

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7705891号
(P7705891)

(45)発行日 令和7年7月10日(2025.7.10)

(24)登録日 令和7年7月2日(2025.7.2)

(51)国際特許分類

F I

G 1 6 H 40/00 (2018.01)

G 1 6 H 40/00

請求項の数 19 (全19頁)

(21)出願番号	特願2022-573464(P2022-573464)	(73)特許権者	590000248
(86)(22)出願日	令和3年5月26日(2021.5.26)		コーニンクレッカ フィリップス エヌ
(65)公表番号	特表2023-529094(P2023-529094 A)		ヴェ
(43)公表日	令和5年7月7日(2023.7.7)		Koninklijke Philips N. V.
(86)国際出願番号	PCT/EP2021/063948		オランダ国 5 6 5 6 アーヘー アイン
(87)国際公開番号	WO2021/244906		ドーフエン ハイテック キャンパス 5 2
(87)国際公開日	令和3年12月9日(2021.12.9)		High Tech Campus 52,
審査請求日	令和6年5月23日(2024.5.23)		5 6 5 6 AG Eindhoven, N
(31)優先権主張番号	62/704,911		etherlands
(32)優先日	令和2年6月3日(2020.6.3)	(74)代理人	110001690
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		弁理士法人M&Sパートナーズ
		(72)発明者	チャマルシ ハレーシュ
			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
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 放射線医療オペレーションズコマンドセンター（ROCC）ローカル技術者－スーパー技術者マッチング

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

医療撮像デバイスを使用して実行される撮像検査中にローカル医療撮像デバイスオペレータをリモート医療撮像エキスパートとコネクトする方法を実行するために少なくとも1つの電子プロセッサによって実行可能な命令を記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記方法が、

前記ローカル医療撮像デバイスオペレータを支援するために応対可能である、応対可能なリモート医療撮像エキスパートについての特性を決定するステップと、

前記リモート医療撮像エキスパートについての決定された前記特性に基づいて、前記応対可能なリモート医療撮像エキスパートのうちの1人又は複数を前記撮像検査の特性とマッチングするステップと、

前記ローカル医療撮像デバイスオペレータ及び前記リモート医療撮像エキスパートによって操作可能な少なくとも1つのディスプレイデバイスにユーザインターフェースを与えるステップであって、前記ユーザインターフェースが、マッチングされた前記応対可能なリモート医療撮像エキスパートのリストを表示し、前記ローカル医療撮像デバイスオペレータが、前記ユーザインターフェースを介して、表示された前記リストから、マッチングされた1人の応対可能な医療撮像エキスパートを選択することができる、少なくとも1つのディスプレイデバイスにユーザインターフェースを与えるステップとを有し、

前記ローカル医療撮像デバイスオペレータを支援するために応対可能なリモート医療撮

像エキスパートのセットのうちのリモート医療撮像エキスパートについての特性を決定するステップが、

前記リモート医療撮像エキスパートの前記特性と前記撮像検査の前記特性とに対して特徴選択プロセスを実行するステップ

を有する、非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項 2】

前記方法が、

前記対応可能なリモート医療撮像エキスパートの前記特性と前記撮像検査の前記特性とのスコアに基づいて、前記対応可能なリモート医療撮像エキスパートをランク付けするステップ

をさらに有する、請求項 1 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項 3】

マッチングされた前記対応可能なリモート医療撮像エキスパートの前記リストを表示する前記ユーザインターフェースを与えるステップが、

前記スコアに従って、前記対応可能なリモート医療撮像エキスパートのランク付けされたリストとして前記リストを与えるステップ

を有する、請求項 2 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項 4】

マッチングされた前記対応可能なリモート医療撮像エキスパートの前記リストを表示する前記ユーザインターフェースを与えるステップが、

前記スコアに従って、最高ランクの対応可能なリモート医療撮像エキスパートを含む前記リストを与えるステップ

を有する、請求項 2 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項 5】

マッチングされた前記対応可能なリモート医療撮像エキスパートの前記リストを表示する前記ユーザインターフェースを与えるステップが、

前記ユーザインターフェース上に、リストされた前記対応可能なリモート医療撮像エキスパートの前記スコアをリスティングするステップ

を有する、請求項 3 又は 4 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項 6】

対応可能なリモート医療撮像エキスパートについての前記特性を決定するステップが、前記リモート医療撮像エキスパートのスケジューリング対応可能性を決定するステップを有し、前記リストを表示する前記ユーザインターフェースを与える前記ステップが、前記リモート医療撮像エキスパートの前記スケジューリング対応可能性とともに前記リストを与えるステップを有する、請求項 3 から 5 のいずれか一項に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項 7】

前記対応可能なリモート医療撮像エキスパートをランク付けするステップが、

前記対応可能なリモート医療撮像エキスパートをランク付けするために、前記対応可能なリモート医療撮像エキスパートの前記特性に機械学習動作を適用するステップ

を有する、請求項 2 から 6 のいずれか一項に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項 8】

前記特徴選択プロセスが主成分分析（PCA）プロセスである、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項 9】

前記対応可能なリモート医療撮像エキスパートの前記特性が、

前記撮像検査の撮像モダリティの経験レベルと、

前記撮像検査中に撮像されるべき患者のアナトミーの経験レベルと、

前記ローカル医療撮像デバイスオペレータとの作業の経験レベルと、

前記撮像検査において生じる問題のタイプの経験レベルと

のうちの少なくとも1つを含む、請求項1から8のいずれか一項に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項10】

マッチングされた前記対応可能なリモート医療撮像エキスパートのリストを表示する前記ユーザインターフェースを与えるステップが、

少なくとも1つのユーザ入力デバイスを介して、リストされた前記リモート医療撮像エキスパートのうちの1人の選択を示すユーザ入力を受信すると、選択された前記リモート医療撮像エキスパートについての情報を表示するドロップダウンメニューを与えるステップを有する、請求項1から9のいずれか一項に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項11】

マッチングされた前記対応可能なリモート医療撮像エキスパートのリストを表示する前記ユーザインターフェースを与えるステップが、

少なくとも1つのユーザ入力デバイスを介して、リストされた前記リモート医療撮像エキスパートのうちの1人の選択を示すユーザ入力を受信すると、選択された前記リモート医療撮像エキスパートと前記ローカル医療撮像デバイスオペレータとの間の双方向電話又はビデオ通信リンクを確立し、選択された前記リモート医療撮像エキスパートのワークステーションにおいて前記医療撮像デバイスのディスプレイを共有するステップを有する、請求項1から10のいずれか一項に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項12】

マッチングされた前記対応可能なリモート医療撮像エキスパートのリストを表示する前記ユーザインターフェースを与えるステップが、

選択された前記リモート医療撮像エキスパートからの前記双方向電話又はビデオ通信リンクの拒否の指示を受信すると、リストされた前記リモート医療撮像エキスパートのうちの別の1人と前記ローカル医療撮像デバイスオペレータとの間の通信リンクを確立するステップを有する、請求項11に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項13】

前記リモート医療撮像エキスパートの前記特性がデータベースに記憶され、前記方法が、選択された前記リモート医療撮像エキスパート及び前記ローカル医療撮像デバイスオペレータによって与えられた支援の有効性に関するデータを収集するステップと、

収集された前記データに関する1つ又は複数の品質メトリックを計算するステップと、計算された前記1つ又は複数の品質メトリックを用いて、選択された前記リモート医療撮像エキスパートについての前記データベースに記憶された情報を更新するステップとをさらに有する、請求項1から12のいずれか一項に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項14】

前記方法が、

選択された前記リモート医療撮像エキスパート及び前記ローカル医療撮像デバイスオペレータによって与えられた支援の有効性に関するデータを収集するステップと、

前記支援の前記有効性に関する品質メトリックを最大にするために、収集された前記データに対して適応学習プロセスを実行するステップと、

最大にされた前記品質メトリックを用いて、選択された前記リモート医療撮像エキスパートについての前記データベースに記憶された前記情報を更新するステップとをさらに有する、請求項13に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項15】

