

(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2009-219867

(P2009-219867A)

(43) 公開日 平成21年10月1日(2009.10.1)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
A 6 1 B 5/00 (2006.01) A 6 1 B 5/00 D 4 C 1 1 7
 A 6 1 B 5/00 G

審査請求 有 請求項の数 26 O L 外国語出願 (全 102 頁)

(21) 出願番号 特願2009-39606 (P2009-39606)
 (22) 出願日 平成21年2月23日(2009.2.23)
 (31) 優先権主張番号 12/036,285
 (32) 優先日 平成20年2月24日(2008.2.24)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(特許庁注:以下のものは登録商標)

1. Linux

(71) 出願人 506006094
 カール・ストーツ・エンドスコーピー・ア
 メリカ・インコーポレーテッド
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・902
 30-7600・カルバー・シティ・コー
 ポレート・ポイント・600

(74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武

(74) 代理人 100089037
 弁理士 渡邊 隆

(74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦

(74) 代理人 100110364
 弁理士 実広 信哉

最終頁に続く

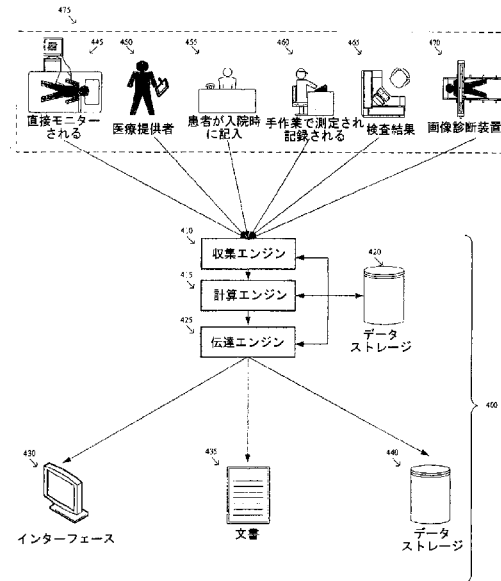
(54) 【発明の名称】 患者のモニタリング

(57) 【要約】

【課題】医療提供者が患者をより良くモニタリングできるようにする方法およびシステムが必要とされている。

【解決手段】本発明のいくつかの実施形態は、病院の病棟、病院全体、またはいくつかの病院内で患者をモニタリングするための方法を提供する。これらの実施形態のいくつかでは、方法は、複数の患者に関するデータを受け取る。方法は、データを集約し、受け取ったデータに基づいてスコアを計算する。方法はまた、集約されたデータおよび/または生成されたスコアに関連する傾向も計算する。方法はさらに、集約および計算されたデータを、病院の病棟、病院、または病院のグループ内でリソースの効率的な割当てを容易にする、統合された表示に表示する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項1】

a) 複数の患者の複数の臨床データを集約するステップと、
 b) 前記臨床データを表示するための統合された表示を提供するステップとを含み、前記統合された表示がモニターする状態に基づいてソートされる方法。

【請求項2】

前記統合された表示を提供するステップが、前記統合された表示を表示する前に、(i) 前記臨床データのソートされていないリストを受け取るステップと、(ii) 前記臨床データの特定のソーティングを通じてモニターする前記状態を特定するユーザ要求に基づいて、前記ソートされていないリストをソートするステップとを含む、請求項1に記載の方法。

10

【請求項3】

前記統合された表示を提供するステップが、前記統合された表示を表示する前に、(i) 前記臨床データのソートされていないリストを受け取るステップと、(ii) 前記臨床データの所定のソーティングを通じてモニターする前記状態を特定する構成設定にしたがって、前記ソートされていないリストをソートするステップとを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記構成設定が、前記臨床データの特定のソーティングを通じてモニターする前記状態を以前特定した、保存されたユーザ要求を含む、請求項3に記載の方法。

【請求項5】

前記統合された表示が、前記集約された臨床データに関連するリスト、傾向、および重症度スコアを表示するステップを含む、請求項1に記載の方法。

20

【請求項6】

前記データを集約するステップが、前記データから患者の状態を定量化してデータの統合された表示内に含まれるように、重症度スコアを計算するステップを含む、請求項5に記載の方法。

【請求項7】

前記データを集約するステップが、データの統合された表示内に含まれるように前記データに関連する傾向を計算するステップを含む、請求項5に記載の方法。

【請求項8】

前記重症度スコアがAcute Physiology and Chronic Health Examination (APACHE)、APACHE II、Simplified Acute Physiology Score (SAPS)、SAPS II、およびModified Early Warning Score (MEWS)のうちの1つである、請求項5に記載の方法。

30

【請求項9】

第1の患者に関連する重症度スコアおよび傾向が、前記第1の患者が第2の患者より緊急の治療を必要とすることを示すとき、前記第2の患者への治療より前記第1の患者への治療を優先順位付けするステップを含む、請求項5に記載の方法。

【請求項10】

前記統合された表示を少なくとも1つの様々なデータ受信部のデバイスに伝達するステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項11】

前記集約されたデータが、血圧、心拍数、尿量、呼吸数、体温、飽和酸素度、血糖値、およびAVPU(覚醒、呼びかけに反応、痛み反応、反応なし)スコアのうち少なくとも2つのバイタル統計値を含む、請求項1に記載の方法。

40

【請求項12】

前記集約されたデータの特定のパラメータのデータ値にしたがって前記データをソーティングするための、ユーザインターフェースツールを提供するステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項13】

患者が1つの病院の1つの病棟内にいる、請求項1に記載の方法。

【請求項14】

50

少なくとも2人の異なる患者が1つの病院の2つの異なる病棟内にいる、請求項1に記載の方法。

【請求項15】

少なくとも2人の異なる患者が2つの異なる病院内にいる、請求項1に記載の方法。

【請求項16】

a) 医療ケアを受ける患者のリストを提供するステップと、

b) 各患者に、1組の臨床データおよび1組のスコアを提供するステップとを含み、前記リストが少なくとも1つの臨床データおよび1つのスコアによってソート可能である方法。

【請求項17】

前記データおよびスコアの特定のソーティングに基づいて病院の病棟から退院する1組の患者を定義するステップをさらに含む、請求項16に記載の方法。

10

【請求項18】

前記病棟が、前記病院の集中治療ユニット(ICU)、中間的ステップダウン病棟、および一般病室の少なくとも1つである、請求項17に記載の方法。

【請求項19】

前記データおよびスコアの特定のソーティングに基づいて、緊急対応チームによる緊急治療を必要とする1組の患者を定義するステップをさらに含む、請求項16に記載の方法。

【請求項20】

前記緊急対応チームによる緊急治療を必要とする前記1組の患者を定義するステップが、前記臨床データの値および前記1組のスコアを、1組のあらかじめ定義された閾値の臨床データ値およびスコア値と比較するステップを含む、請求項19に記載の方法。

20

【請求項21】

a) 複数の患者の複数の臨床データパラメータを集約するステップと、

b) 特定の患者のための集約されたデータパラメータの少なくとも1つの値が特定の閾値を超えると、前記特定の患者への警告を生成するステップとを含む方法。

【請求項22】

前記アラームが、可聴アラーム、スクリーン上のポップアップメッセージ、可視アラーム、ポケットベルメッセージ、Eメールメッセージ、およびショートメッセージサービス(SMS)メッセージの少なくとも1つである、請求項21に記載の方法。

【請求項23】

前記集約されたデータパラメータが、バイタルサイン、重症度スコア、バイタルサインに関連する、少なくとも1つのより以前のバイタルサインに対する第1の傾向、および重症度スコアに関連する、少なくとも1つのより以前の重症度スコアに対する第2の傾向のうち少なくとも2つを含み、前記特定の閾値が、前記バイタルサイン、重症度スコア、第1の傾向、および第2の傾向の許容可能な値の範囲を指定する、請求項21に記載の方法。

30

【請求項24】

臨床データを表示するためのグラフィカルユーザインターフェース(GUI)であって、

a) 複数の医療ケアを受ける患者を表示するための表示領域と、

b) 各患者に関連する、少なくとも1つの臨床データおよび少なくとも1つのスコアを、前記表示領域内に提供するためのリストとを含み、前記リストが前記臨床データおよび前記スコアのうち少なくとも1つによってソート可能であるGUI。

40

【請求項25】

前記少なくとも1つのスコアが1組の臨床データから計算された重症度スコアを含む、請求項24に記載のGUI。

【請求項26】

前記表示領域内で前記患者および前記リストのソーティングを指定するためのユーザインターフェースツールをさらに含む、請求項24に記載のGUI。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は医療分野に関する。より詳細には、本発明は病院または病院チェーンにわたって患者をモニタリングするためのシステムおよび方法に関する。

