

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6748094号
(P6748094)

(45) 発行日 令和2年8月26日(2020.8.26)

(24) 登録日 令和2年8月11日(2020.8.11)

(51) Int.Cl.

F I

G 1 6 H 10/60 (2018.01)

G 1 6 H 10/60

請求項の数 15 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2017-545402 (P2017-545402)	(73) 特許権者	590000248
(86) (22) 出願日	平成28年2月26日 (2016.2.26)		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2018-508075 (P2018-508075A)		KONINKLIJKE PHILIPS N. V.
(43) 公表日	平成30年3月22日 (2018.3.22)		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/IB2016/051068		
(87) 国際公開番号	W02016/142800	(74) 代理人	100122769
(87) 国際公開日	平成28年9月15日 (2016.9.15)		弁理士 笛田 秀仙
審査請求日	平成31年2月13日 (2019.2.13)	(74) 代理人	100163809
(31) 優先権主張番号	62/130,101		弁理士 五十嵐 貴裕
(32) 優先日	平成27年3月9日 (2015.3.9)	(74) 代理人	100145654
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		弁理士 矢ヶ部 喜行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コンピュータ支援されたケアのエピソードの構築

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ケアのイベントをグループ化することによりケアのエピソードを生成及び編集することを容易化するシステムであって、

患者について確立されたケアのエピソードを保存するケアのエピソードのデータベースを有し、前記システムは更に、

1つ以上の医療データシステムから医療イベントを収集するデータ取得モジュールと、
前記1つ以上の医療データシステム内に含まれる文章医療レポートから患者データ及び句を抽出する文章レポート抽出モジュールと、

前記確立されたケアのエピソードをユーザに表示するケアのエピソード可視化モジュールと、

前記ケアのエピソード可視化モジュールにおいて、ユーザがケアのエピソードを生成、拡張及び修正することを可能とする、ケアのエピソード構築ユーザインタフェースと、
を実行するよう構成されたプロセスを有するシステム。

【請求項 2】

ケアのエピソードを自動的に生成し、未だ関連付けされていない医療イベントにより、確立されたケアのエピソードを拡張するようユーザに提案を提示する、グループ化モジュールを更に有する、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

10

20

前記グループ化モジュールは更に、ユーザが最後にアプリケーションを開いてから生成されたそれぞれの新たな医療イベントについて、合致するケアのエピソードのリストを提示するよう構成された、請求項 2 に記載のシステム。

【請求項 4】

前記プロセッサは更に、前記合致するエピソードの 1 つのユーザ選択を記述する入力を受信するよう構成された、請求項 3 に記載のシステム。

【請求項 5】

前記プロセッサは更に、前記合致の信頼度が所定の閾値よりも低いか否かを示す入力を受信するよう構成された、請求項 3 に記載のシステム。

【請求項 6】

前記グループ化モジュールは、新たな医療イベントを既存のケアのエピソードに自動的に割り当てる、請求項 3 に記載のシステム。

【請求項 7】

新たなイベントが検出されると、前記グループ化モジュールは自動的に、アクティブなケアのエピソードをブラウズし、潜在的な類似性を検出する、請求項 2 乃至 6 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 8】

前記ケアのエピソード可視化モジュールは、所与の患者について保持されたケアのエピソードを表示する、請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 9】

前記ケアのエピソード可視化モジュールは、x 軸が時間を表し、個別の医療イベントがアイコンによって示された、水平バー要素として、各ケアのエピソードを提示する、請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 10】

前記ケアのエピソード可視化モジュールは、或るエピソードが、別の既存のケアのエピソードの臨床的な結果であることを視覚的に示すために、分岐するバーとしてケアのエピソードを表現する、請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 11】

前記ケアのエピソード可視化モジュールは、合体したケアのエピソードが以降は単一のケアのエピソードとして表現されるように、合体するバーとしてケアのエピソードを表現する、請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 12】

抽出されたデータを分類すること、及び患者履歴の高レベルの概観を可視化することにより、ケアのエピソードを生成及び編集することを容易化するシステムであって、

前記システムは、患者について確立されたケアのエピソードを保存するケアのエピソードのデータベースを有し、前記システムは更に、

医療文章文書から文節、段落及び文章を解析して抽出する文書解析モジュールと、

句を検出し前記句を外部のオントロジーにマッピングする概念抽出モジュールと、

コンテキスト情報に基づいて抽出された句の状態を決定する文章コンテキストモジュールと、

1 つ以上の抽出された概念を選択し、前記概念を 1 つ以上の予め選択されたカテゴリにマッピングする分類モジュールと、

1 つ以上の医療文章文書から計算された分類情報を可視化し、ユーザにより確立されたケアのエピソードを表示する、情報可視化アプリケーションの一部である可視化モジュールと、

を実行するよう構成されたプロセッサを有し、前記システムは更に、抽出された分類情報を用いてユーザが前記可視化モジュールにおいてケアのエピソードを生成、拡張及び変更することを可能とするケアのエピソード構築ユーザインタフェースを有するシステム。

【請求項 13】

前記分類モジュールは、概念の句を受信し、前記概念の句を 1 つ以上の所定の分類に関

10

20

30

40

50

連付け、前記概念の句を１つ以上の所定のカテゴリにマッピングする、請求項１２に記載のシステム。

【請求項１４】

前記分類モジュールは、前記所定のカテゴリのそれぞれをモデル化する概念の句のリストを保持し、概念のカテゴリのリストのいずれかにおいて前記概念の句を識別すると、前記概念の句が当該カテゴリに関連付けられる、請求項１３に記載のシステム。

【請求項１５】

前記分類モジュールは、カテゴリ毎に代表的な概念のリストを保持し、オントロジーの関係を通して、前記概念の句と前記代表的な概念のリストとの間の意味的な関連を確立する、請求項１３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、患者の健康管理データシステム及び方法において用途を見出す。しかしながら、記載される手法は、その他の文書管理システム、その他のデータ管理手法等においても用途を見出すことは、理解されるであろう。

【背景技術】

【０００２】

ケアのエピソードは、明確な開始日及び終了日を持つ病気の定義された期間である。ケアのエピソードの間、患者は、医療的な処置、放射線治療、外科的介入、診断試験、及び画像検査等を受け得る。例えば数の医療イベントを、意味のあるケアのエピソードにまとめることは、患者の臨床履歴を知的に集める忙しい臨床医にとって、経済的な最適化のため種々のケアのエピソードに対してイベントの分布を解析する管理者にとって、及び臨床的な介入の効果を検査する調査員にとって、極めて有用である。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００３】

従来の医療データシステムにおいては、医療イベントは、包括的なケアのエピソードへと意味的に接続されていない。このようにして例えば、或るデータシステムからは肝臓の画像によりガイドされる生体検査が実行されたことが導出され、別のデータシステムからは同じ患者に対して３日後に病理報告が為されたことが導出され得る。先行する生体検査の結果を議論する病理報告を反映するメタ情報は存在しない。斯かるメタ情報の欠如は、複数の異種のイベントをケアのエピソードへグループ化することを妨げる。