医療撮像デバイスを使用して実行される撮像検査中にローカル医療撮像デバイスオペレータを接続するための装置であって、前記装置は、

前記医療撮像デバイスのコントローラのスクリーンを共有するためのスクリーン共有デバイスと、

リモート医療撮像エキスパートのセットのうちの1人のリモート医療撮像エキスパート

10

20

30

40

50

に電話又はビデオ通信を与えるために電子ネットワークと動作可能に接続された電話又はビデオ通信リンクと、

リモート医療撮像エキスパートの前記セットのうちの前記リモート医療撮像エキスパートについての特性を決定することを記憶するデータベースであって、前記特性が、前記撮像検査のモダリティの経験レベル、前記撮像検査中に撮像されるべき患者のアナトミーの経験レベル、前記ローカル医療撮像デバイスオペレータとの作業の経験レベル、及び前記撮像検査において生じる問題のタイプの経験レベルのうちの少なくとも1つを含む、データベースと、

前記リモート医療撮像エキスパートの特性と前記撮像検査の特性とに対して特徴選択プロセスを実行して、前記撮像検査において前記ローカル医療撮像デバイスオペレータを支援
するために応対可能であるリモート医療撮像エキスパートのセットのうちの1人又は複数の
リモート医療撮像エキスパートについての特性を前記データベースから取り出すことと、

前記応対可能なリモート医療撮像エキスパートの前記特性を前記撮像検査の特性とマ
ッチングすることに基づいて、前記応対可能なリモート医療撮像エキスパートをランク付
けすることと、

ランク付けされた前記応対可能なリモート医療撮像エキスパートのリストを表示し、
前記ローカル医療撮像デバイスオペレータが、リストされた前記応対可能なリモート医療
撮像エキスパートのうちの1人を選択することを可能にし、前記スクリーン共有デバイス
と前記電話又はビデオ通信リンクとを介して前記ローカル医療撮像デバイスオペレータと
選択された前記リモート医療撮像エキスパートとの間の支援セッションを確立する、ユー
ザインターフェースを与えることと

を行うようにプログラムされた少なくとも1つの電子プロセッサと
を備える、装置。

【請求項16】

前記少なくとも1つの電子プロセッサが、

少なくとも1つのユーザ入力デバイスを介して、リストされた前記リモート医療撮像エ
キスパートのうちの1人の選択を示すユーザ入力を受信すると、選択された前記リモート
医療撮像エキスパートと前記ローカル医療撮像デバイスオペレータとの間の通信リンクを
確立する

ようにさらにプログラムされた、請求項15に記載の装置。

【請求項17】

前記少なくとも1つの電子プロセッサが、

前記応対可能なリモート医療撮像エキスパートをランク付けするために、前記応対可能
なリモート医療撮像エキスパートの前記特性に機械学習動作を適用する

ようにさらにプログラムされた、請求項15又は16に記載の装置。

【請求項18】

前記少なくとも1つの電子プロセッサが、

少なくとも1つのユーザ入力デバイスを介して、リストされた前記リモート医療撮像エ
キスパートのうちの1人の選択を示すユーザ入力を受信すると、選択された前記リモート
医療撮像エキスパートについての情報を表示するドロップダウンメニューを与える

ようにさらにプログラムされた、請求項15から17のいずれか一項に記載の装置。

【請求項19】

撮像検査中に支援を与えるためにリモート医療撮像エキスパートをローカルオペレータ
にコネクトする方法であって、前記方法は、

前記リモート医療撮像エキスパートの特性と前記撮像検査の特性とに対して特徴選択プロ
セスを実行して、撮像検査において前記ローカルオペレータを支援するために応対可能な
1人又は複数のリモート医療撮像エキスパートについての特性をデータベースから取り出
すステップと、

前記撮像検査の特性とともに前記応対可能なリモート医療撮像エキスパートの前記特性
を示すスコアを用いて前記応対可能なリモート医療撮像エキスパートをランク付けするス

10

20

30

40

50

テップと、

ランク付けされた前記対応可能なリモート医療撮像エキスパートのリストを表示するユーザインターフェースを与えるステップと、

少なくとも1つのユーザ入力デバイスを介して、リストされた前記リモート医療撮像エキスパートのうちの1人の選択を示すユーザ入力を受信するステップと、

選択された前記リモート医療撮像エキスパート及び前記ローカルオペレータによって与えられた支援の有効性に関するデータを収集するステップと、

収集された前記データに関する1つ又は複数の品質メトリックを決定するステップと、

計算された前記1つ又は複数の品質メトリックを用いて、選択された前記リモート医療撮像エキスパートについての前記データベースに記憶された情報を更新するステップとを有する、方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

【0001】 以下は、一般に、撮像技術、リモート撮像支援技術、リモート撮像検査監視技術、及び関連技術に関する。

【背景技術】

【0002】

【0002】 現在、画像診断には高い需要がある。世界人口が高齢化するにつれて、迅速、安全、高品質の撮像の需要は増大し続けるばかりであり、それにより、撮像センター及びそれらのスタッフにさらなる圧力がかかっている。高いスループット及び品質基準を維持しながら、患者に撮像検査を迅速に安全に実行するために、撮像提供者は、効率的なワークフローを確立し、それを混乱から守らなければならない。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

【0003】 いくつかの一般的なワークフロー混乱は、新任技術者のための適切なガイダンスの欠如、異なる制御インターフェース及び特徴をもつ様々なベンダー製の撮像機械に関する技術者の経験の欠如、撮像プロトコルの知識の欠如などを含む。これらは、走査時に遭遇した場合に、現在の撮像検査に悪影響を及ぼし、以後の検査を遅延させ、それにより就業日全体を混乱させる可能性がある、いくつかの一般的な事象の例である。適切な準備をしていれば、技術者に肩越しにガイダンスを与えることによって、これらの混乱の多くを軽減するか又は完全に回避することができるであろう。

30

【0004】

【0004】 以下に、これらの問題などを克服するためのいくつかの改善を開示する。

【課題を解決するための手段】

【0005】

【0005】 一態様では、非一時的コンピュータ可読媒体が、医療撮像デバイスを使用して実行される撮像検査中にローカル医療撮像デバイスオペレータをリモート医療撮像エキスパートと接続する方法を実行するために少なくとも1つの電子プロセッサによって実行可能な命令を記憶する。本方法は、ローカル医療撮像デバイスオペレータを支援するために対応可能である、対応可能なリモート医療撮像エキスパートについての特性を決定するステップと、リモート医療撮像エキスパートについての決定された特性に基づいて、対応可能なリモート医療撮像エキスパートのうちの1人又は複数を撮像検査の特性とマッチングするステップと、ローカル医療撮像デバイスオペレータ及びリモート医療撮像エキスパートによって操作可能な少なくとも1つのディスプレイデバイスにユーザインターフェース（UI）を与えるステップであって、UIが、マッチングされた対応可能なリモート医療撮像エキスパートのリストを表示し、ローカル医療撮像デバイスオペレータが、UIを介して、表示されたリストから、マッチングされた1人の対応可能な医療撮像エキスパートを選択することができる、少なくとも1つのディスプレイデバイスにユーザインター

40

50

フェース（UI）を与えるステップとを有する。

【0006】

【0006】 別の態様では、医療撮像デバイスを使用して実行される撮像検査中にローカル医療撮像デバイスオペレータを接続するための装置は、医療撮像デバイスのコントローラのスクリーンを共有するためのスクリーン共有デバイスを備える。電話又はビデオ通信リンクが、リモート医療撮像エキスパートのセットのうちの1人のリモート医療撮像エキスパートに電話又はビデオ通信を与えるために電子ネットワークと動作可能に接続される。データベースが、リモート医療撮像エキスパートのセットのうちのリモート医療撮像エキスパートについての特性を決定することを記憶し、特性は、撮像検査のモダリティの経験レベル、撮像検査中に撮像されるべき患者のアナトミーの経験レベル、ローカル医療撮像デバイスオペレータとの作業の経験レベル、及び撮像検査において生じる問題のタイプの経験レベルのうちの少なくとも1つを含む。少なくとも1つの電子プロセッサが、撮像検査においてローカル医療撮像デバイスオペレータを支援するために応対可能であるリモート医療撮像エキスパートのセットのうちの1人又は複数のリモート医療撮像エキスパートについての特性をデータベースから取り出すことと、応対可能なりリモート医療撮像エキスパートの特性を撮像検査の特性とマッチングすることに基づいて、応対可能なりリモート医療撮像エキスパートをランク付けすることと、ランク付けされた応対可能なりリモート医療撮像エキスパートのリストを表示し、ローカル医療撮像デバイスオペレータが、リストされた応対可能なりリモート医療撮像エキスパートのうちの1人を選択することを可能にし、スクリーン共有デバイスと電話又はビデオ通信リンクとを介してローカル医療撮像デバイスオペレータと選択されたりリモート医療撮像エキスパートとの間の支援セッションを確立する、UIを与えることとを行うようにプログラムされる。