【背景技術】

【0002】

より低侵襲の新しい手術法、より効果的な薬剤、およびより良い治療法が絶えず発見され発明されるにつれて、医療の質は常に進化し向上している。医療の向上は、患者の情報のより良い使用および管理によっても行われてきた。1つのそのような使用法によって、医療者は、患者の情報の傾向分析を通じて、将来起こり得る患者の状態を高い信頼度で予測することができるようになった。患者の様々なバイタルサイン(例えば、血圧、心拍数、体温等)の傾向は将来の症状または合併症を高い信頼度で示すことが明らかになっている。

10

【0003】

そのような傾向の結果を1つまたは複数の「重症度スコア」へと定量化することによって、患者の状態の傾向を測定する標準的または客観的な方法を作成するための試みがなされてきた。重症度スコアは一般に、複数の医療組織による総合的な取組みによって開発される。そのような取組みの主な目的は、これらの重症度スコアに基づいて予想される生存率を考慮することによって、ならびに患者の状態の予想される変化である信頼性の高い予後を提供することによって、その組織の死亡率を調整することができるように、患者の疾患を定量化することである。したがって、重症度スコアは、そのような変化に対処するためのより迅速な反応を提供する助けとなる。

20

【0004】

重症度スコアは、客観的な測定とするために、臨床検査結果、バイタルサイン等を含むことができる患者情報を使用して定義する必要がある。重症度スコアの定義は、一貫性のあるスコア化を達成するために、バイタルサインを重症度スコアへとマッピングする際に使用されるプロセスが計数化されるように明確に指定する必要がある。

【0005】

既存の重症度スコア化法の検証について、多くの研究が行われてきた。死亡率の予測および患者の層化のために、Acute Physiology and Chronic Health Examination (APACHE) およびSimplified Acute Physiology Score (SAPS)などの重症度スコアが良く知られている。患者の悪化を早期に検知するためにModified Early Warning Score (MEWS)など他のスコアが提案され、いくつかのパイロットスタディで検証されてきた。しかし、これらの重症度スコアが日常の臨床診療に与える影響は、自動スコア化システムがないこと、スコア化のためのデータ収集プロトコルの規格の用語が不明確であること、および重症度スコアの個々の患者への適用についての研究がないことなどを含む、考えられ得る理由により、これらの重症度スコアが広く受け入れられておらず、患者ケアの一般的なワークフローに組み込まれていないため、不明なままである。より詳細には、そのような重症度スコアの採用の障害となっているのは、例えば不十分なデータ取得、一貫性のないデータ取得によって生じる時間の整合性問題、および不適切なデータ処理(例えば、集約および単位換算)などを含む。

30

【0006】

一般に、そのような重症度スコア化のためのデータ報告は、そのようなデータの取得および集約の作業を任命された何人かの医療者が手作業で行っている。その結果、報告は、時には一貫性がなくなり、または主観的となることもある。さらに、傾向分析は、すべての症例について予想されるアウトカムを正確に予測するための十分な患者の多様性を含むことができない。例えば、様々な既存のスコア化法がより多くのデータポイントについて複数のスコア化を実施することができるかどうか、および様々な既存のスコア化法が一時的なスコアの変化を突き止めることができるかどうかは明らかにされていない。

40

【0007】

現在の重症度スコア化のさらなる不備は、データ取得と分析に関連する遅延によって生じる。例えば、既存のスコア化法は、記録されたデータを、いくつかのバイタルサインモ

50

ニターからデータベースへと手作業で書き写された後で入手するだけである。データ取得が完了するまでに要する時間、および傾向分析が完了するまでにさらに要する時間は、重症度スコアによって得られる効果および早期警告の可能性を低下させ、または損なうのに十分な、遅延を生じることがある。

【0008】

情報技術(IT)が医療の様々な分野に浸透したことは、これまで医療の提供に関連して発生していたデータ取得およびデータ管理の諸経費の一部を削減する助けとなってきた。Health Level Seven (HL7)およびDigital Imaging and Communications in Medicine (DICOM)などの業界全体標準が確立され幅広く採用されたことによって、大幅に改善された計算能力、データ保存能力、および迅速な通信プラットフォームとともに、より具体的な臨床課題を解決するためのより専門化されたITソリューションをさらに開発するための、理想的な環境が提供されてきた。

10

【0009】

しかし、患者への医療サービスを改善するために、これらのITリソースによって保存され管理された情報の、より良い活用が必要とされている。詳細には、(1)高度に自動化され、(2)複数のスコアの計算を同時にサポートし、ならびに(3)遡及的およびオンライン(すなわち、リアルタイム)操作モードをサポートする、重症度スコア化システムが必要とされている。

【0010】

また、コストの削減および患者ケアのより良い優先順位付けも必要とされている。病院は一般に、病棟内で患者に提供されるモニタリングおよびケアのレベルにしたがって様々な病棟を有する。集中治療ユニット(ICU)では多くの場合、患者と看護師の比率は1対1であり、患者に最大のモニタリングが行われる。一般病室では、病院内で最も低いモニタリングが行われる。中間的な「ステップダウン」病棟では、ICUより低く一般病室より高い、モニタリングが行われる。患者がより高モニタリングの病棟から退院し、より低モニタリングの病棟へと移動する(または病院からも退院する)とき、大幅なコスト削減が達成される。これらのコスト削減によって、ICUの空きベッド一日一床あたり数千ドル以上を削減することができる。この費用には、ICUを監督する集中治療専門医の費用を含むことができる。集中治療専門医は比較的少数しかいないことから(米国内の病院5,000件と比べて約1,200人)、集中治療専門医はいくつかの病院のICUを同時に監督することが多い。したがって、患者がICUから退院することによって、大幅なコスト削減および集中治療専門医の供給力の増加となる。

20

30

【0011】

現在実施されている優先順位付けされた患者ケアは、時間がかかり、非効率的であり、患者の退院を不必要に遅らせることがある。一般に、医療インターンが毎日のプレ回診を実施する。これは、様々な病院システムから個々の患者の生データを手作業で回収することからなる。インターンは回診リストと呼ばれるサマリーを作成し、主治医がそれを読んでリスト上の患者のケアの優先順位付けに関する判断を行う。プレ回診の実施および回診リストの作成は、1時間以上かかることが多い。さらに、患者の優先順位付けは主治医の時間および専門知識に依存している。患者の退院を担当するチームには患者のそのときの状態がリアルタイムで知らされないので、病棟から退院できる見込みのある患者が、適時に退院とならないことも多い。さらに、回診リストの作成および評価に、医師の時間が非効率的に使われている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0012】

【特許文献1】米国特許出願第12/036,265号

【特許文献2】米国特許出願第12/036,281号

【特許文献3】米国特許出願第12/036,287号

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

したがって、当技術分野では、医療提供者が患者をより良くモニタリングできるようにする方法およびシステムが必要とされている。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明のいくつかの実施形態は、病院の1つまたは複数の病棟、病院全体、またはいくつかの病院内で患者をモニタリングするための方法を提供する。これらの実施形態のいくつかでは、方法は、複数の患者に関するデータを受け取る。方法はデータを集約し、受け取ったデータに基づいてスコアを計算する。方法はまた、集約されたデータおよび/または生成されたスコアに関連する傾向も計算する。方法はさらに、集約され計算されたデータを、病院の病棟、病院、または病院のグループ内のリソースの効率的な割当てを容易にする、統合された表示に表示する。

10

【0015】

いくつかの実施形態では、統合された表示はリストである。いくつかの実施形態では、リストは重症度スコア、および重症度スコアに関連する傾向を表示する。リストはまた、重症度スコアおよび傾向の他に患者の氏名も表示し、ここで傾向(「デルタ」ともいう)とは記録されたデータまたは計算されたスコアの一部における経時的な変化である。リストは、重症度スコアおよび傾向に基づいたソーティングを可能にする。いくつかの実施形態では、リストは客観的または主観的な記録された健康状態データ(例えば、血圧、心拍数、AVPUスコア等のバイタル)を表示する。いくつかの実施形態では、グラフィカルユーザインターフェース(GUI)でリストを提供する。いくつかの実施形態では、GUIのユーザは、記録されたデータ値、重症度スコア、または傾向を選択(例えばクリック)することによって、記録されたデータ値、重症度スコア、または傾向について詳細な情報を見ることができる。いくつかの実施形態では、リストは最初はソートされておらず、ユーザ要求によってリストの特定のソーティングを指定する。他の実施形態では、リストは最初はソートされておらず、構成設定によってリストの特定のソーティングを指定する。いくつかのそのような実施形態では、構成設定によって、以前リストの特定のソーティングを指定した、保存されているユーザ要求を指定する。