【０００４】

医療情報を統合し要約するための典型的な方法は、ワークフローにおいて利用されるときに臨床決定に影響を与え得るため、正確なものである必要がある。問題の複雑さを考えると、今日の医療データ持続性構造及び／又は情報処理技術を前提としても、複数の異種の医療イベントをケアのエピソードにまとめることには問題が多い。

【０００５】

品質の良い心臓画像読み取り（例えばＵＳ、ＣＴ、ＭＲＩ）は、最新の検査における所見を、先行する所見及び関連する画像検査、電子医療記録（ＥＭＲ）及びその他の情報源の先行するレポートにおいて文書化された診断と統合する。斯かる情報アイテムは、制約された語彙（例えば多くの選択肢の包括的なリストから選択された値又は文）、離散的な値（例えば測定値）又はこれらの組み合わせにより、文章的に文書化されたものであり得る（例えばフリーテキストの文）。

【０００６】

異種の情報源において有用な情報を探することは、時間を浪費するものであり、ワークフローを混乱させる。この理由のため、画像を解釈する心臓専門医は、該心臓専門医がかなりの時間的な圧力下にある場合又は検索が有用な情報を導出することを期待しない場合（「未知の既知」条件がない場合）、異種の情報源（例えば先行する検査の解釈レポート）

10

20

30

40

50

に検索したいと思わない傾向がある。

【0007】

種々のレポートに亘って異なるスタイル（文章、制約されたアイテム、離散的なアイテム）で文書化されたものであり得る、パラメータの選択番号は、画像を解釈する心臓専門医に適切である。特定のパラメータについては、時間依存する傾向が特に重要である。例えば、低い左心室駆出分画率は、5年より長く安定であれば、心配の大きいものではない。時間に対するパラメータの傾向を検出することは、それほど最近ではない過去に終了したレポートの参照を必要とする。関連するパラメータ及び時間に対する傾向を知的に合成することは、特に異種の情報源（例えばMRI及びUSのレポート）から集められる必要がある場合には、労力を要し負担の大きいものである。

10

【0008】

画像検査を参照する医師により提供される検査がしばしば、欠落した情報が潜在的に診断を変更する及びケアに影響を与えるものとなるほど不完全である理由が、文献において報告されている。理論的には、放射線医は、異質な情報源にアクセスして、参照臨床医により提供された情報を確認し、これらの合成における間隙を埋め得る。この工程は労力を要し且つワークフローを混乱させるものであり、それ故しばしば省略される。

【0009】

患者の背景情報の収集は、文章の内容から成り、それ故完了が困難である。従来のツールは、一般に放射線の解釈（例えば腫瘍の履歴）に関連するトピックと、一般に関連しないトピック（例えば熱）と、を区別しない。

20

【0010】

本発明は、ケアのエピソードを生成及び編集すること、並びにケアのイベントを分類することを容易化し、それにより上述した問題及びその他の問題を克服する、新規な改善されたシステム及び方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0011】

一態様によれば、ケアのイベントをグループ化することによりケアのエピソードを生成及び編集することを容易化するシステムは、患者について確立されたケアのエピソードを保存するケアのエピソードのデータベースを有する。プロセッサは、1つ以上の医療データシステムから医療イベントを収集するデータ取得モジュールと、前記確立されたケアのエピソードをユーザに表示するケアのエピソード可視化モジュールと、を実行するよう構成される。前記プロセッサは更に、前記ケアのエピソード可視化モジュールにおいて、ユーザがケアのエピソードを生成、拡張及び修正することを可能とする、ケアのエピソード構築ユーザインタフェースと、ケアのエピソードを自動的に生成し、未だ関連付けされていない医療イベントにより、確立されたケアのエピソードを拡張するようユーザに提案を提示する、グループ化モジュールと、を実行するよう構成される。

30

【0012】

他の態様によれば、重症度及び傾向状態に応じて抽出された心臓データ値を正規化及びマッピングすることを容易化するシステムは、患者データについての1つ以上の情報データベースにクエリ送信するデータ収集モジュールと、所与の医療文書の文章構造を認識する文書解析モジュールと、を実行するよう構成されたプロセッサを有する。パラメータ抽出モジュールが、前記医療文書に含まれる検査タイプ、検査理由及び疾患モデルに応じて解析された医療文書から関連情報を検出及び抽出し、パラメータ正規化モジュールが、抽出されたパラメータを正規化する。正常範囲外パラメータ検出モジュールが、1つ又は複数の値が該値の正常の範囲外であるか否かを検出し、傾向検出モジュールが、一連のタイムスタンプを付された測定値又はその他の正規化された値における傾向を検出する。可視化モジュールは、抽出された関連パラメータを表示し、該パラメータが議論されているソースデータへの即時のアクセスを可能とする。

40

【0013】

他の態様によれば、抽出されたデータを分類すること、及び患者履歴の高レベルの概観

50

を可視化することを容易化するシステムは、医療文章文書から文節、段落及び文章を解析して抽出する文書解析モジュールと、句を検出し前記句を外部のオントロジーにマッピングする概念抽出モジュールと、を実行するよう構成されたプロセッサを有する。前記プロセッサは更に、コンテキスト情報に基づいて抽出された句の状態を決定する文章コンテキストモジュールと、1つ以上の抽出された概念を選択し、前記概念を1つ以上の予め選択されたカテゴリにマッピングする分類モジュールと、を実行するよう構成される。前記プロセッサは更に、1つ以上の医療文章文書から計算された分類情報を可視化する、情報可視化アプリケーションの一部である可視化モジュールを実行するよう構成される。

【0014】

本発明の更なる利点は、以下の詳細な説明を読み理解することによって、当業者に理解されるであろう。

【0015】

図面は単に種々の態様を説明する目的のためのものであり、限定として解釈されるべきではない。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】ここで説明される1つ以上の態様による、ケアのイベントをグループ化することによりケアのエピソードを生成及び編集することを容易化するシステムを示す。

【図2】ここで説明される種々の特徴による、重症度及び傾向状態に応じて抽出されたデータを正規化及びマッピングすることを容易化するシステムを示す。

【図3】ここで説明される1つ以上の特徴による、臨床コンテキストインジケータインタフェースを示す。

【図4】「L V E F」ボタン80がクリックされた後の、臨床コンテキストインジケータインタフェースを示す。

【図5】ここで説明される種々の特徴による、抽出されたデータを分類すること、及び患者履歴の高レベルの概観を可視化することを容易化するシステムを示す。

【図6】クローン病に関連する情報を含むレポートをフィルタリングするための用いられるバープロットを示す。

【発明を実施するための形態】

【0017】

説明されるシステム及び方法は、異種データ源を統合することにより有意なケアのエピソードを自動的に生成することによって、上述した問題を克服する。ケアのエピソードは、明確な開始及び終了日を持つ、明確な病気の期間である。ケアのエピソードの間に患者は、医療処置、放射線治療、外科的介入、診断的検査、及び画像検査等を受け得る。複数の医療イベントを有意なケアのエピソードにまとめることは、患者の臨床履歴を知的に集める忙しい臨床医にとって、極めて有用である。

【0018】

他の実施例によれば、画像を解釈する心臓専門医によって用いられるダッシュボード表示における一連の正規化されたパラメータにおける傾向を検出及び可視化するためのシステムが提供される。該システムは、データ源への即時のアクセスを可能とする。