【0007】

【0007】 別の態様では、撮像検査中に支援を与えるためにリモート医療撮像エキスパートをローカルオペレータに接続する方法は、撮像検査においてローカルオペレータを支援するために応対可能な1人又は複数のリモート医療撮像エキスパートについての特性をデータベースから取り出すステップと、撮像検査の特性とともに応対可能なりリモート医療撮像エキスパートの特性を示すスコアを用いて応対可能なりリモート医療撮像エキスパートをランク付けするステップと、ランク付けされた応対可能なりリモート医療撮像エキスパートのリストを表示するUIを与えるステップと、少なくとも1つのユーザ入力デバイスを介して、リストされたりリモート医療撮像エキスパートのうちの1人の選択を示すユーザ入力を受信するステップと、選択されたりリモート医療撮像エキスパート及びローカルオペレータによって与えられた支援の有効性に関するデータを収集するステップと、収集されたデータに関する1つ又は複数の品質メトリックを決定するステップと、計算された1つ又は複数の品質メトリックを用いて、選択されたりリモート医療撮像エキスパートについてのデータベースに記憶された情報を更新するステップとを有する。

【発明の効果】

【0008】

【0008】 1つの利点は、異なる施設にいる1人又は複数のローカルオペレータに効果的な支援を与えることを容易にする、ローカル撮像検査の状況アウェアネスを用いて、医療撮像検査を行う際に技術者を支援するリモートエキスパート又は放射線技師を与えることにある。

【0009】

【0009】 別の利点は、医療撮像検査を行う際に技術者を支援するためにリモートエキスパート又は放射線技師を与え、リモートエキスパート又は放射線技師が撮像モダリティ及び撮像検査にうまくマッチングされることにある。

【0010】

【0010】 別の利点は、進行中の医療撮像検査を行う際に技術者を支援するためにリモートエキスパート又は放射線技師をあらかじめ選択し、リモートエキスパート又は放射線技師が撮像モダリティ及び撮像検査にうまくマッチングされ、あらかじめ選択されたりモー

トエキスパート又は放射線技師は、進行中の撮像検査において自動的に検出されたエラー状態に迅速に応答する準備が整えられることにある。

【0011】

【0011】 別の利点は、ワークフロー中の後続のステップのために支援を与えるために、ワークフロー中のすでに実行されたステップについての情報をリモートエキスパートに与えることにある。

【0012】

【0012】 別の利点は、リモートエキスパートの経験レベルと、1人又は複数のローカルオペレータによって実行される撮像検査の特徴とに基づいて、1人又は複数のローカルオペレータに支援を与えるために最適なりモートエキスパートをマッチングすることにある。

【0013】

【0013】 別の利点は、医療撮像検査を実行する医療撮像デバイスのコントローラディスプレイとは無関係である標準的な表示フォーマットを使用して、医療撮像検査に関するステータス情報をリモートオペレータ又は放射線技師に与えることにある。

【0014】

【0014】 所与の実施形態は、上記のいずれの利点も与えないこともあり、上記の利点の1つ、2つ、3つ以上、若しくはすべてを与えることもあり、及び／又は本開示を読み、理解すると、当業者に明らかになるであろう他の利点を与えることもある。

【0015】

【0015】 本開示は、様々な構成要素及び構成要素の構成において、並びに様々なステップ及びステップの構成において具体化され得る。図面は、好ましい実施形態を例示するためのものにすぎず、本開示を限定するものとして解釈されるべきでない。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】 【0016】 本開示による、リモート支援を与えるための例示的な装置を概略的に示す図である。

【図2】 【0017】 図1の装置によって実装されるモジュールを概略的に示す図である。

【図3】 【0018】 図1の装置によって生成された出力の一例を示す図である。

【図4】 【0019】 図1の装置によって好適に実行される動作の例示的なフローチャートを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

【0020】 以下は、撮像検査を実行するローカル技術者にリモートエキスパート又は「スーパーテク (super tech)」支援を与える、放射線医療オペレーションズコマンドセンター (ROCC) システム及び方法に関する。所与の撮像検査において支援するための十分な資格を有するスーパーテクの迅速な特定を行うことに価値がある。スーパーテクを与えることにおける遅延は撮像ラボラトリワークフローに悪影響を及ぼし得る。その上、いくつかの開示される実施形態では、撮像検査におけるいくつかの自動的に検出されたエラー又は問題に応答してスーパーテク支援を与えることが企図され、この場合も、そのようなエラーが検出されると、スーパーテクが即座に対応可能であることが求められる。

【0018】

【0021】 本明細書で開示するいくつかの実施形態では、スーパーテクマッチングシステムが最良の対応可能なスーパーテクをローカル技術者及び／又は現在の撮像検査とマッチングする。この目的のために、本システムは対応可能なスーパーテクを追跡する。データベースは、様々な撮像モダリティ、撮像されるアトミーなどにおける各スーパーテクの専門的技術に関する各スーパーテクについての情報を記憶する。特定のローカル技術者へのマッチングのために、データベースはそのローカル技術者についての同様の情報を記憶する。特定の撮像手順へのマッチングのために、その撮像手順に関する情報が記憶される。データベースは、撮像スキャナコントローラから直接、又は放射線医療情報システム (

10

20

30

40

50

R I S) 若しくは他の検査スケジュールリングシステムから現在の撮像検査に関する情報を得るための補助的情報マイニングシステムを有し得る。

【0019】

【0022】 データベースが、スーパーテク、ローカルテク、及び／又は撮像検査を特徴づけるための広範囲の特徴を記憶する際に、所与のマッチング状況について特徴選択又は縮小プロセスが随意に実行される。例えば、このことは、高度に差別的な特徴を生成するために主成分分析 (PCA) として実施される。

【0020】

【0023】 特徴の (随意に、縮小された) セットに基づいて、対応可能なスーパーテクがローカル技術者及び／又は撮像検査にマッピングされる。1つのマッピング手法では、クラスタ化アルゴリズム又は他の機械学習 (ML) 構成要素が、対応可能なスーパーテクを様々なモダリティにおける経験によって (例えば所与のモダリティ及びアナトミーについてテクレベル1〜5に) グループ化し、これらのグループ化に基づいて対応可能なスーパーテクをランク付けする。別の手法では、各対応可能なスーパーテクがローカル技術者及び／又は検査にどのくらいうまくマッピングするかをスコア付けするために (非機械学習) スコアリングシステムが採用され、スーパーテクがスコアによってランク付けされる。

【0021】

【0024】 最もうまくマッピングするスーパーテクがそれを介してローカルテクに提示されるユーザインターフェース (UI) が与えられる。1つの手法では、選択ダイアログにおいて上位N人の最もうまくマッピングするスーパーテクのリストが与えられ、ローカルテクは、上位N人の最もよくマッピングするスーパーテクの上位N人選択ダイアログからスーパーテクを選択し、選択されたスーパーテクについてのより詳細な情報がUIのプレゼンテーションウィンドウ中に表示される。ローカル技術者が、選択されたスーパーテクに満足した場合、選択されたスーパーテクとのROCCセッションを開始するために「コネクト」ボタンなどが選択される。この手法の一変形態では、スーパーテクを選択し、ROCCセッションを開始するROCCアドミニストレータなどの第三者に、UIが提示される。