20

【0016】

いくつかの実施形態では、患者がある医学的状态を患っていることを検知し、医学的状态についてさらに詳細な情報をGUIに表示する。いくつかの実施形態では、このさらに詳細な情報には症状および治療情報が含まれる。

30

【0017】

本発明のいくつかの実施形態は、患者の健康状態が悪化したときにアラームを生成するためのプロセスを提供する。いくつかの実施形態では、アラームは、(1)重症度スコアおよび重症度スコアの傾向、(2)記録されたデータ値(例えば、バイタルサイン)および記録されたデータ値の傾向、および/または(3)記録されたデータ値、重症度スコア、およびこれらの傾向の組み合わせに反応して生成される。そのような状態は、スコア、記録されたデータ値(例えば、バイタルサイン)、および/または傾向が、ある閾値を満たし、または超えたとき、自動的に検知される。いくつかの実施形態は、警告(すなわち、アラームの生成)をリアルタイムで実施する。

40

【0018】

本発明の新規の特徴を、添付の特許請求の範囲に記載する。しかし、説明のために、本発明のいくつかの実施形態を以下の図に記載する。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】患者、重症度スコア、記録されたデータ、および傾向を表示する、患者リストの実施形態を示す図である。

【図2】重症度スコアによってソートされた、患者、重症度スコア、記録されたデータ、

50

および傾向を表示する、患者リストの実施形態を示す図である。

【図3】重症度スコア傾向によってソートされた、患者、重症度スコア、記録されたデータ、および傾向を表示する、患者リストの実施形態を示す図である。

【図4】何人かの患者に関するデータを収集し、いくつかのインターフェースにデータを報告する、全病院システムの実施形態を示す図である。

【図5】本発明のいくつかの実施形態による、複数の患者から情報を受け取り、データをインターフェースに供給する方法を示す図である。

【図6】いくつかの病院からの患者データを集約し、データをインターフェースに供給する、全病院チェーンモニタリングシステムの実施形態を示す図である。

【図7】いくつかの病院からの患者データを集約し、データをインターフェースに供給する、全病院チェーンモニタリングシステムの代替実施形態を示す図である。

【図8】4つの異なる計器盤を示す図である。

【図9a】いくつかの実施形態の、臨床情報システム(CIS)アプリケーションのユーザインターフェースを示す図である。

【図9b】いくつかの実施形態の、臨床情報システム(CIS)アプリケーションのユーザインターフェースを示す図である。

【図10】本発明のいくつかの実施形態による、複数の患者に関するデータを受け取り、ソート可能なリストに表示する方法を示す図である。

【図11】患者データを受け取り、プレソートされたリストを表示する方法の実施形態を示す図である。

【図12】グルコースレベルごとにソートされた、患者、重症度スコア、記録されたデータ、および傾向を表示する、患者リストの実施形態を示す図である。

【図13】グルコースレベル傾向ごとにソートされた、患者、重症度スコア、記録されたデータ、および傾向を表示する、患者リストの実施形態を示す図である。

【図14】体温ごとにソートされた、患者、重症度スコア、記録されたデータ、および傾向を表示する、患者リストの実施形態を示す図である。

【図15】体温の傾向ごとにソートされた、患者、重症度スコア、記録されたデータ、および傾向を表示する、患者リストの実施形態を示す図である。

【図16】カスタマイズされた患者リストの実施形態を示す図である。

【図17】患者の優先順位付けリストをインテリジェントに生成するための方法の実施形態を示す図である。

【図18】いくつかの実施形態による、ドリルダウンビューの例を示す図である。

【図19】MEWS重症度スコアのアルゴリズムのスコア化を示す図である。

【図20】時間に対する重症度スコアを示すグラフである。

【図21】いくつかの実施形態による、同じウィンドウペイン内に図20のグラフと図18のドリルダウンビューを示す図である。

【図22】医学的状态を検知し、医学的状态についての情報を表示するための方法の実施形態を示す図である。

【図23】いくつかの実施形態による、自動的に検知された状態についてさらに詳細な情報を表示するかどうかを尋ねるプロンプトを示す図である。

【図24】医学的事件が起きたときに警告を発生するための方法の実施形態を示す図である。

【図25】いくつかの実施形態のコンピュータシステムを概念的に示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下の記述において、説明のために多くの詳細を述べる。しかし、これらの特定の詳細を使用しなくても本発明を実施できることを、当業者であれば理解するであろう。例えば、不必要な詳細で本発明の説明が不明瞭にならないようにするために、良く知られている構造およびデバイスが、ブロック図で示されている。

【0021】

10

20

30

40

50

I 概要

本発明のいくつかの実施形態は、病院の病棟、病院全体、またはいくつかの病院内で患者をモニタリングするための方法を提供する。これらの実施形態のいくつかでは、方法は、複数の患者に関する記録されたデータを受け取る。いくつかの実施形態では、方法は、受け取ったデータに基づいてスコアを計算する。方法はまた、集約されたデータおよび/または生成されたスコアに関連する傾向を計算し、ここで傾向(「デルタ」ともいう)とは記録されたデータまたは計算されたスコアの一部における経時的な変化である。方法は、受け取った計算されたデータをリストへと集約する。方法はさらに、集約され計算されたデータを、病院の病棟、病院、または病院のグループ内のリソースの効率的な割当てを容易にする、統合された表示に表示する。

10

【0022】

いくつかの実施形態では、統合された表示はリストである。図1は、そのようなリスト100の例を示す。リスト100は何人かの患者の記録を含む。この例では、各患者の記録がリストの行として示されている。リスト100では、各列は患者についてのある情報を含む値を示す。これらの列は、氏名列110、1つまたは複数の管理データ列115、いくつかの重症度スコア列120、および記録されたデータ列125を含む。氏名列110は各患者の氏名を示し、管理データ列115は、場所、患者ID番号、または他の情報などの情報を含むことができる管理データを表示する。重症度スコア列群120は、MEWS、APACHE II、およびSAPS IIなどのいくつかのタイプの重症度スコアを一覧する列を含む。記録されたデータ列群125は、記録された患者データを表示する列を含む。これらの列群120および125はまた、記録された患者データの傾向を示す列を含む。

20

【0023】

リスト100は、医療の効果的な優先順位付けを可能にし、患者の退院を容易にするために、列ごとにソート可能である。図2は、MEWS重症度スコアによってソートされた図1の患者リスト100である、患者リスト200を示す。図3は、MEWS重症度スコアの傾向によってソートされた患者リスト300を示す。ソーティングは、いくつかの方法で患者ケアを効率的に優先順位付けする助けとなる。

【0024】

例えば、回診を行う医師は、ソートされたリストを使用して、どの患者を最初に訪問すべきかを判断することができる。特定の記録されたデータをモニタリングするチーム(例えば、患者の血糖値を監督する高血糖症チーム)はまた、チームが担当するすべての患者の、迅速で一目で分かる概要も受け取る。この迅速なレビューに基づいて、そのようなチームは患者の検査を優先順位付けすることができる。さらに、チーム(例えば、ベッドコントロールチームまたは退院チーム)は、ソートされたリストを使用して、病院の病棟から退院できる患者を迅速に判断することができる。

30

【0025】

重症度スコア、記録された患者データ、および/または計算された傾向に基づいて、いくつかの実施形態のモニタリング方法はまた、警告も生成する。そのような警告を使用して、迅速に患者の状態に対処することができる。例えば、そのような警告によって、緊急対応チームが、処置を要する患者エピソードを予測し、または迅速に反応することができるようになる。

40

【0026】

リスト100は、特定のセットのデータ記録、スコア、特徴、およびレイアウトについて説明されている。しかし、当業者であれば、他の実施形態では異なるセットの記録、スコア、特徴、およびレイアウトについて、そのようなリストを実施することができることを理解するであろう。

【0027】

II システム構成

図4は、いくつかの実施形態における、上述の患者モニタリング方法を実施する臨床情報システム(CIS)400を示す。詳細には、臨床情報システム400は、複数のソースからの複

50

数の患者データを集約し報告する。これらのソースは、センサーによって記録された直接モニターされたバイタルサイン445(例えば、心拍数)、患者が入院するときに記入されたデータ455、入院後に医療提供者によって記入されたデータ450、手作業で測定され、(例えば患者のカルテに)記録されたデータ460、検査室によって提供された結果465、画像診断装置からのデータ470、または他のソースを含む。以下にさらに述べるように、患者データは、病院の1つまたは複数の病棟475から、病院全体475から、またはいくつかの病院475から、供給することができる。これに関して、病院の病棟は、物理的な病棟(例えば、集中管理ユニット、中間的ステップダウン病棟、一般病室等)、または病院によって行われる患者の状態(例えば、心臓発作、脳卒中、高血圧等)に関する概念的な業務の病棟とすることができる。

