見のコンテキストによる評価のための方法及びシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

50

医療画像検査の結果を適切に評価するため、放射線医及びその他の臨床医は、患者の医療履歴及びその他の関連情報のコンテキストにおける斯かる検査を評価する必要がある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

一般に、放射線医は、患者の画像検査結果の評価において助けとなり得る背景情報のため、内部データ源又はインターネット検索エンジンのような情報源に、手動でクエリ送信する必要がある。当該手動のクエリの生成及び対応する結果の評価は、時間を浪費する工程となり得る。

【課題を解決するための手段】

【0004】

持続的なコンピュータ読み取り可能な媒体は、プロセッサによって実行可能な命令のセットを保存する。該命令のセットは、プロセッサにより実行されるときに、患者の医療画像を含む画像検査結果を受信するステップと、前記画像検査結果から画像コンテキストを抽出するステップと、前記画像コンテキストに基づいて検索クエリを生成するステップと、前記検索クエリをデータ源に送信するステップと、データ源から前記クエリの結果を受信するステップと、前記結果をユーザに提供するステップと、を有する動作を、前記プロセッサに実行させる。

【0005】

システムは、命令のセットを保存するメモリと、前記命令のセットを実行して、患者の医療画像を含む画像検査結果を受信するステップと、前記画像検査結果から画像コンテキストを抽出するステップと、前記画像コンテキストに基づいて検索クエリを生成するステップと、前記検索クエリをデータ源に送信するステップと、データ源から前記クエリの結果を受信するステップと、前記結果をユーザに提供するステップと、を有する動作を実行する、プロセッサと、を含む。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】実施例により評価され得る、医療画像検査結果の一部を有し得る、医療画像の例を示す。

【図2】一実施例による医療画像検査結果のコンテキストによる評価を実行するためのシステムを模式的に示す。

【図3】図2のシステムの例により実行され得る結果の表示の例を示す。

【図4】図2のシステムの例のようなシステムにより実行され得る医療画像検査結果のコンテキストによる評価のための方法の例を示す。

【図5】図4の方法の例を実装する計算システムの例を示す。

【発明を実施するための形態】

【0007】

以下の説明及び関連する添付図面を参照しながら、実施例が更に理解され得、ここで同様の要素は同一の参照番号を付与されている。特に、これら実施例は、患者の医療画像検査結果の解釈において有用となり得る情報を自動的に取得することにより、放射線医のワークフローの効率を向上させるための方法及びシステムに関する。

【0008】

放射線検査は、広範な医学的状況を診断する際に用いられる。一般的な放射線ワークフローは、患者の臨床履歴を知り、異常を見つけるため現在の画像検査結果を解析するため、以前のレポートを放射線医が閲覧することを含む。異常が見出されると、これら異常は、検査画像において直接に所見としてマークされ得る。これら所見は一般に、測定値及び対応する記述を伴う。

【0009】

しばしば、放射線医は、患者の画像を評価するための用いる適切なコンテキスト情報を提供するため、付加的な情報を見出す必要がある。例えば、放射線医は、身体の種々の部

10

20

30

40

50

分におけるリンパ節の分布についての情報を必要とし得る。現在の慣習においては、放射線医は、情報源（例えばインターネット検索エンジン、電子辞書、内部文書等）を手動で検索して、所与の所見等に関連する兆候、症状、リスク因子のような関連情報を見つけ出す。このようにして取得された情報は、コンテキストにおいて取得される必要があり、例えば、放射線医は、患者の頭部のＣＴ（computerized tomography）検査結果におけるリンパ節を観察し得るが、この場合には、頭部に関連する情報（例えば肝臓領域におけるリンパ節ではなく、頭部及び首部におけるリンパ節の分布）が見出される必要がある。放射線医は次いで、取得されたコンテキスト情報を患者のコンテキストと比較して、所見の重要性を決定する。このことは、時間を浪費する工程である。

【００１０】

10

以上の一例を考慮すると、放射線医は、患者の胸部のＸ線検査結果における塞栓の偶発的な所見を観察し得る。図１は、斯かる塞栓１１０を示すＸ線画像１００を示す。胸部Ｘ線は、観察される異常を肺塞栓と診断するのに不十分であり得るが、患者のコンテキストに基づいて当該疾病に似た状況を除外することができる。肺塞栓の可能性が高い場合には、放射線医は、診断を改善するため、患者の胸部に追跡的なＣＴ又は磁気共鳴撮像（MRI）検査が実行されるべきであることを推奨し得る。あり得る肺塞栓を判断又は除外するため、放射線医は、以上に説明されたもののような知識供給源を用いて、肺塞栓についてのリスク因子、並びに肺塞栓に関連する兆候及び症状を探し、該情報を患者の以前のレポートと比較して、観察された塞栓が肺塞栓である可能性を評価することを欲し得る。以上に説明されたように、適切なコンテキストについての関連情報（例えば患者の以前の放射線検査、検査レポート等）を探すことは、時間を浪費する工程となり得る。