【0019】

他の実施例においては、文章の医療コンテンツが分類され、直観的で理解可能な態様で出力が提示される。可視化手法は、ソースデータへの容易なナビゲーション及び分類結果の即時の確認を可能とし、それにより放射線医による全ての関連情報の合成を容易化する。

【0020】

図1は、ここで説明される1つ以上の態様による、ケアのイベントをグループ化することによりケアのエピソードを生成及び編集することを容易化するシステム10を示す。該システムは、1つ以上の医療データシステムから医療イベントを集めるデータ取得モジュール12と、患者について確立されたケアのエピソードを保存するケアのエピソードデー

10

20

30

40

50

データベース 14 と、を有する。ケアのエピソード可視化モジュール 16 は、確立されたケアのエピソードを、ユーザに対して可視化及び / 又は表示する。また、該ケアのエピソード可視化モジュールにおけるケアのエピソードをユーザが生成、拡張又は修正することを可能とする、ケアのエピソード構築ユーザインタフェース 18 が備えられる。該システムは更に、有意なケアのエピソードを自動的に生成し、確立されたケアのエピソードを未だ関連付けられていない医療イベントによって拡張するようユーザに提案する、グループ化モジュール 20 を含む。該システムは更に、記載されたモジュール（例えばコンピュータ実行可能な命令、ルーチン、アプリケーション、プログラム等）を実行するプロセッサ 24 と、これらモジュールが該プロセッサによる実行のため保存されたメモリ 26 と、を含む。

10

【0021】

データ取得モジュール 12 は、標準的な API（Application Programming Interface）手法を用いて、PAC、EMR 及び HL7 といった収集部のような 1 つ以上の医療データシステムにアクセスする。該データ取得モジュールは、患者の一意な識別子（例えば医療記録番号）を与えられ、該患者に関する医療コンテンツを得るため、データ源にクエリ送信する。該モジュールは、例えば画像検査のための包括的なデータ構造を介して、コンテンツを分類する分類モジュール 22 を含み、ここで各画像検査は、生体構造（例えば頭部 / 胸部 / 腹部等）及びモダリティ（例えば MR / CT / 超音波等）並びにその他の関連する特徴を持つイベントとしてモデル化される。

【0022】

20

ケアのエピソードデータベース 14 は、明確な開始及び終了日を持ち、データ取得モジュール 12 により収集された 1 つ以上の医療イベントを含む時間間隔として、ケアのエピソードを保存する。データベース 14 はまた、ケアのエピソード可視化モジュール 16 により提示される可視化を構築するために必要とされるケアのサブエピソード及びその他の全ての要素を保存する。一実施例においては、データベース 14 はまた、データセットの全ての先行バージョン、及びログ痕跡としての誰がどの変更を実装したかについての情報を保存する。

【0023】

ケアのエピソード可視化モジュール 16 は、所与の患者について保持されたケアのエピソードを可視化する（表示する）。一実施例においては、モジュール 16 は、別個の医療イベントがアイコンによって示された、水平のバー要素（例えば x 軸が時間を表す）として、各ケアのエピソードを可視化する。ケアのエピソードは、例えば或るエピソードが別の既存のケアのエピソードの臨床的な結果であったことを視覚的に示す（ガントチャートのような）分岐するバーとして表現されても良い。ケアのエピソードはまた、例えば幾つかのケアのエピソードがそれ以降 1 つのエピソードとみなされるべきであることを表現する、合体するバーとして表現されても良い。分岐する及び合体するケアのエピソードを表すための視覚的な装置は、非線形のパターンの性質に依存して別個のものであっても良い。

30

【0024】

ケアのエピソードは更に、サブエピソード又は段階に分割されても良い。このようにして、サブエピソードは診断フェーズを表し、その他は処置及び監視フェーズを表しても良い。サブエピソードは、ケアの主エピソード内の水平バーとして表現されても良いし、又はケアの主エピソードの水平バーにおける垂直線又はサブエピソードのバーを接続する線のようなその他の視覚的特徴によりマークされても良い。

40

【0025】

各ケアの（サブ）エピソードは、フリーテキスト型の記述（例えば「乳房切除の後の化学療法」）又は条件の制約されたセットからのアイテム（例えば「診断」、「処置」、「監視」）によって注記付けされても良い。一実施例においては、条件の制約されたセットからのアイテムが、視覚的な要素が現れるデフォルトの色又は視覚的パターンを推奨又は提案する。

50

【 0 0 2 6 】

ケアのエピソード構築ユーザインタフェース 18 は、直観的な UI 原理を用いて、ユーザがケアのエピソードを生成、削除、変更、併合及び分岐することを可能とする。一例によれば、新たなケアのエピソードを生成するため、「+」のマークを持つボタンがクリックされても良い。既存のケアのエピソードを削除するため、対象のケアのエピソードが選択されても良い。ユーザがマウスの右クリックをすると、「削除」がひとつの選択可能な選択肢であるメニューが出現する。2つのケアのエピソードを併合するためには、2つのエピソードが選択され、「併合」ボタンが選択されても良い。代替としては、ユーザは或るエピソードを別のエピソードへドラッグアンドドロップしても良いし、又は或るエピソードにおいて選択を開始して別のエピソードにおいて選択を終了しても良い。ケアのエピソードを分岐させるためには、目標のケアのエピソードが選択されても良い。ユーザがマウスの右クリックをすると、「__において分岐」がひとつの選択可能な選択肢であるメニューが出現する。当該選択肢は、「__」の場所に選択された時点に対応する日付を持つ。

10

【 0 0 2 7 】

ケアのサブエピソードは、ケアのエピソードを管理するための原理と一貫した UI 原理を用いて、同様の態様で管理されても良い。医療イベントは、タイムライン上の個々のアイコンとして表現されても良い。医療イベントは、直観的な UI 原理を用いて、ケアのエピソードにグループ化されても良く、ケアのサブエピソードに関連付けられても良く、ケアのサブエピソードから削除されても良い。一例によれば、複数の医療イベントを1つの新たなケアのエピソードにグループ化するために、これらイベントが選択されても良い。ユーザがマウスの右クリックをすると、「新たなケアのエピソードにグループ化する」がひとつの選択可能な選択肢であるメニューが出現する。或る医療イベントを既存のケアのエピソードと関連付けるために、該イベントのアイコンが、該ケアのエピソードへとドラッグアンドドロップされても良い。他の実施例においては、複数のイベントが同時に選択されてドラッグアンドドロップされても良い。ケアのエピソードを削除するために、該エピソードが、或るケアのエピソードから別のケアのエピソードへと、又は「中立領域」（例えば年次の身体検査のような「オン/オフ」型の手順に関連する）へとドラッグアンドドロップされても良い。一実施例においては、イベントはタイムラインから削除されることができず、別の実施例においては、削除されることができる。医療イベント間及び医療イベント内、並びにケアのサブエピソード間及びケアのサブエピソード内でのインタラクションは、医療イベント間及びケアのエピソード間のインタラクションを管理するための原理と一貫した UI 原理を用いて、同様の態様で管理されても良い。ケアシステムのエピソード及びサブエピソードは、ケアのエピソードデータベースにおいて保持される。