10

【0028】

臨床情報システム400は、収集エンジン410、計算エンジン415、データストレージ420、伝達エンジン425、および複数のデータ受信部430、435、および440を有する。収集エンジン410は、複数の患者のデータを受け取る。収集エンジン410は、受け取ったデータをデータストレージ420に保存するためのフォーマットへと変換するために、受け取ったデータをクレンジングしノーマライズした後に、データストレージ420に保存する。計算エンジン415は、クレンジングされノーマライズされたデータから、重症度スコアならびに受け取ったデータおよび重症度スコアに関する傾向を計算し、計算された値をデータストレージ420に保存する。

20

【0029】

伝達エンジン425は、収集され計算されたデータを配布する。臨床情報システム400は、いくつかの実施形態において、伝達エンジン425からデータを受け取る複数の異なるタイプのデータ受信部を含む。そのようなデータ受信部の例には、パーソナルコンピュータ、タブレットPC、ラップトップコンピュータ、手持ち式デバイス、医療モニタリング機器、および/または他のタイプの電子デバイスなどのデバイス430を含む。伝達エンジン425は、物理的または電子的文書435(例えば、回診リストまたは他の印刷されたレポートなどの印刷物、またはXML文書、警告メッセージ等の電子メッセージ)を配布することもできる。最後に、データ受信部は、伝達されたデータをその後のレビューおよび処理のために保存する、データストレージ440とすることもできる。

30

【0030】

伝達エンジン425は、収集され計算されたデータを、様々なデータ受信部に様々に配布する。例えば、いくつかの実施形態では、伝達エンジンは、デバイス430のユーザインターフェースを通じて、デバイス430のユーザがクエリーパラメータを提出することによってデータストレージ420を照会することができるようにするための、データストレージ420のクエリーマネージャである。そのようなクエリーパラメータは、デバイス430によって自動的に(例えば、ユーザがデバイス430上でCIS 400のクライアントアプリケーションを開き、またはこのアプリケーションでの選択を行うときに)供給することができる。あるいは、これらのパラメータは、デバイス430のユーザインターフェースを通じて、ユーザによって手作業で供給することができる。

40

【0031】

いくつかの実施形態では、伝達エンジン425は、収集され計算されたデータに関するレポートを自動的に伝達する。この自動操作によって、物理的または電子的文書の生成および配布を行うことができる。この操作は、バッチ処理またはリアルタイム処理に基づいて行うことができる。

【0032】

図5は、いくつかの実施形態の臨床情報システム400のコンポーネントによって実施されるプロセス500の概念図を示す。いくつかの実施形態では、何人かの患者をモニターするプロセス500を反復的に実施する。このプロセスは順々に実施される多数の個々の操作について述べられているが、当業者であれば、これは概念図であることを理解するであろう。言い換えると、図示された操作は、様々な実施形態で様々に実行することができる。い

50

いくつかの実施形態では、プロセス500は規則的な時間間隔で実施される。

【0033】

図5に示すように、プロセス500は、収集エンジン410に複数の患者に関するデータを収集する(505)ことによって最初に開始される。いくつかの実施形態では、データは客観的な医学的兆候(血圧、心拍数、体温、呼吸数、飽和酸素度、血圧、尿量、および/または血糖値など)および主観的な医学的兆候(AVPUスコア、すなわち、覚醒、呼びかけに反応、痛み反応、反応なし)を含む。505では、プロセスはこのデータをクレンジングし、ノーマライズし、このデータをデータストレージ420に保存する。

【0034】

次いで、プロセスは、計算エンジン415で、受け取ったデータに基づいて計算を実施する(510)。いくつかの実施形態では、計算によって、Modified Early Warning Score (MEWS)、Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II (APACHE II)、またはSimplified Acute Physiology Score (SAPS II)などの重症度スコアが得られる。プロセスは、いくつかの実施形態において、データの個々の医学的統計の傾向も計算する(510)。1つのそのような傾向は健康統計の現在値(例えば、重症度スコアまたは記録されたデータ値)とその健康統計のベースライン値(例えば、直前に受け取った値、または以前受け取った値の平均など、少なくとも1つの以前の値)との間の差異、デルタ()、または経時変化である。例えば、心拍数の現在の値が x であり、心拍数の直前の値が y であるとき、デルタ()は $(x-y)$ である。デルタ()は重症度スコアについて計算することもできる。デルタ()値は、整数、浮動小数または他の数値タイプとすることができる。

10

20

【0035】

いくつかの実施形態では、特定の健康統計のベースライン値(例えば、バイタルまたはスコア)は、平均値(例えば、平均、中央、モード、または外れ値および/またはスパイクの効果を割り引いた平均値等)、期間中に(例えば、1分、1時間、数時間、1日、または数日間にわたって)記録された値または生成されたスコアの最小値または最大値である。他の実施形態では、デルタ()は、期間中に受け取った値の平均の現在の变化率である。いくつかの実施形態では、デルタ()を計算するための方法はまた、ユーザカスタマイズ可能である。デルタ()の代わりに、またはデルタ()に加えて、いくつかの実施形態では、期間中の健康統計の平均を表示する。いくつかの実施形態では、様々な期間がユーザカスタマイズ可能である。

30

【0036】

重症度スコアの計算自体は、同時に依頼された「Multi-Automated Severity Scoring」という名称の米国特許出願第12/036,265号で詳細に説明されており、これを参照によって本願に援用する。いくつかの実施形態では、計算された値はまた、収集された患者データと同じデータ構造で保存され、他の実施形態では、これらの値は別個のデータストレージ(例えば、別個のデータベース)に保存される。デルタ()の計算と併せて、いくつかの実施形態では、受け取ったデータ値(例えば、バイタルサイン)、重症度スコア、傾向、または平均値の変化率を定量化するようにスコアを計算する。他の実施形態では、受け取った値、重症度スコア、および傾向の変化を定量化するように他のタイプのスコアを計算する。

40

【0037】

プロセスは、計算された各データ値をデータストレージ420に保存する(510)。次いで、515では、プロセスは記録され計算された保存値を1つまたは複数のデータ受信部に伝達し、または伝達する準備を行う。例えば、いくつかの例では、プロセスは、いくつかの患者のリスト(図1のリスト100など)を生成する。上述のように、このリストは、伝達エンジン425によって自動的に生成し伝達することができ、またはデータ受信部からクエリ要求を受け取ると、生成し伝達することができる。

【0038】

データ受信部は、クライアントのアプリケーションまたはデバイス430のブラウザとすることができ、伝達エンジン425によって生成される物理的または電子的文書435の受信部

50

とすることができ、および/または後でクエリーするためのデータストレージ440とすることができる。いくつかの実施形態では、データ受信部は、供給されたデータの一部のみを受け取り、または表示する。515の後、プロセスは終了する。

【0039】

上述のように、いくつかの実施形態では、プロセス500は病院の1つまたは複数の病棟、病院全体、またはいくつかの病院内で、1人の患者および/または複数の患者のバッチプロセスとして、定期的な時間間隔(例えば、1日ごと、1時間ごと、1分ごと等)で実施される。他の実施形態では、プロセス500はリアルタイムで実施され、患者の状態の変化がリアルタイムでシステム400を通じて伝えられる。

【0040】

上述のように、臨床情報システム400は、病院の1つまたは複数の病棟、病院全体、またはいくつかの病院内で、患者をモニターすることができる。システムの構成は、システム400の異なる展開のために異なるものとしてすることができる(例えば、1つの病院またはいくつかの病院で異なる展開をすることができる)。図6および7は、2つの異なる構成を示す。図6では、臨床情報システム600は、1組の臨床管理コンポーネント(すなわち、1組の収集、計算、および伝達エンジン)を使用して、いくつかの病院で患者をモニターする。これらのコンポーネントはすべて、1つの場所(例えば、1つの病院)または複数の場所(例えば、複数の病院)に収容することができる。

【0041】

他方、図7では臨床情報システム700は、各病院705に1組の臨床管理コンポーネント(すなわち、収集、計算、および伝達エンジン)を有する。臨床情報システム700はまた、データを病院の伝達エンジン715から収集し、この情報を外部データストレージ710に保存し、受け取ったデータをデータ受信部430、435、および440に供給する伝達エンジン720も含む。図4、6、および7は、1つまたは複数の病院の1つまたは複数の病棟内で患者をモニタリングするためのモニタリングシステム構成の例示的な概念を示すが、上述の有用性を達成するために他の構成も可能であることを、当業者であれば理解するであろう。さらに、図1~3を参照していくつかの患者リストを上記で説明したが、他の実施形態では、患者データの統合された表示を異なるよう組織することもできることを、当業者であれば理解するであろう。