20

【００１１】

ここで説明される実施例は、放射線医のワークフローを高速化及び簡略化するため、当該コンテキスト情報の検索が自動化される、システム及び方法を提供する。図２は、システム２００の例を模式的に示す。システム２００の例は、複数のモジュールに関連して説明され、これらモジュールのそれぞれは、以下に説明される特定の機能を実行する。システム２００の例の実際的な実装は、ソフトウェア、ハードウェア又はこれらの組み合わせ、更にはその他の非コンピュータベースの要素として、これらモジュールを実装しても良いことは、当業者には明らかであろう。更に、システム２００は、医療画像の閲覧及び保存を提供する画像システムである、画像保管通信システム（Picture Archiving and Communication System、PACS）の一般的な機能と関連して説明される。PACSは、DICOM（医用におけるデジタル画像と通信、Digital Imaging and Communications In Medicine）規格に従って医療画像を取扱い保存し得る。

30

【００１２】

システム２００は、画像コンテキストモジュール２１０を含む。画像コンテキストモジュール２１０は、現在の医療画像についての画像コンテキストを決定する。一実施例においては、該現在の医療画像は、システム２００を用いている放射線医又はその他の臨床医に現在表示されている画像である。他の実施例においては、該現在の医療画像は、画像装置（例えばＸ線装置、ＣＴ装置、MRI装置等）から現在受信されている画像、又は、データ記憶装置から取得された画像であっても良い。該画像は、Ｘ線画像、ＣＴ画像、MRI画像等のような、いずれのタイプの医療画像であっても良い。従って、実施例は放射線検査に関連して記載されるが、実施例は放射線画像に限定されるものではなく、いずれのタイプの医療画像をも含み得る。

40

【００１３】

一実施例においては、該現在の画像は、対応するDICOMヘッダと共にPACSにおいて表示される。該DICOMヘッダは、画像モダリティ（modality）、身体部分、検査／プロトコル記述、シリーズ情報、向き（例えば軸方向、矢状方向、冠状）、及び窓タイプ（例えば「肺」、「肝臓」等）を含む情報を含む。付加的なDICOMフィールドは、画像に関連する更なる解剖学関連情報を含む。これらは、DICOMタグ（０００８、１０３０）に対応するDICOM検査記述フィールド、DICOMタグ（００１８、１０３

50

0) に対応する D I C O M プロトコル名フィールド、及び D I C O M タグ (0 0 0 8、1 0 3 e) に対応する D I C O M シリーズ記述フィールドを含む。

【 0 0 1 4 】

画像についての D I C O M 情報に加えて、標準的な画像セグメント化アルゴリズムが、画像コンテキストを決定するために用いられても良い。これらは、閾値法、k 平均クラスタリング、圧縮ベースの方法、領域成長法、及び偏微分方程式ベースの方法を含む。一実施例においては、異常のリストが、画像及びその他のメタデータ (例えば患者の年齢、性別、検査記述) に対応するスライス番号に基づいて取得されても良い。斯かる実施例においては、多数の患者について、患者パラメータ (例えば年齢、性別) についての対応する解剖学的情報及び検査パラメータを保存するテーブルが生成されても良い。当該テーブルは次いで、スライス番号、並びに患者の年齢、性別、スライスの厚さ及びスライスの数のような付加的な情報から、臓器を推定するために用いられても良い。例えば、スライス番号 1 2 5 で、性別は女性であり、及び「腹部 C T」との検査記述の場合、上述したテーブルは、当該スライスに関連する可能性が最も高い臓器 (例えば肝臓、腎臓、脾臓) のリストを識別するために閲覧されても良い。

10

【 0 0 1 5 】

システム 2 0 0 はまた、患者コンテキストモジュール 2 2 0 を含む。患者コンテキストモジュール 2 2 0 は、限定するものではないが、以前の画像検査のレポート及び患者の電子医療記録 (E M R) からの情報を含む、複数のデータ源からのものであっても良い情報に基づいて、患者の特徴を決定する。情報は、検査コンテキスト及び検査メタデータの両方から抽出されても良い。