20

30

【 0 0 2 8 】

新たな医療イベントが検出されると、グループ化モジュール 20 は、アクティブなケアのエピソードをブラウズし、潜在的な類似性を検出することにより、有意なケアのエピソードを自動的に生成しようと試みる。次いでその結果が、適切な態様で（例えば類似性スコアにより並べ替えられて）ユーザに提示される。グループ化モジュール 20 は、自動的に導出された特性に基づいて、医療イベント及びケアの（サブ）エピソード間の類似性を確立する。例えば、モダリティ（例えば CR、CT、MRI 等）、組織（例えば脳、胸部、乳房等）等のような特徴が、画像検査イベントから導出されても良い。

40

【 0 0 2 9 】

別の実施例においては、文章のレポート（例えば放射線、病理学、検査レポート、腫瘍、手術ノート）に関連する医療イベントが、自然言語処理及び情報抽出手法を用いて、関連情報のために自動的に精査されても良い。例えば、このようにして、解析された組織の生体検査の身体位置を抽出するため（病理学レポートの場合）、専用のモジュールが用いられても良い。斯かる特性を用いて、新たな医療イベントが、或るケアのエピソードにグループ化された1つ以上の医療イベント、及び名称のようなエピソードの一意的な情報に対して照合されても良い。一実施例においては、新たなイベントをケアのエピソードに照合するため、規則のセットが用いられる。斯かる規則の例は、「新たな医療イベント X の組

50

組織がAであり、ケアのエピソードYが組織Aについての少なくとも1つのイベントを含む場合には、XとYとの間に整合がある」、新たな画像検査Xの組織及びモダリティが(A, B)であり、ケアのエピソードYが同様の組織及びモダリティの少なくとも1回の画像検査を含む場合には、XとYとの間に整合がある」、「新たな画像検査Xの組織及びモダリティが(A, B)であり、ケアのエピソードYが同様の組織及びモダリティの少なくとも1回の画像検査を含み、かつYの日付が該新たな医療イベントよりも1年以上古くない場合には、XとYとの間に整合がある」、等を含んでも良い。更に他の実施例においては、照合のために機械学習又は統計学的方法が用いられる。高度な実施例においては、グラウンドトゥールースデータとして手動で確立された医療イベント-ケアのエピソード間の関連に基づいた、自己学習法が用いられる。

10

【0030】

グループ化モジュール20はまた、ユーザが最後にアプリケーションを開いてから生成された各医療イベントについて、合致するケアのエピソードのリストを提示しても良い。次いでユーザは、合致するエピソードの1つを選択しても良い。他の実施例においては、合致の信頼度(例えば機械学習又は統計的モジュール等により生成される)が所定の閾値よりも低い場合にのみ、ユーザ入力及要求される。他の実施例においては、該グループ化モジュールは、新たな医療イベントを或るケアのエピソードに自動的に割り当てる。

【0031】

プロセッサ24が、ここで説明された種々の機能及び/又は方法を実行するためのコンピュータ実行可能な命令を実行し、メモリ26が、斯かる命令を保存することは、理解されよう。メモリ26は、ディスク又はハードドライブ等のような、コンピュータプログラムが保存されるコンピュータ読み取り可能な媒体であっても良い。コンピュータ読み取り可能な媒体の一般的な形態は、例えばフロッピー(登録商標)ディスク、フレキシブルディスク、ハードディスク、磁気テープ、若しくはその他の磁気記憶媒体、CD-ROM、DVD、若しくはその他の光媒体、RAM、ROM、PROM、EPROM、フラッシュEPROM、それらの変形例、他のメモリチップ若しくはカートリッジ、又はその他の、プロセッサ24が読み取り実行することが可能な有形の媒体を含む。本明細においては、記載されるシステムは、1つ以上の汎用コンピュータ、特殊用途向けコンピュータ、プログラムされたマイクロプロセッサ又はマイクロコントローラ及び周辺集積回路要素、ASIC又はその他の集積回路、デジタル信号プロセッサ、離散的な要素回路のような配線電子回路又は論理回路、PLD、PLA、FPGA、グラフィックス処理ユニット(GPU)又はPALのようなプログラマブル論理素子、等として又はこれらにおいて実装されても良い。

20

30

【0032】

図2は、ここで説明される種々の特徴による、重症度及び傾向状態に応じた、抽出されたデータ値の正規化及びマッピングを容易化するシステム50を示す。該システムは、関連データを探すため関連情報保存部にクエリ送信するデータ収集モジュール52と、所与の医療文書の文章構造を認識する文書解析モジュール54と、を含む。該システムは更に、検査タイプ、検査理由及び疾患モデルに応じて、解析された医療文書から関連情報を検出及び抽出する、パラメータ抽出モジュール56を有する。例えば、パラメータは、左心室駆出率(LVEF)、左心室サイズ、右心室機能、右心室サイズ、大動脈弁狭窄症の重症度、大動脈弁閉鎖不全の重症度、僧帽弁閉鎖不全の重症度、心外膜液サイズ、大動脈サイズ等のような、モダリティに跨るパラメータ、左心室肥大、僧帽弁狭窄症の重症度、三尖弁逆流の重症度、左心房サイズ、右心房サイズ、IVCサイズ、心臓拡張機能、肺動脈サイズ等のような、超音波(US)に亘るパラメータ、年齢、性別、身長、体重、過去の心臓手術歴等のような一般的な統計データ等を含んでも良い。これらパラメータは、モダリティに依存して種々の形式で記述されても良い。例えば、右心室機能パラメータは、MRレポートにおいては離散的なデータ点として保持され、US及びCTレポートにおいては文章として保持される。

40

【0033】

50

抽出されたパラメータを正規化する、パラメータ正規化モジュール 58 が備えられる。該システムは更に、1 つ又は複数の値が、該値の正常範囲外であるか否か、ことによるとこれまでに検出された傾向と相関しているか否かを検出する、パラメータ正常範囲外検出部 60 を有する。傾向検出モジュール 62 は、一連のタイムスタンプを付された測定値又はその他の正規化された値における傾向を検出する。可視化モジュール 64 は、抽出された関連パラメータを表示し、パラメータが議論されるソースデータに対する即時のアクセスを可能とする。該システムは更に、説明されたモジュール（例えばコンピュータ実行可能な命令、ルーチン、アプリケーション、プログラム等）を実行するプロセッサ 24 と、該プロセッサによる実行のためこれらモジュールが保存されたメモリ 26 と、を含む。

【0034】

データ収集モジュール 52 は、標準的なアプリケーションプログラミングインタフェース手法により、一意な識別子を用いて、所与の患者に関連する電子文書を収集する。一実施例においては、特定のタイプ（例えば組織、撮像モダリティ、医療専門性又は時間間隔）の文書のみを取得するよう、検索が絞り込まれる。

【0035】

文書解析モジュール 54 は、データ収集モジュール 52 により取得されたソースデータの構造を種々の態様で予期するよう実装されても良い。一実施例においては、各文書タイプの構造（例えば 2008 年 1 月 31 日後に終了した経胸壁心エコーレポート）が既知であり、文書解析モジュールは解析のため該文書を適切なサブモジュールに入力しても良い。他の実施例においては、文書タイプの構造が未知である。本実施例においては、分類デーモン 55 が、最も適切な解析サブモジュールを決定する。当該デーモンは、xm1 タグの存在のような、容易に検出される特性を考慮に入れても良い。該デーモンは次いで、見出された xm1 タグを、文書タイプのレベルが付された種々の既知のテンプレートと比較しても良い。