【0042】

III 臨床情報システム

A 臨床情報システムのアプリケーションのユーザインターフェース

本発明のいくつかの実施形態は、1つまたは複数の計器盤を通じて、患者データをユーザに提供する。計器盤のいくつかの例を以下に説明する。いくつかの実施形態では、計器盤はウィンドウペインの集まりであり、各ウィンドウペインは1組の患者データ(例えば、バイタル、重症度スコア等)の1つまたは複数のビューを提供する。

【0043】

図8は、異なる計器盤810~840の4つの例を示す。計器盤は、様々な実施形態で、例えばコンピュータディスプレイ、PDA、携帯電話等、様々なインターフェースデバイスに表示することができる。計器盤810および820は、高血糖症の患者に関するデータを表示するための代替的な計器盤である。計器盤830および840は、低酸素血症の患者に関するデータを表示するための代替的な計器盤である。

【0044】

各計器盤810、820、830および840は、ウィンドウペイン822、832、842、844、846、および848など、複数のウィンドウペインを含む。計器盤の様々なウィンドウペインは、選択された患者についての情報を含む。例えば、ウィンドウペイン822は患者に投与される薬剤のリスト(例えば薬剤、投与量、および回数)を示し、ウィンドウペイン832は血中酸素飽和度(SpO₂)の測定値表を示し、ウィンドウペイン844は患者の直近の胸部X線の画像を示し、ウィンドウペイン846は患者の経時的な呼吸数のグラフを示し、ウィンドウペイン848は患者の経時的なSpO₂レベルのグラフを示す。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 5 】

いくつかの実施形態では、各計器盤は、計器盤840の患者リストウィンドウ842などの患者リストウィンドウ(以下で詳述する)を含む。患者リストウィンドウ842は、患者のリスト、各患者について記録された臨床データ、患者の臨床データから生成された計算されたスコア、および記録されたデータ値および生成されたスコアに関連する傾向を提供する。いくつかの実施形態では、患者リスト842は、編集可能、選択可能、またはクリック可能である。他の実施形態では、患者名のリストは計器盤の一部には含まれない。

【 0 0 4 6 】

図9a~9bは、いくつかの実施形態の臨床情報システム(CIS)のアプリケーションのユーザインターフェースのための、ユーザインターフェースのより詳細な例を示す。図9aでは、ユーザインターフェースは、マスターウィンドウメニューバー920、マスターウィンドウツールバー930、マスターウィンドウツールバーアイコン940、マスターウィンドウ表示領域958、患者リスト965、1組の選択可能なタブ970、および追加のウィンドウペインツールバーおよびコントロール980を含む、マスターウィンドウ910を提供する。

10

【 0 0 4 7 】

マスターウィンドウ910は、マスターウィンドウメニューバー920、マスターウィンドウツールバー930、およびマスターウィンドウ表示領域958を含む。マスターウィンドウメニューバー920は、CISアプリケーションのユーザインターフェースの上部にある。マスターウィンドウメニューバー920には、CIS計器盤のための利用可能なメニューオプションが一覧表示される。メニューオプションが(マウスクリックまたは適切なキーボード列によって)選択されるとき、「プルダウン」メニューによってメニュー項目またはオプションの一覧が表れる。これらのオプションは、ユーザがCIS計器盤内で様々な行動を実施することを可能にする。オフラインで作業するとき、いくつかのメニューオプションは利用不能であり、グレー表示される。

20

【 0 0 4 8 】

マスターウィンドウツールバー930は、マスターウィンドウツールバーアイコン940を含む。マスターウィンドウツールバー930はCISアプリケーションの下部に表示され、CIS計器盤の機能にアクセスするためのプログラムアイコン940を含む。マスターウィンドウツールバーアイコン940の1つが選択されると、対応する機能がマスターウィンドウ表示領域958に表れる。

30

【 0 0 4 9 】

マスターウィンドウツールバー930内の利用可能なマスターウィンドウツールバーアイコン940は、ノートアイコン941、バイタルサインアイコン942、臨床検査アイコン943、スキャンアイコン944、レポートアイコン945、ビリングアイコン946、計器盤表示アイコン947、更新アイコン948、アプリケーションアイコン(図示せず)、オフライン切替アイコン949、スナップショットアイコン950、検索アイコン951、フレーズブックアイコン952、自動スケジュールアイコン953、およびヘルプアイコン954を含む。

【 0 0 5 0 】

ノートアイコン941は、ユーザが臨床情報をデータ入力フォームまたはノートへと入力できるようにする。ユーザは、医療専門家によって設計された既存のノートのリストから選択することができる。CIS計器盤内のノートの例には、看護ノートおよび神経外科受診ノートが含まれる。このボタンのデフォルトはデフォルトノートと呼ばれ、メニューアイテム955を経由して構成されている。

40

【 0 0 5 1 】

バイタルサインアイコン942は、患者モニターによってモニターされ通信される、患者のほぼリアルタイムのバイタルサインデータを表示する。データ表示は、限定はされないが、(a)バイタルサインの波形データ(すなわち、マルチリードECG、観血式血圧ART、PAP、CVP等、呼吸数、EtCO₂、SpO₂、CO)、(b)傾向データ(すなわち、ライン傾向、表傾向データ)、および(c)数秒ごとにアップデートされる現在のバイタルパラメータを含む。

【 0 0 5 2 】

50

臨床検査アイコン943は、病院の検査室情報システムによって提供された、患者の臨床検査データ結果を表示する。データ表示は、限定はされないが、(a)当日の検査結果および(b)過去の毎日の検査結果を含む。検査結果は色別にグループ分けされる。異常に高い値は紫色に強調表示され、低い値は青色に強調表示され、正常値は強調表示されない。検査結果は、表形式およびライン傾向で表示することができる。

【0053】

スキャンアイコン944は、PACSによって提供される患者の放射線画像を表示する。放射線データの種類は、限定はされないが、(a)X線画像、(b)MRIスキャン、(c)CTスキャン、(d)PETスキャン、(e)動的画像(シネモード)、および(f)エコー心臓超音波を含む。CIS医療画像アプリケーションプログラムは、標準PAC画像ビューアに、画像を操作するための能力(すなわちズーム、回転、パン、コントラスト、反転)を提供する。

10

【0054】

レポートアイコン945は、患者を特定したレポートのリストを表示する。これらは、限定はされないが、ポータブルドキュメントフォーマット(PDF)の、スキャンされた文書記録、オーダー、およびレポートを含む。ビリングアイコン946は、ユーザ定義フォーム(例えば、神経外科受診フォーム)を表示する。このボタンのデフォルトはチャージキャプチャフォームと呼ばれ、メニューアイテム955を経由して構成されている。計器盤表示アイコン947は、表示領域内に計器盤ウィンドウのデフォルト構成を表示する。プルダウン矢印は、選択に利用可能な計器盤構成の一覧を表示する。

【0055】

更新アイコン948によって、ユーザは、CIS計器盤に表示される患者データを手作業でリロードまたはアップデートすることができる。アプリケーションアイコン(図示せず)によって、ユーザは外部アプリケーション(例えば、薬剤参照データベース)をCIS計器盤に開くことができる。外部アプリケーションはユーザのコンピュータ上の別個のウィンドウで実行される。オフライン切替アイコン949によって、ユーザは、ログインおよびログアウトすることなしに、アプリケーションの状態をオンライン状態からオフライン状態へ切り換え、戻すことができる。スナップショットアイコン950によって、ユーザはスクリーン上の情報をキャプチャし保存することができる。ユーザは、フルスクリーンまたはアクティブウィンドウのみをキャプチャするように、選択することができる。

20

【0056】

検索アイコン951によって、ユーザは、ユーザ特有の基準に基づいて1人または複数の患者を探し、見つけ出すことができる。次いで、選択された患者をクイックリファレンスリストに追加することができる。フレーズブックアイコン952によって、ユーザは、患者データをノートに入力するとき、通常使用されるフレーズを入力することができる。フレーズはユーザによって作成され保存され、編集を伴うすべてのテキスト形態で利用可能である。

30

【0057】

自動スケジュールアイコン953によって、ユーザは、ユーザ定義スケジュールで作動するコンピュータまたは手持ち式デバイスに、自動的に患者データをダウンロードするように設定することができる。ヘルプアイコン954は、アプリケーションを使用する際の支援を提供する、オンラインヘルプを表示する。