【0022】

【0025】 別の変形実施形態では、代わりに、スーパーテクにUIが提示される。この手法は、進行中の撮像検査における自動的に検出されたエラー状態によってトリガされるROCCセッションの場合に適切である。この場合、UIは、最高ランクが付けられたスーパーテクにポップアップを表示し、エラーが発生した撮像検査についての情報が (場合によっては、その検査を行っているローカル技術者に関する情報も) 表示される。このことは、スーパーテクが、ROCCセッションを開始するために「コネクト」ボタンなどをアクティブ化することによって承諾することができる、勧誘として働く。代替的に、スーパーテクは、好適なUIダイアログセレクトアを使用して勧誘を拒否することができ、その場合、本システムは、次に高い資格を有するスーパーテクに勧誘を提示する。

【0023】

【0026】 随意に、本システムは、所与のマッピングされたスーパーテクが撮像検査において効果的に支援することが可能であったかどうかに関するデータを収集することなど、品質メトリックを収集することができる。この収集されたデータは、本システムのパフォーマンスを最適化するために、データベース特徴、機械学習構成要素などを微調整する人間保守作業によって使用され得る。一変形態手法では、本システムは、マッピングされたスーパーテクによって与えられた支援の有効性など、メトリックを最大にするために機械学習構成要素を適応的に調整するために、パターンマッピングなど、適応学習を採用することができる。

【0024】

【0027】 図1を参照すると、ローカル技術者オペレータLOにリモート医療撮像エキスパートRE (又はスーパーテク) からの支援を与えるための装置が示されている。図1に示されているように、(画像収集デバイス、撮像デバイスなどとも呼ばれる) 医療撮像デ

10

20

30

40

50

バイス 2 を操作するローカルオペレータ L O は医療撮像デバイスベ 3 に位置し、リモートオペレータ R E はリモートサービスロケーション又はセンター 4 に配置されている。「リモートオペレータ」 R E は、必ずしも医療撮像デバイス 2 を直接操作するとは限らず、むしろ、助言、指導、命令などの形態でローカルオペレータ L O に支援を与えることに留意されたい。リモートロケーション 4 は、リモートサービスセンター、放射線技師のオフィス、放射線科などであり得る。リモートロケーション 4 は、医療撮像デバイスベ 3 と同じ建物の中にある（これは、例えば、検査画像検討周辺の任務を負う放射線技師である「リモートオペレータ」 R E の場合である）こともあるが、より一般的には、リモートサービスセンター 4 と医療撮像デバイスベ 3 とは異なる建物の中にあり、実際には、異なる都市、異なる国、及び／又は異なる大陸に位置することもある。一般に、リモートオペレータ R E は撮像デバイスベ 3 中の撮像デバイス 2 を直接視覚的に観測することができないという意味で、リモートロケーション 4 は撮像デバイスベ 3 からリモートにある（したがって、本明細書でさらに説明するように、随意にビデオフィードを与える）。

【 0 0 2 5 】

【 0028 】 画像収集デバイス 2 は、磁気共鳴（ M R ）画像収集デバイス、コンピュータ断層撮影（ C T ）画像収集デバイス、陽電子放出断層（ P E T ）画像収集デバイス、単一光子放出コンピュータ断層撮影（ S P E C T ）画像収集デバイス、 X 線画像収集デバイス、超音波（ U S ）画像収集デバイス、又は別のモダリティの医療撮像デバイスであることがある。撮像デバイス 2 はまた、 P E T / C T 又は S P E C T / C T 撮像システムなど、ハイブリッド撮像デバイスであり得る。図 1 には例として単一の画像収集デバイス 2 が示されているが、より一般的には、医療撮像ラボラトリーは、同じ及び／又は異なる撮像モダリティの画像収集デバイスである複数の画像収集デバイスを有する。例えば、ある病院が、多くの C T 撮像検査と、比較的少ない M R I 検査と、さらに少ない P E T 検査とを実行する場合、その病院の（「放射線医療ラボ」又は何らかの他の同様の名称で呼ばれることがある）撮像ラボラトリーは、 3 つの C T スキャナと、 2 つの M R I スキャナと、ただ 1 つの P E T スキャナとを有し得る。これは一例にすぎない。その上、リモートサービスセンター 4 は複数の病院にサービスを与え得る。ローカルオペレータは撮像デバイスコントローラ 1 0 を介して医療撮像デバイス 2 を制御する。リモートオペレータはリモートワークステーション 1 2 （又は、より一般的には、電子コントローラ 1 2 ）に配置される。

【 0 0 2 6 】

【 0029 】 本明細書で使用する際、「医療撮像デバイスベ 3」という用語（及びその変形態）は、医療撮像デバイス 2 を収容する部屋を指し、医療撮像デバイスを制御するための医療撮像デバイスコントローラ 1 0 を収容する隣接する制御室をも指す。例えば、 M R I デバイスに関して、医療撮像デバイスベ 3 は、 M R I デバイス及び手順の技術分野で理解されるように、 M R I デバイス 2 を収容する無線周波数（ R F ）遮蔽室、並びに、医療撮像デバイスコントローラ 1 0 を格納する隣接する制御室を含むことがある。一方、 C T など、他の撮像モダリティの場合、撮像デバイスコントローラ 1 0 は、撮像デバイス 2 と同じ部屋に位置し、したがって、隣接する制御室がなく、医療ベ 3 が、医療撮像デバイス 2 を収容する唯一の部屋であることがある。さらに、図 1 は単一の医療撮像デバイスベ 3 を示しているが、リモートサービスセンター 4 （より詳細には、リモートワークステーション 1 2 ）は通信リンク 1 4 を介して複数の医療ベ 3 と通信しており、通信リンク 1 4 は、一般に、電子データ通信のためにリモートオペレータ R E エンド及びローカルオペレータ L O エンドにおいてローカルエリアネットワークによって拡張されたインターネットを含むことが理解されよう。

【 0 0 2 7 】

【 0030 】 図 1 に概略的に示されているように、いくつかの実施形態では、医療撮像デバイスベ 3 の一部分のビデオストリーム 1 7 を収集するために、ローカルオペレータ L O がそこで患者と対話する撮像デバイス 2 の領域を少なくとも含み、随意に、撮像デバイスコントローラ 1 0 をさらに含む、カメラ 1 6 （例えばビデオカメラ）が配置される。ビデオストリーム 1 7 は、例えば、安全なインターネットリンクを介して受信されるストリー

ミングビデオフィードとして、通信リンク 14 を介してリモートワークステーション 12 に送られる。

【0028】

【0031】 他の実施形態では、ライブビデオフィード 17 は、例示的な実施形態では、ビデオケーブルスプリッタ 15（例えば、DVISプリッタ、HDMIスプリッタなど）によって与えられる。他の実施形態では、ライブビデオフィード 17 は、撮像デバイスコントローラ 10 の補助ビデオ出力（例えば、aux vid out）ポートを、リモートエキスパート RE によって動作させられるリモートワークステーション 12 に接続するビデオケーブルによって与えられる。

【0029】

【0032】 追加又は代替として、スクリーンミラーリングデータストリーム 18 がスクリーン共有デバイス 13 によって生成され、撮像デバイスコントローラ 10 からリモートワークステーション 12 に送られる。通信リンク 14 は、ローカルオペレータとリモートオペレータとの間の口頭及び／又はテキスト通信のための自然言語通信経路 19 をも与える。例えば、自然言語通信リンク 19 は、ボイスオーバーインターネットプロトコル（VOIP）電話接続、オンラインビデオチャットリンク、コンピュータ化されたインスタントメッセージングサービスなどである。代替的に、自然言語通信経路 19 は、データ通信 17、18 を与える通信リンク 14 とは別個である専用通信リンクによって与えられ、例えば、自然言語通信経路 19 は固定電話を介して与えられる。