【0036】

解析モジュールの出力は、適切な形式で保持された文章の役割（例えば導入、LV 駆出率、患者履歴等）をモデル化する制御されたアイテムのリストに対する、入力文書の断片のマッピングである。制御されたアイテムのリストは、文書タイプ毎に異なるものであっても良く、レポート中に存在することが予期される値をモデル化する。データが xm1 タグを用いて予め構造化されている場合には、解析モジュールは、xm1 ノードを活用して、レポートの断片を制御されたアイテムにマッピングする。例えば、xm1 タグが、「LA 又は LAA に塊又は血栓は見つからない。右心房又は右心耳に塊又は血栓は見られない」との句の断片を、組織特有の情報コード小片（以下参照）における制御されたアイテム「心房」にマッピングするために用いられても良い。

【0037】

データが予め構造化されていない場合には、制御されたアイテムにテキスト断片をマッピングするため代替の方法が用いられても良い。一実施例においては、既知のヘッダのリストから文節及び段落のヘッダを認識する、規則ベースの解析部が用いられる。他の実施例においては、種々のコンテキストの特徴を収集し、特定の文字列が文節及び段落のヘッダであるか否かを決定する、統計的又は機械学習方法が用いられる。文書解析モジュール 54 はまた、既知の手法を用いて、複数の文のテキスト断片における文の境界の端を検出する。例えば、最大エントロピー手法、規則ベースの手法等が利用されても良い。

【0038】

パラメータ抽出モジュール 56 は、それぞれが各関連パラメータに関する、検出/抽出サブモジュール 57 のセットを管理する。各サブモジュールは、それぞれのパラメータが文章コンテキスト及び/又は構造化された形式において言及されているか否かを検出するよう構成される。該パラメータ抽出モジュールにとっては、文書解析モジュールによりラベル付けされた医療文書においてパラメータを探す場所が既知である。例えば、駆出率は、左心室に関する部分においてレポートされる。当該モジュールは、精査のため該文書の「左心室」部分を自動的に選択する。他の例としては、以前の心臓手術が典型的に、

10

20

30

40

50

「患者履歴」部分においてレポートされる。

【0039】

一実施例においては、フリーテキストにおける言及を検出するため、パターン認識手法（例えば正規表現）に基づく方法が活用されても良い。これに加えて、例えば文章の断片を単語に分けることにより、入力テキストを好適な形式にフォーマットするため、事前処理手法が用いられても良い。検出されると、サブモジュール57の抽出要素は、レポートから関連する文字列を取得するが、ソース文書における文字位置のような関連するメタデータを保持する。以下のコードの抜粋は、それぞれx m l形式で保存された解釈要約情報、及びx m l形式で保存された組織特有の情報を示す。

x m l形式で保存された解釈要約情報：

10

【数1】

```
<p><div CLASS="section"><n>Interpretation Summary</u></div>
```

```
A Transesophageal examination was performed. A color Doppler examination was performed. Informed consent was obtained. ECG, pulse rate, respiratory rate, blood pressure and pulse oximetry were monitored. The patient was placed in the left lateral decubitus position. Conscious sedation was achieved with a combination of intravenous Fentanyl and Versed. The patient was intubated without difficulty and tolerated the procedure well without complication. There is no comparison study available.
```

```
<p>The SBP during the procedure was 140-150 mmHg, the heart rate was 90-100 BPM. <br>The mitral valve is structurally normal.<br>There is mild mitral regurgitation.<br>
```

x m l形式で保存された組織特有の情報：

20

【数2】

```
<br><div CLASS="section"><u>Atria</u></div> No mass or thrombus is noted in the LA or LAA. No mass or thrombus seen in the right atrium or right atrial appendage.
```

```
<br><div CLASS="section"><u>Mitral Valve</u></div> The mitral valve is structurally normal. There is mild mitral regurgitation. The SBP during the procedure was 140-150 mmHg, the heart rate was 90-100 BPM
```

```
<br><div CLASS="section"><u>Tricuspid Valve</u></div> The tricuspid valve is structurally normal. There is trace tricuspid regurgitation.
```

```
<br><div CLASS="section"><u>Aortic Valve</u></div> The aortic valve is tri-leaflet. There is no significant aortic stenosis. No significant aortic regurgitation is present.
```

```
<br><div CLASS="section"><u>Pulmonic Valve</u></div> The pulmonic valve is normal in structure. There is no significant pulmonic valvular regurgitation.
```

```
<br><div CLASS="section"><u>Vessels</u></div> The aortic root is normal in size. No significant atherosclerotic disease of the ascending aorta or aortic arch. No significant atherosclerotic disease of the descending aorta.
```

```
<br><div CLASS="section"><u>Pericardium</u></div> There is no pericardial effusion.
```

30

【0040】

該組織特有の情報を決定する際、「大動脈弁狭窄症」についての検出／抽出サブモジュール57にとっては、レポートの「大動脈値」部分を検索することが既知であり、「大動脈弁狭窄症の大きなものはない」という文における関連する言及を検出し、それに応じて「大きなものはない」を抽出する。

【0041】

別の実施例においては、パラメータ範囲（例えば「50乃至60%」）が検出され、下限及び上限を含む、より複雑なデータタイプとして抽出される。これに加えて、又は代替として、サブモジュールの検出部分が関連文字列を検出するが、抽出モジュールがこれを抽出することができない場合、句がフラグ付けされ、ヌル（null）値が抽出される。

40

【0042】

別の更に高度な実施例においては、パラメータ抽出モジュール56は、例えばモダリティ、検査の理由、及び内在する疾病モデルのような、検査のコンテキスト情報を組み込み、それに応じて情報抽出を実行する。該システムは、レポートの検査モダリティと、レポートにおいて言及され得る関連パラメータと、の間のマッピングを生成する。心エコー図のレポートについては、該システムは例えば、左心室肥大、僧帽弁狭窄症、左心房、右心房等を抽出する。MRレポートについては、該システムは、左心室駆出率（LVEF）、左心室サイズ、右心室機能、右心室サイズ等を抽出する。該システムは、検査のDICOMヘッダからモダリティ情報を抽出し、所定のマップを用いてレポートから抽出される

50

べきパラメータのセットを決定する。

【0043】

パラメータ正規化モジュール58は、実際の値（例えば測定値）又は制御されたアイテムのリスト（例えば大動脈弁狭窄症の重症度）の適切なシステムに対して抽出された値を正規化する。数値（例えば「45%」）は、文書から容易に正規化される。フリーテキストの値は、マッピングテーブル（例えば「大きくない」-「正常」）を用いて正規化されても良い。一実施例においては、パラメータ抽出モジュールによって見出されたヌル値は、フィールド「未知」にマッピングされる。他の実施例においては、文書タイプが考慮される。このようにして、55%の駆出率は、USレポートから抽出された場合には「正常」とみなされ得るが、MRIレポートから抽出された場合には「軽度」とみなされ得る。