40

【0058】

ツールバーボタン940は、様々な実施形態で様々に異なる。CISの構成によって、アプリケーションボタンのいくつかをインターフェース上に搭載しないことができる。いくつかの実施形態では、ユーザがオフラインでインターフェースを使用しているとき、いくつかのメニューオプションは利用不能であり、グレー表示される。

【0059】

マスターウィンドウ表示領域958はCIS計器盤のメイン領域であり、様々な他の病院システムからの患者情報を含む患者リスト965を表示する。いくつかの実施形態では、マスターウィンドウ表示領域958は、ウィンドウペインと呼ばれる小さいウィンドウを含む。例

50

例えば図9bでは、複数のウィンドウペイン960が表示領域958に表示されている。ウィンドウペイン960はそれぞれ、ユーザによって配置し、サイズ変更し、または管理することができる。いくつかの実施形態では、ユーザはペイン内でクリックして、データを修正、ソート、コピー、ペースト、またはドラッグアンドドロップすることができる。1組のウィンドウペイン960は集合的に、図示された実施形態のCIS計器盤を含む。

【0060】

ウィンドウペイン960は、CIS計器盤のマスターウィンドウ表示領域に表示され、多様な臨床システムから収集され組み込まれた患者情報を表示する。ウィンドウペイン960はそれぞれ、1組の選択可能なタブ970、追加のウィンドウペインツールバー、およびコントロール980を含む。

10

【0061】

ウィンドウペインの臨床データ内容は、ウィンドウペイン「ビュー」と呼ぶことができる。いくつかのウィンドウペインは、複数の異なるビューを表示することができる。いくつかの実施形態では、選択可能なタブ970は、ウィンドウペインがどのビューを表示するかに影響を与える。例えば、ウィンドウペインの上部にある1組の選択可能なタブ970によって、ユーザは、異なる臨床データを示す異なるビューを選択することができる。単一のビューでは、表示される臨床データをソートし操作するために、追加のウィンドウペインツールバーおよびコントロール980を設けることができる。いくつかの実施形態では、そのようなCISシステムは計器盤の指示をユーザに知らせるための、インテリジェント計器盤システムを含む。

20

【0062】

B 患者リスト

図1に示すように、いくつかの実施形態のCIS計器盤は、患者リスト100を含み、患者リスト100は別個のウィンドウペイン内に表示される。患者リスト100はいくつかの行および列を含む。いくつかの実施形態では、各行は一人の患者についての入力を表示する。行105、130、135、および155は、例示的な患者John Doe、Jane Doe、Jim Doe、およびJean Doeの行の例である。各列は、患者についてある情報を含む値を表示する。患者列110は、各患者の氏名を示す。管理列115は、場所、患者のID番号、または他の情報などの情報を含むことができる管理データを表示する。重症度スコア列群120および記録されたデータ列群125は、患者情報を表示する。これらの列群は、それぞれ患者データ、ならびにデータに関連する傾向を表示する。利用可能なデータがない列は空白であり、またはプレースホルダー値を表示する。

30

【0063】

列群120は、重症度スコアについての情報を表示する。群120は、MEWS、SAPS II、およびAPACHE IIなど、いくつかのタイプの重症度スコアを表示する。スコア140自体および傾向(または「」)145が表示されている。矢印150は、傾向の変化の方向を表す。「上向き」矢印は増加を示し、「下向き」矢印は減少を示す。例えば、リスト100は、John DoeのMEWSスコアは現在11であるが、以前のスコアは12であったことを表示する。列群125の列は、他の患者の記録されたデータ、すなわち、心拍数、血圧、血糖値、体温、呼吸数、AVPUスコア、飽和酸素度、および尿量など表示する。記録された各データ値の傾向もまた、リスト内で、傾向によって説明される記録された各データ値の隣に表示される。いくつかの実施形態では、リスト100内に表示された情報は、各患者の健康状態のスナップショットを提供するために、定期的にアップデートされる。いくつかの実施形態では、リストのアップデートは自動的に行われる。

40

【0064】

いくつかの実施形態では、リストは、医療の効果的な優先順位付けを可能にし、患者の退院を容易にするために、列ごとにソート可能である。例えば、図2は、MEWS重症度スコアによってソートされた図1の患者リスト100である、患者リスト200を示す。図3は、MEWS重症度スコアの傾向によってソートされたリスト300を示す。いくつかの実施形態では、リストがこの列によってソートされていることを示すために、ソーティング列205および3

50

05の見出しが強調表示される。

【0065】

図10は、いくつかの実施形態による、医療データをソート可能なリスト内で受け取り、表示するプロセス1000を示す。プロセスが開始された(1005)後、プロセスは複数の患者についての医療データを受け取る(1010)。いくつかの実施形態では、医療データは、上述の重症度スコア、記録されたデータ値、および傾向の組み合わせを含む、集約され計算された患者データを含む。プロセス1000は、いくつかの実施形態による、ソート可能な患者リストに受け取ったデータを表示する(1015)。プロセス1000は、特定のタイプのデータによってリストをソートする要求を検知する(1020)。プロセス1000は、特定のタイプのデータによってリストをソートし(1025)、最終的にソートされたリストを表示する(1030)。プロセス1000は1035で終了する。

10

【0066】

いくつかの実施形態では、リストは、表示される前に、あらかじめ設定されたパラメータによって、フィルターされプレソートされる。図11は、いくつかの実施形態による、そのようなリストが表示されるプロセス1100を示す。プロセスが1105で開始された後、プロセスは複数の患者に関する医療データを受け取る(1110)。いくつかの実施形態では、医療データは、重症度スコア、記録されたデータ値、および傾向の組み合わせである。

【0067】

1115で、プロセス1100は受け取ったデータを、あらかじめ設定されたパラメータによって、フィルターしソートする。いくつかの実施形態では、このパラメータは、受け取ったデータの категорияである。いくつかの実施形態では、パラメータは、リストを見る医療専門家によって定義される。フィルタリングおよびソーティングの1つの例は、次の通りである。いくつかの実施形態のCISは、完全な1組の患者データ(記録されたバイタル、スコア、およびそれらに関連する傾向を含む)を、病院内の複数のチームに表示する。これらのチームの1つは、心臓発作の患者をモニターするチームとすることができる。このチームは、チームが見るデータが心臓発作患者についてフィルターされ、特定のバイタルサイン、スコア、またはバイタルサインもしくはスコアの傾向に基づいてソートされるように要求する、チームのCISクライアントアプリケーションにおける1組のパラメータを指定しておくこともできる。

20

【0068】

データのソーティングおよびフィルタリングの後、プロセス1100は、あらかじめ設定されたパラメータによってソートされたデータを患者リストに表示する(1120)。上記の心臓発作患者をモニタリングするチームの例では、プロセスは、特定のバイタルサイン、スコア、または傾向によってソートされたすべての心臓発作患者の、フィルターされソートされたリストを表示する。次いで、プロセス1100は1125で終了する。プロセス1100はフィルタリングおよびソーティング操作を実施しているが、当業者であれば、他の実施形態では、このプロセスはソート操作またはフィルター操作のみを実施するだけとすることもできることを理解するであろう。

30

【0069】

図1、2、および3は患者リストの例として示されているが、他の実施形態では上述の詳細の異なる組み合わせを含むこともできる。例えば、いくつかの実施形態では、1つのタイプの重症度スコアをリストするだけである。他の実施形態は、重症度スコア列群120を含まない。いくつかの実施形態は、記録されたデータ列群125を表示しない。さらに他の実施形態は、値とそれに関連する傾向との比率が1対1より低い(すなわち、いくつかの実施形態ではすべての値について傾向を表示せず、いくつかの実施形態はすべての傾向について値を表示しない)。いくつかの実施形態は、傾向の変化の方向を表す矢印を使用しない。いくつかの実施形態は、傾向の変化の方向を表すプラスおよびマイナス符号を使用する。いくつかの実施形態は傾向を示すだけである。いくつかの実施形態は傾向を示さない。いくつかの実施形態は、他のタイプの重症度スコアを表示する。いくつかの実施形態では、リストは表示された列の確実性によってのみソートすることができる。いくつかの実

40

50

施形態では、リストは、リストを見る特定の医療専門家に関する情報のみを表示するように、完全にカスタマイズ可能である。いくつかの実施形態では、リストはインターフェース430上に表示される。他の実施形態では、リストは複数のインターフェース430上に表示される。