20

【 0 0 1 6 】

コンテキスト情報は、患者に対する先行する検査の D I C O M ヘッダのようなメタデータから抽出されても良い。このようにして用いられ得る D I C O M フィールドは、モダリティ、検査された身体部分、プロトコル名、及びシリーズ記述を含む。D I C O M 情報はまた、検査の理由を含んでも良い。当該 D I C O M フィールドは、検査の文章記述を含むため、当該フィールドから診断用語を抽出するため、統合医学用語システム (U M L S) 概念を抽出するよう動作可能な自然言語処理 (N L P) エンジンが用いられても良い。患者コンテキストモジュール 2 2 0 によって有用な情報が抽出され得る他の D I C O M フィールドは、プロトコルコード、要求されたプロシージャコード、スケジューリングされたプロシージャコードを含む。

30

【 0 0 1 7 】

コンテキスト情報及びその他の名詞句もが、先行する放射線レポートの内容から抽出されても良い。文節、段落及び文を含んでも良い先行するレポートの文節構造を決定するため、N L P エンジンが用いられても良い。文節ヘッダは、手法、比較、所見、印象及び無し (none) の 5 個のクラスに関して正規化されても良い。文節ヘッダの他に、文が段落へとグループ化される。各段落の最初の文は、段落ヘッダ (例えば肝臓、脾臓、肺等) のリストと比較されても良い。合致する文は、段落ヘッダとしてマークされても良い。更に、先行するレポートの臨床履歴部における診断に関連する語又は解剖学に関連する語が抽出されても良く、比較検査における日付が抽出されても良い。

40

【 0 0 1 8 】

他の実施例においては、患者についての関連する以前の検査からの情報が用いられても良い。放射線医は一般に、特に既存の所見のような、患者の現在の状態を理解するため、最も新しい関連レポートを用いる。患者のコンテキストを確立するため、2 つの関連する別個の先行レポート、即ち第 1 に、同じモダリティ及び身体部分を持つ最も新しい先行レポート (例えば患者の頭部の C T 検査) と、第 2 に、同じ身体部分を持つ最近の先行レポート (例えば患者の頭部の更なる検査) が用いられても良い。標準的な N L P 手法を用いて、患者のコンテキストを確立する際に支援となるよう、選択されたレポートの所見部分から、全ての名詞句が抽出されても良い。

【 0 0 1 9 】

50

更に、利用可能である場合には、患者の E M R からの情報が抽出されても良い。当該リストは、関連する身体部分もが決定され得る診断を含み得る。例えば、国際医療用語集 (S N O M E D) を識別するため N L P エンジンを用いて、関連する身体部分を識別するため所見が得られている部分の関連が用いられても良い。

【 0 0 2 0 】

システム 2 0 0 はまた、検索クエリを自動的に生成するクエリ生成モジュール 2 3 0 を含む。これらのクエリは、画像コンテキストモジュール 2 1 0 及び患者コンテキストモジュール 2 2 0 により確立されたコンテキストに特有なものである。クエリ生成モジュール 2 3 0 は、以下に詳細に説明される態様で生成されたクエリに応じて、データ源にアクセスするよう (例えばインターネットを介して、ローカルネットワークを介して、等) コンピュータ装置を動作させて、放射線医が手動で斯かるクエリを生成及び入力する必要がないようにしても良い。このようにして生成されたクエリは、該クエリを有する語を単に見ることにより、望ましい場合にはシステム 2 0 のユーザによって容易に閲覧され得る。

【 0 0 2 1 】

クエリ生成モジュール 2 3 0 は、種々の高レベルの手法に基づいて、クエリを生成しても良い。一手法においては、クエリ生成モジュール 2 3 0 は、画像コンテキストモジュール 2 1 0 によって決定された画像コンテキストを増加させるため、患者コンテキストモジュール 2 2 0 により決定された患者コンテキストを用いて、これら全ての情報を用いてクエリを生成しても良い。他の手法においては、クエリ生成モジュール 2 3 0 は、画像コンテキストモジュール 2 1 0 によって決定された画像コンテキストのみを用い、続いてフィルタリングのために患者コンテキストを用いても良い。フィルタリングは、以下に更に詳細に議論される。

【 0 0 2 2 】

一実施例においては、関連する付加的な文書のリストが生成及び保存され (例えばデータベースに) 、コンテキストと知識とのマッピングを提供する。例えば、該付加的な文書は、モダリティ及び身体部分のような参照インデクスに関連付けられ、該インデクスを用いてインデクス付けされた、幾つかの文書 (例えばガイドライン、リンパ節分布、メタデータタグを伴う重要な画像等) を含んでも良い。斯かる実施例においては、画像コンテキストモジュール 2 1 0 により識別された画像コンテキストは、例えば頭部 C T 画像検査であっても良く、クエリ生成モジュール 2 3 0 は、モダリティ = 「 C T 」 及び身体部分 = 「頭部」によりインデクス付けされた適切な文書を探して、当該リストに対しクエリ送信しても良い。次いで、適切な文書がユーザに提供されても良い。同様の代替実施例においては、リストではなくテーブルが用いられても良い。