10

【0044】

パラメータ正常範囲外検出モジュール60は、正規化された値を受け取り、値が正常か否かをモデル化する制御されたリストからアイテムを返す。一例として、入力値の正常度の標準的なリストは、「正常」、「軽度」、「中程度」、「重度」である。一実施例においては、制御されたリストにおける各アイテムを定義する数値についての範囲が既知である。例えば、55%の駆出率は値「正常」にマッピングされ、40%の駆出率は「軽度」にマッピングされても良い。他の実施例においては、値の範囲が、制御されたリストのアイテムにマッピングされても良い。一実装においては、極値が個別にマッピングされ、より「正常でない」値が範囲を表す正規化された値として用いられる。このようにして例えば、45が「軽度」であり55が「正常」であることを考慮して、「45乃至55%」が「軽度」にマッピングされても良い。

20

【0045】

傾向検出モジュール62は、タイムスタンプを押された一連の正規化された値を受容し、百分率の変化を表す実値（例えば15.4%の増加を表す「15.4」若しくは9.8%の減少を表す「-9.8%」）又は制御されたリスト（例えば「安定」若しくは「わずかな増加」）からのアイテムである傾向値を返す。全てが数値（ $T[-k]$, $T[-k+1]$, ..., $T[0]$ ）の場合には、数値を比較することによって傾向が観察されても良い。このようにして、最後のN個の値（ $N > 1$ は何らかの所定の値）が増加している場合に、「増加」傾向が呼び出されても良い。別の実装においては、例えば

$T[1]$, $T[0]$ と

30

$T[-4]$, $T[-3]$, $T[-2]$ と

の間の百分率の変化が計算されて、 $T[0]$ と $T[-3]$ との間の傾向をモデル化する。以上の計算において、次の値及び前の値が、急激な変化を平滑化するために用いられても良い。他の実装においては、より多くの、又はより少ない周囲の値が考慮されても良い。

【0046】

少なくとも1つの値が数値ではない場合、全ての値が、パラメータ正常範囲外検出モジュールにより計算された正規化された正規値にマッピングされても良い。次いで、傾向を決定するために、ルールベースの方法が用いられても良い。例えば、ルールのサンプルのひとつは、 $T[-1]$ における正規化された値が $T[0]$ の値よりも重症度が低い場合には、傾向が「増加」とマークされることを基準としても良い。

40

【0047】

傾向検出モジュールは、種々の文書タイプから引き出され、文章又は離散的な形式で文書化された、異種の情報の比較を可能とすることに、留意されたい。他の実施例においては、正規化された値が「不明」であり、傾向が「正常」又は「軽度」である場合には、全体的な傾向が「不明」に設定される。未知の値に対応するため、代替の実装が選択されても良い。

【0048】

可視化モジュール64は、各パラメータについての関連情報を表示する。一実施例においては、ユーザインタフェースの可視化は、パラメータごとに1つのボタン又はフィールドを予約する。パラメータは、何が選択されているかを示すハイライトされたボタンのよ

50

うな、種々の情報を自動的に与えられても良い。該情報はまた、傾向検出モジュールにより検出された傾向を表す矢印を含んでも良い。百分率の変化（「15%」）の場合には、矢印の角度が、該百分率の変化に応じて描画されても良い。離散的な傾向情報「軽度増加」の場合には、固定された角度が選択されても良い。傾向が不明とマークされている場合には、矢印の代わりに疑問符のような、適切な視覚化が選択されても良い。

【0049】

該情報はまた、正規値を表すパラメータのボタン又はフィールドに関連したボタンの色又は1つ以上の視覚的な要素を含んでも良い。例えば、値「重症」は赤色に、「中程度」は橙色に、「軽度」は黄色に関連付けられても良い。その他に、パラメータの性質に依存して、より適切な色方式が用いられても良い。一実装においては、傾向の矢印は色を付けられる。傾向が不明である場合には、色はこのことを反映するように（例えば灰色）選択されても良い。これに加えて、又は代替として、該情報は、一意なレポートにおけるパラメータ抽出モジュールにより見出された該当数を表す数値を含んでも良い。当該情報は、標準的なウェブ方法を用いて表示されても良い。

【0050】

一実施例においては、適切なユーザインタラクションが適用される。例えば、ユーザがパラメータボタンをクリックすると、該パラメータが議論された全ての文章がユーザに示される。他の実施例においては、一意な文章のみが示される。ボタンを色付けするために用いられたものと同じ色付け方式を潜在的に用いて、抽出され正規化された句又は値が目立つように色付けされ又は強調表示されても良い。

【0051】

他の実施例においては、パラメータの（正規化された）値が、タイムライン上にプロットされる。関連する実施例においては、対応する傾向情報が同時に表示された、1つ以上のパラメータがプロットされた1つのタイムラインパネルがある。ユーザ新たなパラメータを選択するたびに、対応する値がタイムライン上に示される。

【0052】

図3は、ここで説明される1つ以上の特徴による、臨床コンテキストインジケータインタフェース70を示す。一般的な「ダッシュボード」タブ72が選択されると、関連パラメータについてのダッシュボード表示及び以前の文章レポートについての一般的なタイムライン概要が与えられる。パラメータボタン内の矢印及び色が、傾向及び正常範囲外情報を反映する。「AS」についての灰色の矢印74は、少なくとも1つの値が抽出又は正規化できなかったことを示す。ユーザは、該値をユーザ自身でチェックしたいと考え得る。当該インタフェースにおいては、画像測定、非心臓画像、病理及び検査レポートからの情報が、1つの視覚的なダッシュボードに組み合わせられることに留意されたい。暗く点灯したボタン76は、これらパラメータについての該当がなかったことを示す。これらのボタンをクリックすると、空の「レポート」パネルを表示する。

【0053】

図4は、「LVEF」ボタン80がクリックされた、臨床コンテキストインジケータインタフェース70を示す。レポートの小片のタイムライン82はここでは、「(12)」により示された、12個の一意なレポート及びLV駆出率に関する文章のみを示す。傾向は減少であり、少なくとも1つの以前の値が重傷状態であり、このことは該ボタン内の下向きの赤色の矢印により示される。「レポート」パネル84において、LVEFに関連する文章のみが表示され、抽出された正常範囲外の値が色付きで表示され、太字で示される。レポートの小片が「レポート」パネルにおいて選択されると、最下部のページにおいて元のレポートが表示される。文章及び値は、最下部のパネルにおいても強調表示されても良い。

【0054】

図5は、ここで説明される種々の特徴による、抽出されたデータを分類すること、及び患者履歴の高レベルの概観を可視化することを容易化するシステム100を示す。該システムは、医療文章103から文節、段落及び文を解析して取り出す文書解析モジュール1

10

20

30

40

50

02と、句を検出してこれら句を外部のオントロジー105にマッピングする概念抽出モジュール104と、を有する。該システムは更に、コンテキスト情報に基づいて抽出された句の状態を決定する文章コンテキストモジュール106と、1つ以上の抽出された概念を取り上げてこれら概念を1つ以上の予め選択されたカテゴリ109にマッピングする分類モジュール108と、を含む。該システムは更に、1つ以上の医療文章文書から計算された分類情報を可視化する、情報可視化アプリケーション112（例えば臨床コンテキストインジケータ等）の一部である、可視化モジュール110を有する。該システムは更に、説明されるモジュール（例えばコンピュータ実行可能な命令、ルーチン、アプリケーション、プログラム等）を実行するプロセッサ24と、該プロセッサによる実行のためモジュールが保存されたメモリ26と、を含む。