【0030】

【0033】 図 1 はまた、カメラ 16 からの医療撮像デバイスベイス 3 のビデオ 17 を受信し、提示し、スクリーンミラーリングデータストリーム 18 をミラーリングされたスクリーンとして提示するために動作可能に接続された、電子処理デバイス、ワークステーションコンピュータ、又はより一般的にはコンピュータなど、リモートワークステーション 12 を含むリモートサービスセンター 4 を示す。追加又は代替として、リモートワークステーション 12 は、1 つのサーバコンピュータとして、又は、例えば、サーバクラスタ、クラウドコンピューティングリソースなどを形成するために相互接続された複数のサーバコンピュータとして実施することができる。ワークステーション 12 は、電子プロセッサ 20（例えばマイクロプロセッサ）、少なくとも 1 つのユーザ入力デバイス（例えば、マウス、キーボード、トラックボールなど） 22、少なくとも 1 つのディスプレイデバイス 24（例えば、LCD ディスプレイ、プラズマディスプレイ、陰極線管ディスプレイなど）など、一般的な構成要素を含む。いくつかの実施形態では、ディスプレイデバイス 24 はワークステーション 12 とは別個の構成要素であり得る。ディスプレイデバイス 24 はまた、2 つ以上のディスプレイデバイスを備えることがあり、例えば、一方のディスプレイがビデオ 17 を提示し、他方のディスプレイが、スクリーンミラーリングデータストリーム 18 から生成された撮像デバイスコントローラ 10 の共有スクリーンを提示する。代替的に、ビデオ及び共有スクリーンはそれぞれのウィンドウ中の単一のディスプレイ上に提示される。電子プロセッサ 20 は 1 つ又は複数の非一時的記憶媒体 26 と動作可能に接続される。非一時的記憶媒体 26 は、非限定的な例示的な例として、磁気ディスク、RAID、又は他の磁気記憶媒体、ソリッドステートドライブ、フラッシュドライブ、電子的に消去可能な読取り専用メモリ（EEPROM）又は他の電子メモリ、光ディスク又は他の光ストレージ、それらの様々な組合せなどのうちの 1 つ又は複数を含み、例えば、ネットワークストレージ、ワークステーション 12 の内蔵ハードドライブ、それらの様々な組合せなどであり得る。本明細書における 1 つ又は複数の非一時的媒体 26 への言及は、同じ又は異なるタイプの単一の媒体又は複数の媒体を包含するものとして広義に解釈されるべきであることを理解されたい。同様に、電子プロセッサ 20 は単一の電子プロセッサとして又は 2 つ以上の電子プロセッサとして実施される。非一時的記憶媒体 26 は、少なくとも 1 つの電子プロセッサ 20 によって実行可能な命令を記憶する。それらの命令は、リモートオペレータディスプレイデバイス 24 上での表示のためのグラフィカルユーザインターフェース（GUI） 28 を生成するための命令を含む。

10

20

30

40

50

【0031】

【0034】医療撮像デバイスベイ3中の医療撮像デバイスコントローラ10も、リモートサービスセンター4中に配設されたりモートワークステーション12と同様の構成要素を含む。本明細書で別段に示されている場合を除いて、リモートサービスセンター4中に配設されたりモートワークステーション12の特徴と同様の、医療撮像デバイスベイ3中に配設されたローカルワークステーション12'を含む医療撮像デバイスコントローラ10の特徴は、共通の参照番号とそれに続く「プライム」記号とを有し、医療撮像デバイスコントローラ10の構成要素についての説明は繰り返さない。特に、医療撮像デバイスコントローラ10は、構成設定を調整するための構成表示、医療撮像検査に関するステータス情報が撮像デバイス2のアラート基準を満たすときにリモートロケーションにおいて感知できるアラート30、撮像収集監視情報、収集された医療画像の提示など、医療撮像デバイス2の制御に関する情報を提示するディスプレイデバイス又はコントローラディスプレイ24'上にGUI28'を表示するように構成される。スクリーンミラーリングデータストリーム18は、医療撮像デバイスコントローラ10のディスプレイデバイス24'上に提示されるコンテンツを搬送することが理解されよう。通信リンク14はリモートサービスセンター4中のディスプレイデバイス24と医療撮像デバイスベイ3中のディスプレイデバイス24'との間のスクリーン共有を可能にする。GUI28'は、例えば、とりわけ、検査／走査選択ダイアログスクリーン、走査設定ダイアログスクリーン、収集監視ダイアログスクリーンを含む、1つ又は複数のダイアログスクリーンを含む。GUI28'は、ビデオフィールド17又はミラーリングデータストリーム17'の中に含め、リモートロケーション4にあるリモートワークステーションディスプレイ24上に表示することができる。

10

20

【0032】

【0035】図1はまた、患者情報（例えば、電子健康記録（EHR）データベース、電子医療記録（EMR）データベース、放射線医療情報システム（RIS）データベースなど）を記憶するデータベース31と通信しているリモートワークステーション12を示す。

【0033】

【0036】図1は、例示的なローカルオペレータLOと、例示的なリモートエキスパートRE（すなわちエキスパート、例えばスーパーテク）とを示す。しかしながら、本明細書で企図される放射線医療オペレーションズコマンドセンター（ROCC）では、ROCCは、異なる病院、放射線医療ラボなどにおいてローカルオペレータLOを支援するために応対可能であるスーパーテクのスタッフを提供する。ROCCは、単一の物理的ロケーション中に格納されるか、又は地理的に分散させられる。例えば、企図される一実装形態では、様々な撮像されるアナトミーをターゲットにする、様々な撮像モダリティと様々な撮像手順とにおける広範囲の専門的技術をもつスーパーテクのスタッフを提供するために、米国全土から及び／又は国際的にリモートオペレータROが募集される。このローカルオペレータLOの多様性とリモートオペレータROの多様性とに鑑みて、開示される通信リンク14は、選択されたローカルオペレータLO／リモートエキスパートREペア間の接続を確立するためにプログラムされたサーバコンピュータ14（又はサーバのクラスタ、複数のサーバを備えるクラウドコンピューティングリソースなど）を含む。例えば、サーバコンピュータ14がインターネットベースである場合、特定の選択されたローカルオペレータLO／リモートエキスパートREペアを接続することは、様々な構成要素16、10、12、自然言語通信経路19の電話又はビデオ端末などのインターネットプロトコル（IP）アドレスを使用して行うことができる。サーバコンピュータ14は1つ又は複数の非一時的記憶媒体26と動作可能に接続される。非一時的記憶媒体26は、非限定的な例示的な例として、磁気ディスク、RAID、又は他の磁気記憶媒体、ソリッドステートドライブ、フラッシュドライブ、電子的に消去可能な読取り専用メモリ（EEPROM）又は他の電子メモリ、光ディスク又は他の光ストレージ、それらの様々な組合せなどのうちの1つ又は複数を含み、例えば、ネットワークストレージ、サーバコンピュータ14の内蔵ハードドライブ、それらの様々な組合せなどであり得る。本明細書における1つ又は複

30

40

50

数の非一時的媒体 26 への言及は、同じ又は異なるタイプの単一の媒体又は複数の媒体を包含するものとして広義に解釈されるべきであることを理解されたい。同様に、サーバコンピュータ 14 は単一の電子プロセッサとして又は 2 つ以上の電子プロセッサとして実施され得る。非一時的記憶媒体 26 は、サーバコンピュータ 14 によって実行可能な命令を記憶する。さらに、非一時的コンピュータ可読媒体 26（又は別のデータベース）は、リモートエキスパート RE のセット及び／又はローカルオペレータ LO のセットに関するデータを記憶する。リモートエキスパートデータは、例えば、スキルセットデータ、業務経験データ、マルチベンダモダリティに取り組む能力に関するデータ、ローカルオペレータ LO との経験に関するデータなどを含むことがある。

【0034】

【0037】 さらに、本明細書で開示するように、サーバ 14 は、応対可能な十分な資格を有するリモートエキスパート RE を所与のローカルオペレータ LO とマッチングする、エキスパートマッチング方法又はプロセス 100 を実行する。