【 0 0 2 3 】

別の実施例においては、所見の記述 (例えば「拡大した壊死性の咽頭後リンパ節 (L N) 」) が、知識源に対してクエリ送信するために直接的に用いられても良い。当該知識源は例えば、汎用のインターネット検索エンジンであっても良い。代替としては、該知識源は、 S T A T d x のような特殊な商用の知識源であっても良い。当該クエリの結果は次いで、ユーザに対して表示されても良い。

【 0 0 2 4 】

他の実施例においては、患者コンテキストモジュール 2 2 0 により決定された患者コンテキストもまた、更なる特有の情報を取得するためのクエリ文字列の一部として含められても良い。例えば、モダリティ「 C T 」及び組織「肝臓」を含む画像コンテキストが、関連する先行レポート (例えば「基準リンパ節」) からの語句と組み合わせられて、クエリ文字列「 C T 肝臓 基準リンパ節」を生成し、該クエリ文字列が、以上に説明されたような汎用の又は特殊な情報源にクエリ送信するために用いられても良い。先行するレポートからの関連語句の識別は、種々の方法で実現され得る。一実施例においては、患者コンテキストモジュール 2 2 0 が、放射線医によって手動で入力された検索語句のリストを保持し、画像コンテキストから抽出された名詞句に対する類似度照合を実行しても良い。類似度が所定の閾値よりも高い場合に、該句は関連するものであるとみなされても良い。他の実

施例においては、各名詞句の重要度を決定するために、単語頻度 - 逆文書頻度 (term frequency-inverse document frequency、T D - I D F) 手法が利用されても良い。最も高い T F - I D F スコアを持つ所定の数 (例えば 5 個) の名詞句が、関連するものであるとみなされても良い。

【0025】

他の実施例においては、ユーザの意図がクエリ文字列の一部として含められても良い。例えば、システム 200 のユーザは、リンパ節のある画像を見ることに関心があり得、その場合には、以上に説明された画像及び/又は患者コンテキスト情報に加えて、語句「リンパ節マップ」がクエリに加えられても良い。一実施例においては、ユーザの意図が、検索結果を閲覧するためのメニュー (例えば静的又は動的に生成されたメニュー) からの選択肢のユーザの明示的な選択に基づいて識別されても良い。他の実施例においては、ユーザによる所定の身振りが、ユーザが何を探しているかを示すために用いられても良い。例えば、該所定の身振りは、関連する所見のまわりをマウスカーソルで囲むことであっても良く、斯かる身振りが、関連する身体部分のまわりのリンパ節が表示されることをユーザが欲していることを意味しているとみなされても良い。

【0026】

以上に説明された実施例は、検索結果の患者固有の並び替えを提供することにより、改善されても良い。例えば、取得されたコンテキストと患者コンテキストモジュール 220 により決定された患者コンテキストとの間の、最も共通する情報の重複を持つ内容に優先度を与えることにより、結果が並び替えられても良い。重複は、コサイン距離、ユークリッド距離、k 近傍法分類等のような、種々の類似度尺度を用いて決定されても良い。

【0027】

他の実施例においては、情報をフィルタリング及び保存するため、医学的なオントロジー (例えば S N O M E D) が用いられても良い。医学的なオントロジーは、患者のコンテキスト及び取得された情報 (例えば内部文書のリスト、汎用検索、特殊データ源等から取得されたもの) の概念ベースの表現を提供し得る。概念は、概念抽出手法 (例えば MetaMap) を用いて、文章のテキストから抽出されても良い。オントロジー (例えば S N O M E D) は、一般に用いられる類義語及び頭字語を含む、検索結果に含まれる情報に、患者コンテキストに含まれる情報がどれくらい関連するかについての情報を提供する、関連性の大きなセットを含んでも良い。例えば、幾つの場合においては、処刑のユーザの記述は、所見の位置を明示的に記載していない場合があり、「～は～である (is-a)」型の親子関係と共に「所見の部分がある (has-finding-site)」型の関係を介して、身体における所見の位置についての知識を用いることにより、正しい身体部分に所見を整合させるために、オントロジーが用いられても良い。オントロジーの構造は、同義語を含むセマンティクス (semantics) と共に用いられても良い。

【0028】

このことがどのように動作するか of 1 つの具体例を考えると、記述ラベルは「気管支拡張症を伴う、分散した疎らなすりガラス様の混濁」といったものであり得る。標準的な NLP 手法を用いて、「気管支拡張症」という概念が抽出される。オントロジー (例えば S N O M E D 臨床用語集) を用いて、当該概念が次いで、「所見の部分がある」型の関係を介して、解剖学的な部位「気管支構造」に関連付けられ、「～は～である」型の関係を介して、親概念の「胸腔構造」に関連付けられる。