10

【0055】

文書解析モジュール102は、医療文章文書における文節及び段落ヘッダを認識し、潜在的に文節ヘッダ（例えば「印象」）及び段落ヘッダ（例えば「肝臓」）の所定のセットに対してこれらヘッダを正規化する。当該モジュールは、規則ベースの手法又は機械学習手法を用いて実装されても良い。最新のモジュールは、基本的に統計学的手法に基づく最大エントロピーモデルを用いる。

【0056】

概念抽出モジュール104は、フリーテキスト型の文において句を認識し、これら句をSNOMED、UMLS、RadLex又はMetaMapのような外部のオントロジーにマッピングする。

20

【0057】

文章コンテキストモジュール106は、認識された句の状態を決定する。例えば、以下の例においては、それぞれの句が、該句が出現するコンテキストによって修正される。「再発性の転移の証拠はない」においては、「再発性の転移」が実質的に無効とされる。「肺塞栓について評価」においては、「肺塞栓」が評価され、追認も反証もされない。「外傷性脳損傷の履歴」においては、「外傷性脳損傷」が過去に出現している。当該モジュールは、表現ベースの方法に基づくものであっても良い。例えば、「の履歴」という文字列の最大でも3語前に出現する全ての句が過去に出現したと規定しても良い。斯かる方法は、医療の言語処理（例えば「NegEx」）における分野において非常に有効であることが分かっている。

30

【0058】

分類モジュール108は、1つ以上の概念を受容し、これら概念を1つ以上の所定のカテゴリに関連付ける。例えば、CCユーザに関連するカテゴリは、腫瘍、自己免疫不全、先天性異常、心疾患、感染性疾患、代謝異常、兆候及び症状、外傷及び傷害、神経性障害、呼吸器系/胸部疾患、GI/GU疾患、筋骨格障害、等を含む。一実施例においては、分類モジュール108は、1つの概念を、これら所定のカテゴリの1つ以上にマッピングする。一実装においては、該モジュールは、所定のカテゴリのそれぞれをモデル化する概念のリストを保持する。或る概念がカテゴリの概念のリストのいずれかに見出された場合、該概念は当該カテゴリに関連付けられる。他の実装においては、代表的な概念のリストがカテゴリ毎に保持され、サブモジュールが或る入力概念と代表概念のリストとの間の意味的な関連を、オントロジーの関係を通して確立しようと試みる。

40

【0059】

典型的には、2つのオントロジー概念間の有向の関連である。例えば、「左腎」は「腎臓」である、「腎嚢胞」は「腎臓」に所見の部位を持つ、「橋」は「脳幹」の一部である、といったものである。これらの関係は、「左腎」は「腎臓」であり「腎臓」には「腎嚢胞」の所見の部位がある、及び、「橋」は「脳幹」の一部であり「脳幹」は「脳」の一部である、といったように反復的に横断され得る。概念の反復的な横断を制約するため、特定の論理が適用されても良い。例えば、「～は～である」型の関連のみが横断される、又は、最初の任意の数の「～は～である」型の関連が横断され、次いで1つの「～は～に所見の部位を持つ」型の関連、次いで再び任意の数の「～は～である」型の関連が横断され

50

る、のように規定されても良い。

【0060】

或る入力概念から、実際の横断ロジックに関するカテゴリの代表概念の1つまで、オントロジーを横断する道順がある場合には、該概念は当該カテゴリに属するとみなされる。他の実施例においては、複数の入力概念が、全体として分類される。このことは、入力概念のリストにおける各個別の概念についてのカテゴリを取得し、結果を集約することによって実現され得る。潜在的な集約方法は、リストの概念の少なくとも1つが特定のカテゴリに関連する場合には、概念のリストが当該カテゴリに属する、該リストの概念の大部分が当該カテゴリに関連する、又は該リストの概念の全てが当該カテゴリに関連する、と結論することを含む。

10

【0061】

別の実施例においては、ユーザが、リストファイルを修正することによって、何が特定のカテゴリに属し何が属さないかを操作することができるよう、カテゴリ概念のリストが外部的に構成可能である。他の実施例においては、新たな概念のリストを追加することによって、ユーザがカテゴリを追加することができる。分類モジュールは、該モジュールが見出した全てのリストを入力位置において取得し、単に該リストの内容に基づいてカテゴリの関連を決定する。

【0062】

可視化モジュール110は、臨床コンテキストインジケータのような、ソースの文章に直観的に及び包括的に一体化された、ことによると他のアプリケーションに一体化された、分類結果を提示する。一実施例においては、該分類結果はバープロットとして示され、各バーがカテゴリを表し、バーのサイズが当該カテゴリに関連する文又はレポートの（相対的な）数により決定される。

20

【0063】

図6は、クローン病に関連する情報を含むレポートをフィルタリングするため用いられるバープロット150を示す。第1のバーは、これまでの医療文章の95%が、兆候及び症状（Signs and symptoms）の概念に関連する少なくとも1つの文を含むことを示している。文章コンテキストモジュールごとに文章のコンテキストにおいて特定の状態を持つ句からマッピングされた概念のみが分類されることが実施されても良い。例えば、無効にされていない概念のみが分類のために用いられることが決定されても良い。

30

【0064】

他のUIの実施例においては、ユーザは各バーの上でマウスを動かし、カテゴリに関連するテキストの小片を手元で閲覧できる。このことは、患者の臨床履歴の、クリックなしでの瞬時の印象を与える。他の高度な実施例においては、各バーがクリックされることができ、このことが、CCIのような該実施例が実装されたツールにより表示される内容についてのフィルタとして機能する。本実施例においては、タイムライン表現が、分類モジュールにより選択されたカテゴリに関連付けられたテキストの小片を表示する。

【0065】

更に他の実施例においては、ユーザが該システムにフィードバックを与えることができる。この目的のため、特定の概念が抽出された句が、標準的な良く知られた可視化手法を用いて下線を付されても良い。ユーザが該下線を付された句の上を移動すると、抽出された概念及びそのカテゴリに関する情報を伴うポップアップが出現する。当該ポップアップにおいて、ユーザは該概念が実際には該カテゴリに属さないことを示しても良い。当該情報は、手動で又は自動的に、分類モジュールの挙動を精錬するためログに記録されても良い。