【0070】

C 患者リストの使用

1 ソートされた患者リスト

ソートされた患者リストは、医療専門家が患者の治療を効率的に優先順位付けするために使用することができる。例えば、病院内で回診を行う医師は、患者を見る順番を決定するために、ソートされた患者リストを使用することができる。リストのより上位に表示された患者は、その患者が、リストのより下位に表示された患者より至急の処置が必要であり、最初に訪問するべきであることを示すことができる。

10

【0071】

ソートされた患者リストの使用の別の例は、高血糖症チームによるものである。高血糖症チームは患者の血糖値のモニタリングを担当する。血糖値が高いことは、高血糖症チームによる迅速な行動が必要な状態であることを示すことがある。図12は、高血糖症チームが使用することのできる、いくつかの実施形態のソートされた患者リスト1200を示す。この例では、リスト1200は血糖値1205によってソートされている。図13は、高血糖症チームが使用することのできる、いくつかの実施形態のソートされた別の患者リスト1300を示す。この例では、リスト1300は血糖値傾向1305によってソートされている。これらのリスト1200および1300の一方または両方を使用することによって、高血糖症チームは、処置が必要な血糖関連の緊急事態を予測し、または迅速に反応することができる。

20

【0072】

ソートされた患者リストの使用の別の例は、感染症の発生のモニタリングおよび予防を担当する、感染症チームによるものである。図14は、感染症チームが使用することのできる、いくつかの実施形態のソートされた患者リスト1400を示す。この例では、リスト1400は体温1405によってソートされている。図15は、感染症チームが使用することのできる、いくつかの実施形態のソートされた別の患者リスト1500を示す。この例では、リスト1500は体温傾向1505によってソートされている。これらのリスト1400および1500の一方または両方を使用することによって、感染症チームは、処置が必要な感染症関連の緊急事態を予測し、または迅速に反応することができる。

30

【0073】

ソートされた患者リストの使用のさらに別の例は、病院の特定の病棟から患者がいつ退院すべきかの決定を担当するチームによるものである。チームは、あるレベルの治療を提供する病棟内の患者が、より低いレベルの治療を提供する病棟へと移動すべきかどうかを決定することができる。例えば、患者の状態が安定および/または改善している場合、チームは患者をICUから中間的なステップダウン病棟または一般病室へと退院すべきかどうかを決定することができる。チームはまた、患者が病院からも退院することを決定し、または勧めることもできる。異常な体温の患者は一般に退院すべきではないため、そのようなチームは、リストを体温によってソートするように選択することができる。チームはまた、複数の患者の全体的な状態を見るために、リストを重症度スコアによってソートするように選択することもできる。

40

【0074】

そのようなチームの例は、1病棟またはベッドコントロールチームより少ない数の病棟に関連する退院計画チームである。患者の退院を担当するチームの別の例は、ベッドコントロールチームである。ベッドコントロールチームはまた、病院内の利用可能なベッドの管理および利用可能なベッドへの患者の配置も担当する。そのようなベッドコントロールチームは、ソートされた患者リストを使用して、ベッドが必要な患者を配置するためにベッドが利用可能であることを迅速に認識することができる。

【0075】

50

ソートされた患者リストの使用のさらに別の例は、病院の様々な病棟または様々な病院にリソースを割り当てる際の使用である。いくつかの例では、これらのリソースは、看護師、インターン、医師、技術者、集中治療専門医、または他の医療専門家を含む。例えば、患者リストがある特定の日に病棟に多数の重篤な患者がいることを示す場合、病院の管理者はその病棟に、より多数の看護師を割り当てることができる。

【0076】

いくつかの実施形態における管理列115は、患者の場所情報を含む。例えば、何人の重篤な患者が病院の特定の病棟にいるかを示すために、患者の場所によってリストをソートすることができる。重篤な患者がより少ない病棟には、重篤な患者がより多い病棟より少ない数のリソースが提供される。いくつかの実施形態では、いくつかの病院にリソースを割り当てるために同じ概念が適用される(すなわち、重篤な患者がより少ない病院には、重篤な患者がより多い病院より少ない数のリソースが提供される)。

10

【0077】

2 患者リストのカスタマイズ

いくつかの実施形態では、患者リストをカスタマイズすることができる。カスタマイズされた患者リストは、患者の特定の健康状態パラメータのモニタリングを担当する医療専門家のチームによって使用することができる。高血糖症チームは、重症度スコア、血糖値、およびそれぞれに関連する傾向のみを表示するようにリストをカスタマイズすることができる。図16はそのようなリスト1600を示す。いくつかの実施形態の通常の患者リストは、MEW、SAPS、APACHE、血糖値、心拍数、血圧、尿量、および患者の他の健康統計値を表示するが、リスト1600は高血糖症チームが最も重要であると考えられる情報のみを表示する。すなわち、リスト1600は、MEWS、MEWS傾向、SAPS、SAPS傾向、APACHE、APACHE傾向、血糖値レベル、および血糖値レベル傾向を表示する。

20

【0078】

カスタマイズされたリストの別の例は、体温および体温の傾向のみをモニターするように選択することができる、感染症チームのためのものである。カスタマイズされた、ソートされた患者リストは、患者が病院の病棟から退院するときにも使用することができる。患者を病棟から退院させるべきかどうかの決定を担当するベッドコントロールチームは、重症度スコアおよび体温のみを見るように選択することができる。

【0079】

いくつかの実施形態では、データ受信部430、435、または440は、伝達エンジン425によって供給された患者データの一部のみを表示する。他の実施形態では、伝達エンジン420は、記録され、または計算されたデータの一部のみを伝達する。いくつかの実施形態では、カスタマイズはあらかじめ定義されたパラメータセットに基づいて行われる。これらのあらかじめ定義されたパラメータは、いくつかの実施形態において、カスタマイズされた患者リストを見るユーザによって設定される。

30

【0080】

3 ソートされたリストの自動生成

いくつかの実施形態では、患者リストは、患者および患者の状態のあらかじめ優先順位付けされたリストを含む。図17は、患者の状態に基づいて患者の優先順位付けされたリストを生成するためのプロセス1700を示す。プロセス1700は、患者リスト内の患者の患者データを選択することによって開始される(1710)。プロセスは、患者に必要なケアのレベルを決定するために、選択された患者データ内のパラメータを分析する(1720)。いくつかの実施形態では、患者データの様々なパラメータに様々な重みを割り当て、患者の状態を定量化する統一されたスコアを計算する。次いで、プロセスは、選択された患者に必要なケアのレベルを優先順位付けする(1730)。いくつかの実施形態では、患者の必要なケアのレベルを、分析されたリストの以前の組の患者について、以前に分析された1組の患者データと比較することによって、優先順位付けを実施する。

40

【0081】

次いで、プロセスは、患者リスト内の別の患者がまだ分析されていないかどうかを判断

50

する(1740)。別の患者が残っている場合、プロセスはリスト内の次の患者に関連するデータを選択し(1710)、選択された患者データにステップ1720～1740を再び実施する。別の患者が残っていない場合、プロセスは、患者を治療するための優先順位付けされたリストを生成し(1750)、最も緊急のケアが必要な患者は、優先順位付けされたリスト内で最初に表示される。自動生成された優先順位付けされたリストは、上記のいくつかの実施形態によってカスタマイズすることができる。

【0082】

D 患者データのドリルダウン

いくつかの実施形態では、ユーザは、記録された値(例えば、バイタルサイン)、計算されたスコア、または傾向についてのさらなる情報を見るために、「ドリルダウン」することができる。この詳細な情報を表示するために、ウィンドウペインまたはウィンドウペインの集まりを含む計器盤が表示されている。詳細な情報を表示する多くの方法がある。2つのそのような例はコンポーネントビューおよびグラフビューであり、これらについて以下で説明する。概説すると、コンポーネントビューによってユーザは患者についての計算されたスコア(例えば、重症度スコア)を選択することができ、スコアのサブコンポーネントを見ることができる。グラフビューによって、ユーザは、期間中の患者に関する定量値(例えば、記録された値、計算されたスコア、または傾向)を見ることができる。

10

【0083】

1 コンポーネントビュー

いくつかの実施形態では、重症度スコアのより詳細なビューを提供する。図18は、重症度スコアのコンポーネントビュー1800の一実施形態を示す。詳細には、ビュー1800は、患者Jane DoeのMEWSスコアのコンポーネントビュー1800を示す。この特定の実施形態は、患者氏名130、MEWSスコア1805およびMEWS傾向1810を表示する。コンポーネントビュー1800は、重症度スコアの値または傾向の背後にあるドライブ因子についての特定の情報を医療提供者に提供することから、有用である。例えば、Jane DoeのMEWSスコアは、値1805が5であり、傾向1810が2の増加であることを表示する。この情報によって患者の状態を理解することができるが、重症度スコアの要素のサブスコア、およびサブ傾向1815によって、より詳細な洞察を得ることができる。サブスコアは、患者のAVPUスコアが0から3へと増加し、患者の呼吸数サブスコアが3から2へと減少し、したがってMEWSスコアが3から5への正味増加であることを示す。いくつかの実施形態におけるドリルダウンビュー1800は、重症度スコア、重症度サブスコア、およびAPACHE IIまたはSAPS IIなど他の重症度スコアの傾向を表示することができる。