【0029】

他の実施例においては、クエリ生成モジュール 230 は、「リスク因子」又は「兆候及び症状」のような、予め構成された静的なテキストと結合された所見記述を用いて、検索文字列を生成しても良い。例えば、現在のレポートについての所見記述から、概念「肺塞栓」が抽出されても良い。クエリ生成モジュール 230 は次いで、「肺塞栓についてのリスク因子」及び「肺塞栓についての兆候及び症状」という検索文字列を生成しても良い。これら検索文字列は次いで、汎用検索エンジン又は特殊用途向け知識源を検索するために用いられても良い。

【 0 0 3 0 】

システム 2 0 0 はまた、結果フィルタリングモジュール 2 4 0 を含む。結果フィルタリングモジュール 2 4 0 は、クエリ生成モジュール 2 3 0 により生成されたクエリの実行からの結果を受信する。以上に説明されたように、該結果は、内部源（例えばクエリに関連する内部文書のインデックスを提供するリスト又は図）又は外部源（例えば汎用インターネット検索エンジン又は特殊用途向け知識源）からのものであり得る。これら結果が受信されると、結果フィルタリングモジュール 2 4 0 は、関連のないものを除外するよう該結果をフィルタリングしても良い。当該フィルタリングは、画像コンテキストモジュール 2 1 0 により決定された画像コンテキスト、及び / 又は患者コンテキストモジュール 2 2 0 により決定された患者コンテキストに基づくものであっても良い。コンテキスト自体は、斯かるフィルタリングのためのフィルタとして機能し得、例えば、画像コンテキスト「ＣＴ頭部」については、フィルタリングはモダリティ＝「ＣＴ」及び身体部分＝「頭部」に基づくものとなる。

10

【 0 0 3 1 】

システム 2 0 0 はまた、結果並び替えモジュール 2 5 0 を含む。結果並び替えモジュール 2 5 0 は、クエリ生成モジュール 2 3 0 により生成されたクエリの実行の結果の関連するサブセットであり得る、結果フィルタリングモジュール 2 4 0 により実行されたフィルタリングの結果を受信する。結果は、画像コンテキストモジュール 2 1 0 により決定された画像コンテキスト、及び / 又は患者コンテキストモジュール 2 2 0 により決定された患者コンテキストに基づいて、並び替えられても良い。例えば該結果は、画像コンテキスト及び / 又は患者コンテキストとの最も共通する情報の重複（例えばテキストの合致する文字列の数に基づくもの）を持つ結果に優先度を与えることにより、並び替えられても良い。このようにして、並び替えは患者特有のものとなり得る。

20

【 0 0 3 2 】

システム 2 0 0 はまた、結果表示モジュール 2 6 0 を含む。結果表示モジュール 2 6 0 は、結果フィルタリングモジュール 2 4 0 によりフィルタリングされ、結果並び替えモジュール 2 5 0 により並び替えられた、クエリ生成モジュール 2 3 0 により生成されたクエリの実行の結果を表示しても良い。表示のための種々の異なる方法がとり得る。方法の一例においては、患者コンテキストからのキーワード又は語句が強調されて、結果が表示されても良い。例えば、画像コンテキスト及び / 又は患者コンテキストとのテキスト照合に基づいて、このような強調のために語又は語句が結果表示モジュール 2 6 0 により選択されても良い。

30

【 0 0 3 3 】

図 3 は、結果表示モジュール 2 6 0 により生成され得る結果表示の例 3 0 0 を示す。結果表示の例 3 0 0 は、4 つの結果 3 1 0、3 2 0、3 3 0 及び 3 4 0 を含むが、結果表示の実世界の実装においては、いずれの数の結果が含まれていても良いことは、当業者には明らかであろう。結果表示の例 3 0 0 に含まれる結果は、「肺塞栓についてのリスク因子」の検索により生成されたものであっても良く、結果表示 3 0 0 の内容は、検索の主題によって変わることを、当業者は理解するであろう。結果表示 3 0 0 は、4 つの強調表示 3 1 2、3 1 4、3 2 2、3 3 2、3 4 2 及び 3 5 2 を含む。以上に説明されたように、結果表示モジュール 2 6 0 による強調表示 3 1 2、3 1 4、3 2 2、3 3 2、3 4 2 及び 3 5 2 の選択は、画像コンテキスト及び / 又は患者コンテキストからのキーワード又は語句との照合に基づくものであっても良く、強調表示 3 1 2、3 1 4、3 2 2、3 3 2、3 4 2 及び 3 5 2 は単に例であり、異なる患者入力と照合する等のための、異なる検索文字列についての異なる実施例に対しては異なるものとなる。