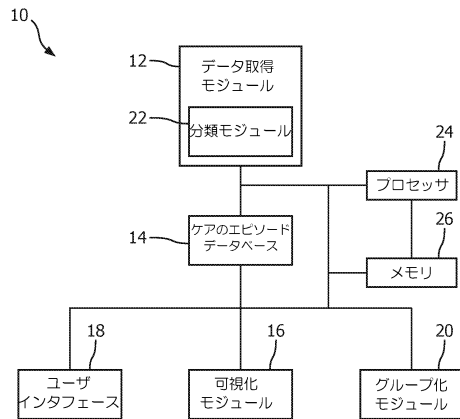
40

【0066】

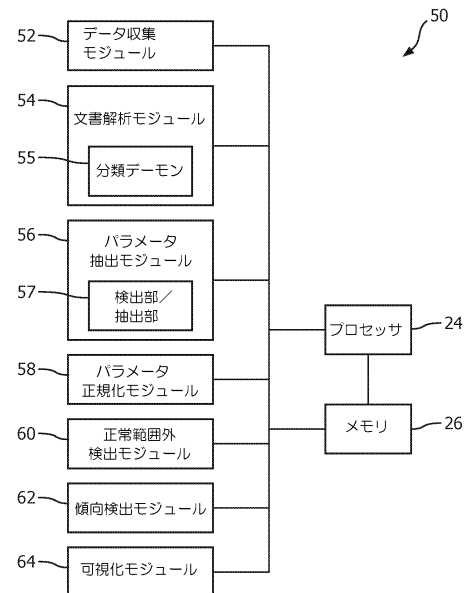
本発明は、幾つかの実施例を参照しながら説明された。以上の詳細な説明を読み理解することにより、他への変更及び変形が生じ得る。本発明は、添付される請求項又はそれと同等のものの範囲内である限りにおいて、斯かる変更及び変形のいずれもを含むものと解釈されることを意図されている。

50

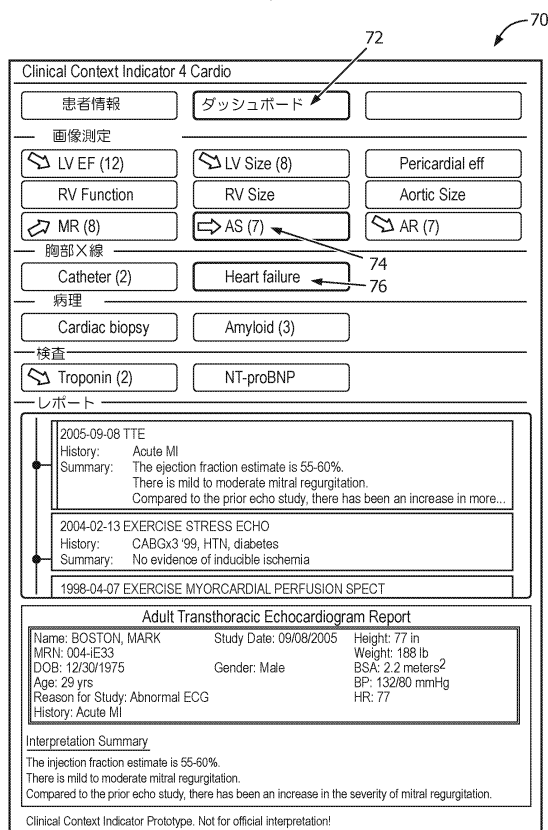
【図 1】



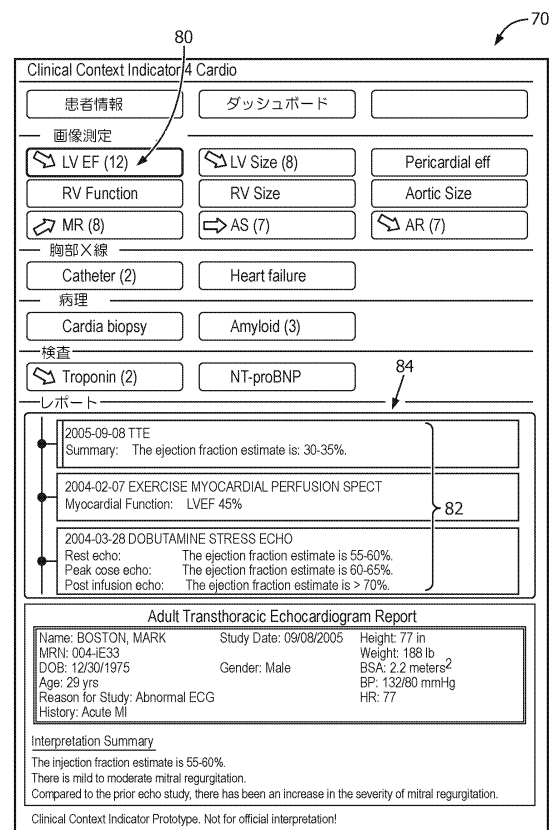
【図 2】



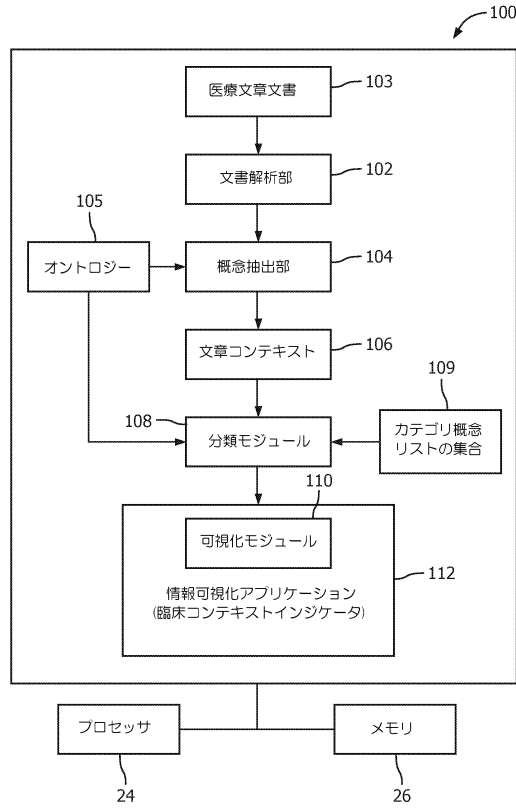
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

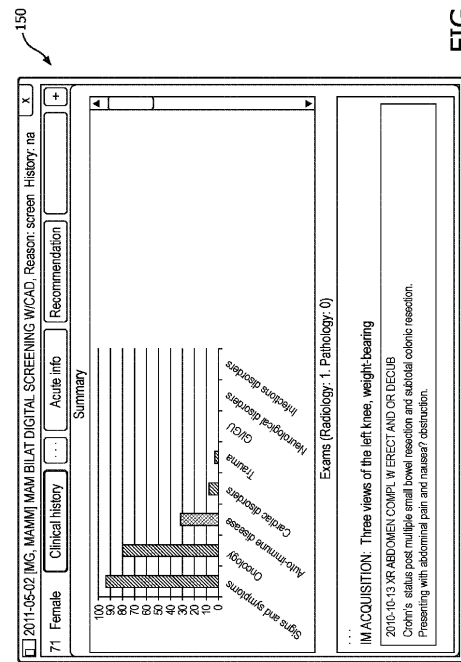


FIG. 6

フロントページの続き

- (72)発明者 セフェンステル メルレン
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス ビルディング
5
- (72)発明者 マボツワナ トゥシタ ダナンジャヤ デ シルヴァ
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス ビルディング
5
- (72)発明者 チエン ユエチェン
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス ビルディング
5
- (72)発明者 スペンセル キルク
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス ビルディング
5

審査官 大野 朋也

- (56)参考文献 特表2014-533860(JP, A)
特開2008-204461(JP, A)
特開2013-149267(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G16H 10/00-80/00