【0035】

【0038】 次に、図 1 を引き続き参照しながら、図 2 を参照すると、エキスパートマッチング方法又はプロセス 100 の一実施形態では、サーバ 14 は、リモートエキスパート RE に支援を与えるためにいくつかの構成要素を用いてプログラムされる。主成分分析モデル 32 は、（非一時的コンピュータ可読媒体 26 であり得る）データベース 41 に記憶されたリモートエキスパートデータを分析し、医療撮像デバイス 2 のモダリティ、医療撮像デバイスのベンダー、医療撮像検査において使用されるべきプロトコルのタイプ、撮像されるべきアナトミー、撮像されるべき患者の状態、重要なケースを処理することにおけるローカルオペレータ LO の以前の業務経験、重要なケースを処理することにおけるリモートエキスパート RE の以前の業務経験、リモートエキスパートの応対可能性など、医療撮像検査を実行するために特徴を識別するように構成される。特に、各リモートエキスパート RE の応対可能性が検索される。いくつかの例では、主成分分析モデル 32 は機械学習（ML）モデルであり得る。

【0036】

【0039】 主成分分析モデル 32 は、リモートエキスパート RE をレベル 1 ～ 5 のスケールでスキルレベルに分類するように構成される。「レベル 1 エキスパート」は、約 0 ～ 2 年の経験を有し、患者ケア及び安全性における十分なスキルを有し得、画像を得る際の基本を完全なものにすることにおいて（例えば、より多くの経験を有するスーパーテクからの）サポートと指導とを必要とする。「レベル 2 エキスパート」は、約 2 ～ 3 年の経験を有し、患者ケア及び安全性における十分なスキルを有し、質の高い画像を生成することが可能であり得、独立した決定を行うことに自信を得るために知識を固め、新しい、より難しいケースに触れる必要がある。「レベル 3 エキスパート」は、少なくとも 3 ～ 5 年の経験を有し、標準的な画像を得ることにおいて強力な能力を有する。「レベル 4 エキスパート」は、5 年以上の経験を有し、先進の撮像に関する強力な知識を有し、検査カードに関して助言することができ、たいていの撮像プロトコルを予想することができ、選好に応じて他の技術者との関係を維持し、更新することが可能であるべきである。「レベル 5 エキスパート」は、少なくとも 10 年の経験を有し、先進の医療撮像に関する強力な知識を有し、検査カードを設定することができ、すべての撮像プロトコルを予想することができ、ローカルオペレータ LO を助けるためにあらゆる知識を保持することに関して支援することが可能であるべきであり、選好に応じて技術者との最新の関係を維持することが可能であるべきである。

【0037】

【0040】 主成分分析モデル 32 への入力として、リモートエキスパート RE を特徴づけるデータを与えることができる。そうするために、リモートエキスパート RE は、異なるモダリティ、撮像されるアナトミーなどでの彼らの経験に関する情報を与えるために、ROCC に参加するときに、例えば、質問票に記入することができる。一実施形態では、主成分分析モデル 32 は、例えば、リモートエキスパートの関連がある業務経験と、対応す

10

20

30

40

50

る医療撮像検査複雑さ条件とに基づいて特徴がそこで計算される、モデルにおいて使用するための5つの特徴を含む。例えば、2値化された特徴を生成するために医療撮像検査の複雑さと組み合わせられた（ST-WEと標示される）スーパーテクの業務経験から、特徴の1つのセットが得られ得る。ST-WEと、検査複雑さに対する相関性（REC）又は走査を実行するために必要とされるサポートとの第1のクォータイル（quartile）、メジアン、及び第3のクォータイルが10、20、及び30である場合、以下の4つの特徴を定義することができる。「ST-WE__REC値が10よりも小さいか?」、「ST-WE__REC値が10以上であるか?」、「ST-WE__REC値が20以上であるか?」、及び「ST-WE__REC値が30以上であるか?」。ST-WE__ScannerType、ST-WE__Vendorなど、他の2値化された特徴を同様に得ることができる。主成分分析モデル32に対する他の制約は、曲線下面積（AUC）値など、正確さに対する制約を含むことがある。

【0038】

【0041】MLモジュール34は、例えば、異なる撮像モダリティを用いた作業における彼らの経験、患者の状態、医療撮像検査の複雑さ、モダリティ、モダリティベンダー、ローカルオペレータLOの経験などに基づいて、リモートエキスパートのセットのリモートエキスパートREのすべてを様々なカテゴリーにグループ化するように構成される。医療撮像検査にとって重要な変数のセットを予測するために、1つ又は複数のMLモデル35を生成し、使用することができる。医療撮像検査においてローカルオペレータLOを支援するために「最良適合」リモートエキスパートを見つけるために、主成分分析モデル32とともに、モデル35と、非一時的コンピュータ可読媒体26に記憶されたリモートエキスパートREデータとが使用される。例えば、モデル35は、リモートエキスパートREを、以下のカテゴリー、すなわち、完全なマッチ、重要な経験、完全な検査経験はあるがモダリティ経験はない、モダリティ経験はあるが検査経験はない、モダリティ経験も検査経験もないに優先順位付けするために使用され得る。

【0039】

【0042】品質メトリック検査モジュール36は、リモートエキスパートRE—ローカルオペレータLOペアリングが将来のペアリング予測を行うことをシミュレートし、主成分分析モデル32及びモデル35からのAUC値など、品質メトリック値37をも監視するように構成される。

【0040】

【0043】意思決定モジュール38は、MLモジュール34及び品質メトリック検査モジュール36からの結果が所定の十分なしきい値を満たしているかどうかを決定するように構成される。しきい値が満たされていない場合、リモートエキスパートREは、主成分分析モデル32に対する入力制約を変更し、品質メトリック値37の新しいセットとともに、新しい入力制約に基づいて、リモートエキスパートの新しいセットを再取得することができる。

【0041】

【0044】しきい値が満たされている場合、割当てモジュール40は、医療撮像検査（例えば、撮像のための正確なシーケンスを選択し、高品質の画像を首尾よく得ること）のための最良のリモートエキスパートRE（又はN人の最も高くランク付けされたエキスパートREのランク付けされた上位N人のリスト）を特定し、最良のリモートエキスパートをローカルオペレータLOとマッチングするように構成される。マッチが行われた場合、生成されたモデル35及び品質メトリック値37は、将来のマッチングにおいて使用するためにデータベース41に（又は代替的に、非一時的コンピュータ可読媒体26に）記憶され得る。

【0042】

【0045】GUI出力モジュール42は、（GUI28を介して）リモートワークステーション12のディスプレイデバイス24及び／又は（GUI28'を介して）医療撮像デバイスコントローラ10のディスプレイデバイス24'上に、1つ又は複数の対応する品

質メトリック値 37（例えば、信頼性値、AUC 値など）とともに、最良の対応可能なリモートエキスパート RE をもつリスト 44 を出力するように構成される。リスト 44 は、3 人の最良の対応可能なエキスパートなど、設定された人数の最良の対応可能なリモートエキスパート RE と、対応する品質メトリック値 37 とのみを含み得る。

【0043】

【0046】 図 3 はリスト 44 の一例を示す。図 3 に示されているように、リスト 44 は、信頼性値と AUC 値とを含む対応する品質メトリック値 37 とともに、3 人の最良の対応可能なリモートエキスパート RE を含む。少なくとも 1 つのユーザ入力デバイス 22、22' を介してリストされたリモートエキスパート RE のうちの 1 人が選択されると、リモートエキスパート RE の経験メトリック 48 のセットをリスティングするドロップダウンメニュー 46 が示され得る。図 3 に示されているように、経験メトリック 48 のセットは、脳撮像経験メトリック、脊椎撮像経験メトリック、肝臓撮像経験メトリック、心臓撮像経験メトリック、ひざ撮像経験メトリック、及び全身撮像経験メトリックを含み得る。これらのメトリック 48 は、ローカルオペレータ LO のドロップダウンメニュー 52 上に示された対応する経験メトリック 50 と比較される。このことから、ローカルオペレータ LO を支援するために、最良の対応可能なリモートエキスパート RE を選択することができる。さらに、リスト 44 は、2 人の当事者間の通信リンク 14 を介して自然言語通信経路 19 を確立するために、リモートエキスパート RE 又はローカルオペレータ LO によって選択可能な通信ボタン 54 をも含むことがある。