40

【 0 0 3 4 】

図 4 は、医療画像検査に関連する情報を取得し、該情報を医療従事者に提供するための、方法 4 0 0 の例を示す。方法 4 0 0 は、図 2 のシステム 2 0 0 の例の要素を参照しながら説明されるが、方法 4 0 0 は、いずれのとり得る要素の組み合わせによって実行されても良いことは、当業者には明らかであろう。ステップ 4 1 0 において、患者についての医

50

療画像検査結果が受信される。該検査のモダリティは、X線、CT、MRI、超音波等のような、いずれのタイプの医療画像検査であっても良い。該検査は、1枚の画像又は複数の画像に加え、いずれの適切な形式の添付テキストを含んでも良い。一実施例においては、該検査結果は、DICOM規格に従って形式化されている。

【0035】

ステップ420において、画像コンテキストモジュール210が、該医療画像検査結果についての画像コンテキストを決定する。画像コンテキストモジュール210に関して以上に説明されたように、ステップ420は、関連する概念を抽出するための画像検査のテキスト解析を含んでも良い。ステップ430においては、患者コンテキストモジュール220が、該医療画像検査結果についての患者コンテキストを決定する。患者コンテキストモジュール220に関して以上に説明されたように、ステップ430は、関連する概念を抽出するための患者のEMR又はその他の患者医療記録のテキスト解析を含んでも良い。

【0036】

ステップ440において、クエリ生成モジュール230がクエリを生成する。以上に説明されたように、該クエリは典型的には、画像コンテキストモジュール210により決定された画像コンテキストに基づいて生成されても良い。幾つかの実施例においては、該クエリはまた、患者コンテキストモジュール220により決定された患者コンテキストに基づいて生成されても良い。ステップ450において、該クエリが、クエリ生成モジュール230により、データ源に送信される。以上に説明されたように、該データ源は、内部のデータ源（例えば内部の処置ガイドラインのインデクス等）であっても良いし、又は外部のデータ源（例えば公的アクセス可能なもの又は私有の物であっても良い汎用の又は特定のデータ源）であっても良い。クエリの送信は、本分野において知られたいずれの態様で実行されても良い。ステップ460において、該クエリの結果が、結果フィルタリングモジュール240により取得される。クエリ送信の場合と同様に、クエリ結果の受信は、本分野において知られたいずれの態様で実行されても良い。幾つかの実施例においては、ステップ450の送信及び/又はステップ460の受信は、ウェブブラウザ、データベースアクセスプログラム等のような、中間的な要素の使用を含んでも良く、斯かる中間要素は、実施例の範囲を超え、ここでは更に詳細には議論されない。

【0037】

ステップ470において、結果フィルタリングモジュール240が、ステップ460において受信されたクエリ結果をフィルタリングする。結果フィルタリングモジュール240に関して以上に説明されたように、フィルタリングは、画像コンテキストモジュール210により決定された画像コンテキストに基づくもの、及び/又は患者コンテキストモジュール220により決定された患者コンテキストに基づくものであっても良い。ステップ480において、結果並び替えモジュール250が、ステップ470において結果フィルタリングモジュール240によってフィルタリングされた結果を並び替える。結果並び替えモジュール250に関して以上に説明されたように、並び替えは、画像コンテキストモジュール210により決定された画像コンテキスト、及び/又は患者コンテキストモジュール220により決定された患者コンテキストに対する類似度に基づくものであっても良い。フィルタリング及び並び替えのステップは任意であり、幾つかの実施例においては、これらステップの一方が省略されても良いことは、当業者には明らかであろう。一実施例においては、ステップ470及び480の両方が省略されても良く、ステップ460において受信されたままの結果が利用されても良い。

【0038】

ステップ490において、クエリの結果が結果表示モジュール260により表示される。以上に言及したように、該結果は、結果フィルタリングモジュール240によってフィルタリングされても良く、及び/又は、結果並び替えモジュール250によって並び替えられても良く、又は、ステップ460におけるものと同じ内容及び同じ順序を含んでも良い。幾つかの実施例においては、該結果のキーワード又は語句が強調表示されても良い。例えば、結果表示モジュール260に関して以上に説明されたように、画像コンテキ

スト及び／又は患者コンテキストに合致する語又は語句が強調表示されても良い。図3は、斯かる態様で強調表示された結果表示300を示す。図3において強調のため用いられている太字のテキストは単に例であり、限定するものではないが、下線、斜体字、異なる色、異なる色とされた背景、異なるフォントサイズ等を含む、他の特定の強調表示手法が用いられても良いことは、当業者には明らかであろう。ステップ490に続いて、方法400が終了する。臨床医は次いで、例えば検査医療画像検査のため適切なコンテキストを提供するため、手動で送信されたクエリの結果が用いられるのと同様な態様で、方法400により提供された結果を用いても良い。当該後続する使用は、方法の例400の範囲を超えるものであり、以下更に詳細には議論されない。

【0039】

一実施例においては、検索クエリを生成し結果を提供する処理は、放射線医又はその他のユーザの専門度のレベルにより影響を受けても良い。斯かる実施例においては、システム200にログインしたユーザの役割に基づいて、専門度のレベルが決定されても良い。該役割は例えば、主治医、研修医、訓練中の医師、専門医、副専門医又はその他の臨床環境において見出され得る役割であっても良い。低いレベルの専門度を持つユーザ（例えば研修医又はその他の訓練中の医師）については、教育的又は導入的な結果（例えば基本的な解剖学、疾病鑑別診断、基本的な疾病情報、教育ファイル等）を得るのに適した検索語によりクエリが形成されても良い。反対に、高いレベルの専門度を持つユーザ（例えば主治医又は専門医）は、特定の所見に関連する最新の分類命名法／病期分類情報、処置及び／又は検査の選択肢を取得するよう、クエリを形成されても良い。他の実施例においては、低いレベルの専門度を持つユーザ（例えば研修医）は、教育的な情報を優先するよう並び替えられた結果を取得しても良い。他の実施例においては、高いレベルの専門度を持つユーザ（例えば主治医）は、教育的な結果を除外するようフィルタリングされた結果を取得しても良い。他の実施例においては、システム200は、システム200の直接のユーザの専門度のレベルではなく、命令した健康ケア提供者の専門度のレベルを供給されても良い。斯かる実施例においては、システム200は、検査解釈レポートに含められ得る適切な管理情報をユーザに提供することができる。

【0040】

図5は、システム200及び方法400を参照しながら以上に説明された実施例を実装し得る計算システムの例500を示す。計算システム500は、データ保存要素510（例えば1つ以上のハードドライブ、固体ドライブ、又はその他の永続的なデータ保存要素）を含む。データ保存要素510は、画像コンテキストモジュール210、患者コンテキストモジュール220、クエリ生成モジュール230、結果フィルタリングモジュール240、結果並び替えモジュール250及び結果表示モジュール260の機能を実行するコードの一部を含んでいても良い、方法400を実装するためのコードを保存しても良い。計算システム500はまた、方法400を実装するためのコードのようなコードを実行することが可能な1つ以上のマイクロプロセッサを含んでも良い。計算システム500はまた、ユーザ入力を受信しユーザに結果を提示する（例えばディスプレイ300）よう動作可能な1つ以上の物理的な構成要素（例えばキーボード、マウス、タッチパッド、ディスプレイ、タッチ画面等）を有しても良い、ユーザインタフェース530を含む。計算システム500はまた、外部のデータ源との通信（例えばステップ450のクエリ、及びステップ460におけるクエリ結果の受信）を提供するデータインタフェース540（例えばネットワーク及び／又はインターネットへの有線又は無線接続）を含む。計算システム500の幾つかのとり得る実装があること、斯かる実装は以上に明確に説明されていない付加的な要素を含んでも良いこと、及び計算システム500は実施例を参照しながら以上に説明されたものを越えた付加的なタスクを実行することが可能であっても良いことは、当業者には明らかであろう。

【0041】

図1乃至4を参照しながら以上に説明された実施例は、臨床医による手動のクエリの生成を近似する態様で、画像コンテキスト及び患者コンテキストに基づいて自動的に検索ク

10

20

30

40

50

エリを生成しても良い。斯かるクエリは次いで実行され、その結果が評価されて、最も関連する情報を臨床医に提示して、患者の放射線検査の適切な評価を支援しても良い。クエリが自動的に生成されるため、放射線医の業務フローが、品質を損なうことなく、より時間効率の良い態様で実行され得る。

【 0 0 4 2 】

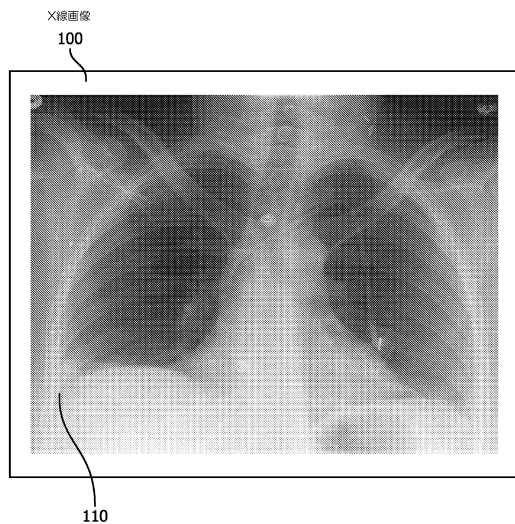
以上に説明された実施例は、ソフトウェアモジュールとして、ハードウェア及びソフトウェアの組み合わせとして、等を含む、いずれの数の要素で実装されても良いことは、当業者は理解するであろう。例えば、方法の例 4 0 0 は、持続性の記憶媒体に保存され、コンパイルされたときにプロセッサにより実行され得るコードの行を含む、プログラムで実施化されても良い。