【0044】

【0047】 所与のローカルオペレータ LO に支援を与えるためにリモートエキスパート RE が選択されると、通信リンク 14 はローカルオペレータ LO / 選択されたリモートエキスパート RE をコネクトする。選択されたリモートエキスパート RE のリモートワークステーション 12、及び / 又はローカルオペレータ LO によって動作させられている医療撮像デバイスコントローラ 10 は、リモートエキスパート RE からローカルオペレータ LO に支援を与えるための方法又はプロセス 200 を実行するように構成される。簡潔のために、方法 200 について、リモートワークステーション 12 によって実行されるものとして説明する。非一時的記憶媒体 26 は、方法又はプロセス 200 を実行することを含む、開示される動作を実行するために、（図示のようなワークステーション 12 の、及び / 又はローカルエリアネットワーク若しくはインターネット上の 1 つ若しくは複数のサーバの 1 つ若しくは複数の電子プロセッサのうちの）少なくとも 1 つの電子プロセッサ 20 によって読取り可能及び実行可能である命令を記憶する。

【0045】

【0048】 支援方法又はプロセス 200 の好適な一実装形態は以下の通りである。方法 200 は、医療撮像デバイス 2 を使用して実行される医療撮像検査（の少なくとも一部分）の過程にわたって実行され、ローカルエキスパート RE は、マッチング方法 100 を介して選択された 1 人である。本明細書で使用する際、「医療撮像検査の持続時間」という用語（又はその変形態）は、（i）実際の画像収集時間、（ii）撮像後の処理時間、及び（iii）患者解放の時刻までを含む、医療撮像検査の時間期間を指す。方法 200 を実行するために、リモートロケーション 4 にあるワークステーション 12 は、（i）医療撮像デバイス 3 に位置する医療撮像デバイス 2 のビデオカメラ 16 からのビデオ 17、（ii）スクリーン共有デバイス 19 からのスクリーン共有 18、及び / 又は（iii）ビデオケーブルスプリッタ 15 によってタップされたビデオ 17 のうちの少なくとも 1 つを受信するようにプログラムされる。ビデオフィールド 17 及び / 又はスクリーン共有 18 は、リモートワークステーションディスプレイ 24 において、一般に GUI 28 の別個のウィンドウ中に表示することができる。ビデオフィールド 17 及び / 又はスクリーン共有 18 は、医療撮像検査に関する情報（例えば、モダリティ、ベンダー、撮像されるべきアナトミー、解決されるべき問題の原因など）を決定するためにスクリーンスクレイピングされ得る。特に、リモートワークステーション 12 のディスプレイ 24 上に提示される GUI 28 は、好ましくは、ビデオ 17 を提示するウィンドウと、スクリーンミラーリング

データストリーム 18 から構築された医療撮像デバイスコントローラ 10 のミラーリングされたスクリーンを提示するウィンドウと、スクリーンスクレイピングされた情報を少なくとも部分的に使用して維持される医療撮像検査に関するステータス情報とを含む。これにより、リモートオペレータ RE は、（共有スクリーンを介して）医療撮像デバイスコントローラ 10 のディスプレイのコンテンツに気づき、（ビデオ 17 を介して）物理的状況、例えば、医療撮像デバイス 2 中の患者の位置にも気づき、さらに、ステータス情報によって要約される撮像検査のステータスに気づくことが可能になる。撮像手順中に、自然言語通信経路 19 は、ローカルオペレータ LO 及びリモートオペレータ RE が手順について話し合うことを可能にし、特に、リモートオペレータがローカルオペレータに助言を与えることを可能にするために、好適に使用される。

10

【0046】

[0049] 引き続き図 1～図 3 を参照しながら、図 4 を参照すると、エキスパートマッチング方法 100 の例示的な一実施形態がフローチャートとして概略的に示されている。動作 102 において、ローカルオペレータ LO によって実行されるべき医療撮像検査に関する情報が収集される。1つの手法では、その情報は、撮像検査をスケジュールした撮像ラボラトリスケジューリングシステムによってサーバ 14 に通信される。別の企図される手法では、ローカルオペレータ LO は、サーバ 14 によってローカルオペレータ LO に（例えば、ウェブページとして）プッシュ配信された電子エキスパート支援要求フォームに記入し、そのフォームは、撮像検査についての重要な情報（例えば、モダリティ、ベンダー、撮像されるべきアナトミー、解決されるべき問題の原因など）を求める。また別の企図される手法では、ビデオフィード 17 及び／又はスクリーン共有 18 がサーバ 14 においてキャプチャされ、医療撮像検査に関する情報（例えば、モダリティ、ベンダー、撮像されるべきアナトミー、解決されるべき問題の原因など）を決定するためにスクリーンスクレイピングされる。いくつかの例では、動作 102 中に収集される情報は異なるリモートエキスパート RE の対応可能性を含み得る。

20

【0047】

[0050] 動作 104 において、ローカルオペレータ LO を支援するために対応可能である、対応可能なリモート医療撮像エキスパート RE についての特性が決定される。そうするために、非一時的コンピュータ可読媒体 26 に記憶されたリモートエキスパートデータを取り出し、主成分分析モデル 32 に入力することができる。主成分分析モデル 32 を生成し、対応可能なリモートエキスパート RE の特性を決定するために、ビデオ 17 及びスクリーン共有 18 からの取り出されたデータとスクリーンスクレイピングされた情報とに対して、主成分分析（PCA）など、特徴選択プロセスを実行することができる。対応可能なリモートエキスパート RE の特性は、撮像検査の撮像モダリティの経験レベル、撮像検査中に撮像されるべき患者のアナトミーの経験レベル、ローカルオペレータ LO との作業の経験レベル、撮像検査中に生じる問題のタイプの経験レベルなどのうちの少なくとも 1つを含み得る。いくつかの例では、どのリモートエキスパート RE が対応可能であるかだけでなく、対応可能状態の持続時間を決定するために、動作 102 において収集された対応可能性データを撮像検査のスケジューリング情報と組み合わせることができる。これにより、撮像検査の予想される持続時間とリモートエキスパートの対応可能状態の持続時間との比較が可能になり、（後の処理時間、患者解放までを含む）撮像検査が完了する前にリモートエキスパートが対応不可能になる状況が回避される。これにより、患者が再訪する必要がなくなる可能性が低くなる。「まもなく対応可能になる」リモートエキスパート RE のリストも含まれ得る。

30

40

【0048】

[0051] 動作 106 において、対応可能なリモートエキスパート RE がランク付けされる。そうするために、主成分分析モデル 32 に ML 動作を適用して、対応可能なリモートエキスパート RE をランク付けする。このことは、ML モジュール 34 と生成されたモデル 35 とを使用して実行される。さらに、品質メトリック検査モジュール 38 を使用して品質メトリック値 37 が生成され、品質メトリック値 37 も、対応可能なリモートエキス

50

パート R E をランク付けするために使用される。品質メトリック値 37 は、リモートエキスパート R E をランク付けするためのスコアとして使用される。意思決定モジュール 38 は、次いで、品質メトリック 37 と、ML モジュール 34 によって生成されたモデル 35 の結果とに基づいて、応対可能なリモートエキスパート R E をランク付けする。

【0049】

【0052】 動作 108 において、応対可能なリモートエキスパート R E のうちの 1 人又は複数が、医療撮像検査を実行するローカルオペレータ L O とマッチングされる。このことは、割当てモジュール 40 を使用して実行される。医療撮像検査（例えば、撮像のための正確なシーケンスを選択し、高品質の画像を首尾よく得ること）のための最良のリモートエキスパート R E、最良のリモートエキスパートをローカルオペレータ L O とマッチングする。

10

【0050】

【0053】 動作 110 において、リモートワークステーション 12 のディスプレイデバイス 24 上の GUI 28 を介して、及び／又は医療撮像デバイスコントローラ 10 のディスプレイデバイス 24 ' 上の GUI 28 ' を介して、ランク付けされた応対可能なリモートエキスパート R E のリスト 44 が表示される。再び図 2 を参照すると、リスト 44 は、応対可能なリモートエキスパート R E をランク付けするために使用されるスコアとして品質メトリック 37 を含み得る。品質メトリック 37 は、対応するリモートエキスパート R E とともに表示することができ、リモートエキスパートは最も高い品質メトリックに従ってランク付けすることができる。リスト 44 は、スケジュール利用可能性データに基づく「まもなく応対可能になる」リモートエキスパート R E をも含み得る。