10

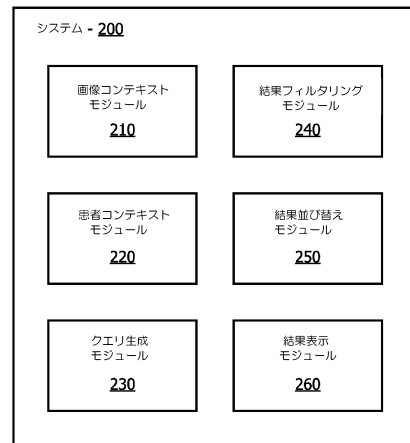
【 0 0 4 3 】

本発明の精神又は範囲から逸脱することなく、実施例に対して種々の変更が為され得ることは、当業者には明らかであろう。従って、本発明は、添付される請求項又はその同等物の範囲内となる限りにおいて、本発明の変形及び変更をカバーすることが意図されている。

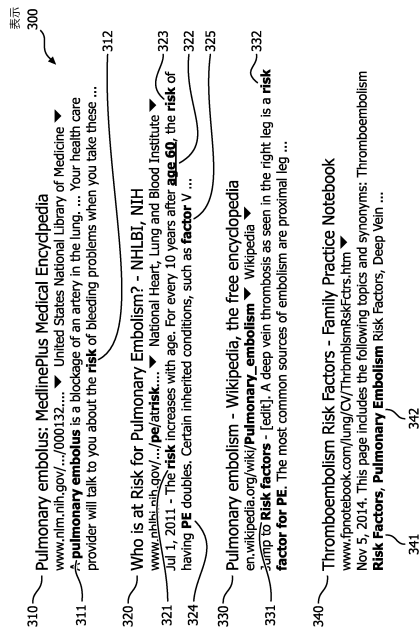
【 図 1 】



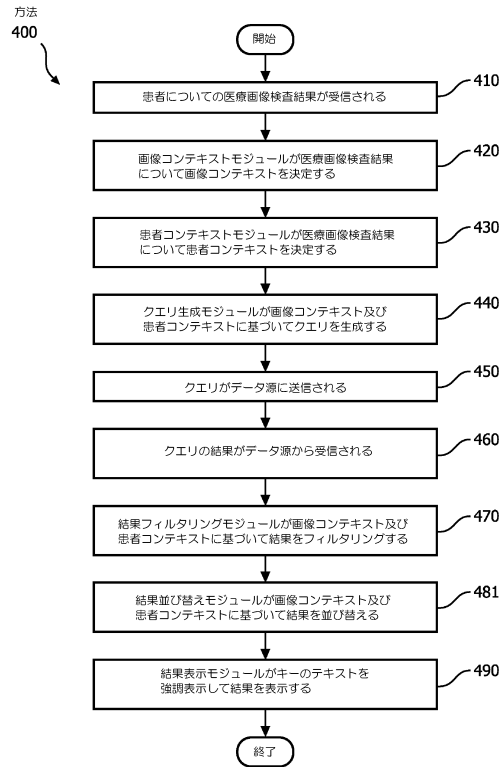
【 図 2 】



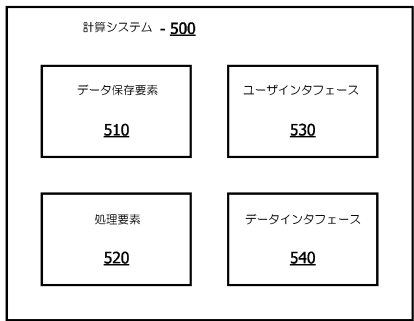
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (72)発明者 マボトゥワナ スシーサ ダナンジャヤ デ シルヴァ
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5
- (72)発明者 チーアン ユエチェン
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5
- (72)発明者 テリス ランジス ナヴィーン
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5
- (72)発明者 マンコヴィッチ ガブリエル ライアン
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5

審査官 三橋 竜太郎

- (56)参考文献 国際公開第2012/104949(WO, A1)
特開2005-251091(JP, A)
特開2007-058628(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 6 F 1 6 / 0 0 - 1 6 / 9 5 8
G 0 6 T 1 / 0 0 - 9 / 4 0
G 0 6 Q 5 0 / 2 2
G 1 6 H 1 0 / 0 0 - 8 0 / 0 0
A 6 1 B 5 / 0 0 - 5 / 0 1