20

【0051】

【0054】 動作 110 において、リスト 44 上にリストされたリモートエキスパート R E のうちの 1 人がローカルオペレータ L O によって選択される。そうするために、ローカルオペレータ L O は、少なくとも 1 つのユーザ入力デバイス 22 ' を使用し、リストされたリモートエキスパート R E のうちの 1 人を選択する。いくつかの例では、ローカルオペレータ L O は、選択されたリモートエキスパートの経験メトリック 48 のセットを示すためにドロップダウンメニュー 46 を開くために、リモートエキスパート R E を選択することができる。ローカルオペレータ L O はまた、医療撮像デバイスコントローラ 10 とリモートワークステーション 12 とのスクリーンが共有されるように、2 人の当事者間の通信リンク 14 を介して自然言語通信経路 19 を確立するために、リモートエキスパート R E 又はローカルオペレータ L O によって選択可能な通信ボタン 54 を選択することができる。いくつかの例では、選択されたリモートエキスパート R E は、（例えば、リモートエキスパート R E が多忙であるか、又は医療撮像検査において対処されるべき問題が彼又は彼女の技能に適しないと感じた場合）自然言語通信経路 19 を拒否することができる。この場合、リストされたリモートエキスパート R E のうちの別の 1 人（例えば、次に高いランクが付けられたリモートエキスパート）との間に通信リンクを確立することができる。このプロセスは、リモートエキスパート R E のうちの 1 人が自然言語通信経路 19 を承諾するまで、継続することができる。

30

【0052】

【0055】 随意的動作 112 において、選択されたリモートエキスパート R E とローカルオペレータ L O との間の対話に基づいてデータベース 41 を更新することができる。一例では、選択されたリモートエキスパート R E がローカルオペレータ L O を助けることを拒否した場合、その特定のローカルオペレータ L O のために、それらのタイプの問題についてそのリモートエキスパートをもはや推奨しないようになど、データベース 41 を更新することができる。さらに、選択されたリモートエキスパート R E とローカルオペレータ L O とによって与えられる支援の有効性に関するデータを収集することができる。このことは、ローカルオペレータ L O 及び／又はリモートエキスパート R E によって記入されるフィードバックフォームを介して行うことができる。一例では、選択されたリモートエキスパート R E についての品質メトリック 37 のうちの 1 つ又は複数を再計算し、（ローカル

40

50

オペレータ L O との問題を処理することによるリモートエキスパートの経験の追加に関する更新とともに) データベース 4 1 に記憶することができる。別の例では、支援の有効性に関する品質メトリック 3 7 を最大にするために、収集されたデータに対する適応学習プロセス、それらの品質メトリック 3 7 もデータベース 4 1 に記憶することができる。

【 0 0 5 3 】

[0 0 5 6] 好ましい実施形態を参照しながら、本開示について説明した。前述の発明を実施するための形態を読み、理解すると、他者は改変及び変更を思い付き得る。例示的な実施形態は、すべてのそのような改変及び変更が添付の特許請求の範囲又はその等価物の範囲内に入る限り、それらの改変及び変更を含むものとして解釈されるものである。

10

20

30

40

50

【図面】
【図 1】

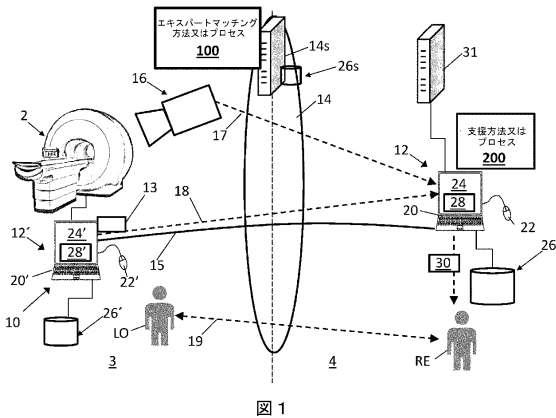


図 1

【図 2】

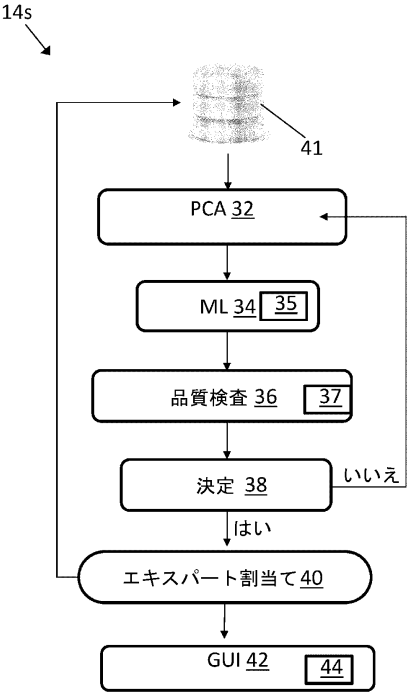


図 2

【図 3】

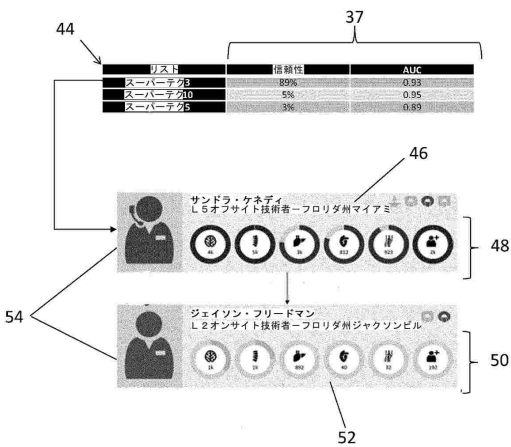


図 3

【図 4】

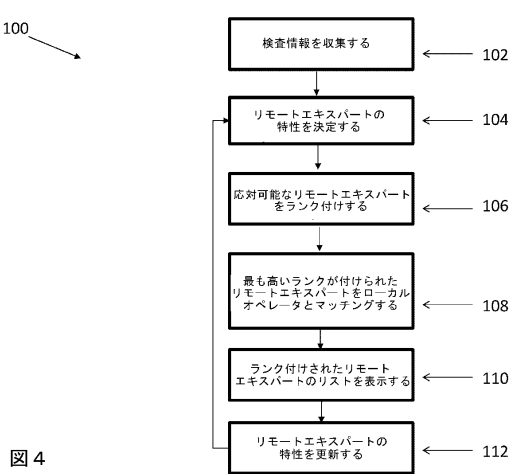


図 4

10

20

30

40

50

フロントページの続き

- フィリップス インターナショナル ビー． ヴィ． インテレクチュアル プロパティー アンド ス
タンダーズ
- (72)発明者 スタロビネツ オルガ
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 フィリップス イ
ンターナショナル ビー． ヴィ． インテレクチュアル プロパティー アンド スタンダーズ
- (72)発明者 ダラル サンディーブ マドゥカル
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 フィリップス イ
ンターナショナル ビー． ヴィ． インテレクチュアル プロパティー アンド スタンダーズ
- (72)発明者 テリース 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 フィリップス イ
ンターナショナル ビー． ヴィ． インテレクチュアル プロパティー アンド スタンダーズ
- (72)発明者 チェン 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 フィリップス イ
ンターナショナル ビー． ヴィ． インテレクチュアル プロパティー アンド スタンダーズ
- 審査官 梅岡 信幸
- (56)参考文献 特開 2 0 0 2 - 3 0 6 4 5 1 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 0 3 5 0 3 1 (J P , A)
特表 2 0 2 3 - 5 2 1 9 7 1 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 1 7 5 2 3 4 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 4 / 0 1 0 0 3 2 (W O , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)
G 1 6 H 1 0 / 0 0 - 8 0 / 0 0