20

30

【0084】

同時に申請された米国特許出願「Multi-Automated Severity Scoring」において詳細に説明し、また図19に示すように、MEWSは、血圧、心拍数、呼吸数、体温、およびAVPUスコアの5つの要素から計算される。MEWSスコアの範囲は0(最も軽度)から14(最も重度)までである。コンポーネントビュー1800は、MEWS重症度スコアが計算される個々の要素の値をそれぞれ表示する。コンポーネントビュー1800はまた、表示された各要素の傾向も表示する。

【0085】

ビュー1800はさらに、要素がどのように重症度スコアに直接寄与するかを示すために、個々の各要素のサブスコアおよび傾向1815を示す。個々のサブスコアおよびそれらの傾向を表示することによって、医療専門家は、より個人に合わせた洞察の深い診断を行うことができ、より適切な治療を提供することができる。いくつかの実施形態はまた、重症度スコアがサブスコアからどのように得られたかを示すメッセージ1820も表示する。メッセージ1820は、重症度スコアが単にサブスコアの合計ではない場合に有用である。

40

【0086】

いくつかの実施形態では、コンポーネントビュー1800は患者リスト100とは別個のウィンドウペインに示されている。いくつかの実施形態では、ユーザからのマウスまたはキーボードコマンドにより、別個のウィンドウが表示される。いくつかの実施形態では、重症

50

度スコアを右クリックすると、コンポーネントビュー1800が表示される。いくつかの実施形態では、コンポーネントビューは、上記の特徴のいずれかを削除し、または別の特徴を追加するように、完全にカスタマイズ可能である。

【0087】

2 グラフ

図20は、患者の状態に関する洞察を提供するために、いくつかの実施形態で使用することができる詳細なビュー2000の別の例を示す。この例で提供される詳細なビューは、期間中(例えば、数分間または数時間、1日間、数日間等)のJane DoeのMEWSスコアを表示するグラフ2015である。MEWSスコアはY軸2005に表示され、X軸2010は時間を表す。グラフ2000を使用して、期間中の他の重症度スコアの値(例えば、APACHE IIまたはSAPS II)を示すこともできる。いくつかの実施形態では、グラフ2000は、期間中の記録されたデータ値(例えば、心拍数、血圧等)を示す。他の実施形態では、グラフ2000は、期間中の計算されたスコア(例えば、MEWSスコアの要素)のコンポーネントを表示する。いくつかの実施形態では、表示される期間は医療提供者によってカスタマイズされる。

10

【0088】

いくつかの実施形態では、グラフは患者リストまたはコンポーネントビューとは別個のウィンドウペインに示されている。他の実施形態では、単一のコマンドによってグラフをコンポーネントビューと同時に表示することができる。図21は、同じウィンドウペイン2100内にグラフ2000およびコンポーネントビュー1800が表示されているいくつかの実施形態を示す。他の実施形態では、コンポーネントビュー1800を、グラフ2000と同時にあるが別個のウィンドウペインに表示することができる。これらの実施形態では、グラフ2000およびコンポーネントビュー1800は、ともに計器盤を開く(例えば、MEWSスコアを選択すると開く)、2つのウィンドウペインである。いくつかの実施形態は、1つのウィンドウペインまたは別個のウィンドウペイン内に複数のグラフおよび/またはコンポーネントビューを表示する。

20

【0089】

同時に出願された「Drill-Down Dashboard」という名称の米国特許出願第12/036,281号もまた、ドリルダウンビューを表示するための方法およびシステムを説明しており、参照によって本願に援用する。しかし、上記で述べたドリルダウンビューのいくつかは、「Drill-Down Dashboard」に記載されたものとは異なる。上記で述べたビューは、患者の明確に要求された健康状態データ値(例えば、記録された値、スコア、または傾向)に洞察を与える情報を表示することに重点を置いているが、「Drill-Down Dashboard」アプリケーションで論じられているビューは、患者の全体的な状態を見ることにより、合わせられている。例えば、患者の氏名を選択すると、これらの他の計器盤のいくつかが現れる。

30

【0090】

E インテリジェントな診断プロンプト

いくつかの実施形態では、プロセスはあらかじめ定義された健康状態を自動的に検知し、所望であれば健康状態についてのさらなる情報を提供する、インテリジェントな計器盤ディスプレイを提供する。図22は、そのようなプロセスを説明する。プロセス2200が開始され(225)、患者の健康状態データを、あらかじめ設定されたパラメータと比較する(2210)。健康状態データがある閾値を超えるパラメータと一致する場合、プロセスは、一致に基づいてある健康状態が存在することを検知する(2215)。次いで、プロセスは、ユーザがそれについてさらなる情報を見たいかどうかを知るためにユーザにプロンプトを出す(2220)。図23は、そのようなプロンプト2300の例を示す。ユーザがさらなる情報の表示を選択する場合、プロセスは、追加データを表示する(2225)。

40

【0091】

いくつかの実施形態では、追加データは、より詳細な患者履歴、医療カルテ、および特定の状態の治療情報を含む。いくつかの実施形態では、治療情報はさらに特定の患者に合わせられる(例えば、患者がアレルギーを示す治療は推奨されない)。次いで、プロセスは終了する(2235)。インテリジェント計器盤のさらなる機能は、同時に提出された「Intell

50

igent Dashboard」という名称の米国特許出願第12/036,287号に説明されている。

【0092】

IV 自動警告

いくつかの実施形態は、患者の健康状態を表す1つまたは複数のパラメータの値または傾向に基づいて、緊急対応チームなどの様々な医療ケア対応者に、自動的に警告する。いくつかの実施形態の警告には、警告を生成し、対応者が状態を診断し、患者の健康状態を回復するための適切な治療を提供するために必要な関連データが含まれる。そのような自動警告は、症状の重症度を軽減し、または症状の発生を防ぐことができる、より適時の治療を患者が受けられるように、患者の状態が悪化する前、または悪化中に、迅速に対応者を招集する。

【0093】

いくつかの実施形態は、Eメール、ショートメッセージサービス(SMS)、医療ケア提供者のポケットベルシステム、または医療ケア提供者間の他の可聴アラームを通じて、警告を発行する。伝達の各方法には、警告を発行するための様々なプロトコルおよび有線または無線手段を含むことができる。対応者は、病院ポケットベル、携帯情報端末(PDA)、ポケットベル、スマートフォン、携帯電話、または他の電子デバイスを使用して、警告を受け取る。

【0094】

いくつかの実施形態では、単一のパラメータの値または特定の時間間隔で単一のパラメータ内で起きる変化に基づいて、自動警告を発行する。例えば、いくつかの実施形態は、手術から回復中の患者の血糖値が特定の閾値を超えると、患者の状態の考えられる変化に対処するように対応者に警告するべきかどうかを判断する。いくつかの実施形態では、1組のパラメータと一緒に重症度スコアの値を表すことができる場合、1組のパラメータの値または1組のパラメータの値の変化に基づいて、自動警告を発行する。

【0095】

図24は、患者の状態に関するデータに基づいて警告を発行するためのプロセス2400を表す。プロセス2400は、患者データにアクセスすることによって開始される(2410)。いくつかの実施形態では、患者データは中央データベース内に保存され、したがって、プロセス2400はデータベースからデータを引き出さなければならない。他の実施形態では、プロセス2400は、データベース内でローカルに実行されるプロセスであり、またはデータがリアルタイムでデータベースに入力されると実行されるプロセスである。さらに他の実施形態では、プロセス2400は、患者の1つまたは複数の健康状態をモニターするために、患者にリンクされたモニター内で直接実行されるプロセスである。

【0096】

データにアクセスされると、いくつかの実施形態では、アクセスされたデータ内の1つまたは複数の特定のパラメータを分析するために、アクセスされたデータを処理する(2420)。次いで、プロセスは、1つまたは複数の特定のパラメータの値がパラメータのあらかじめ定義された閾値を超えているかどうかを判断する(2430)。いくつかの実施形態では、プロセスは、パラメータの値の変化が患者の状態の悪化を示すのに十分に有意であるかどうかを判断するために、パラメータの傾向を分析する。いずれの例でも、閾値を超えることによって、プロセスは1つまたは複数の対応者に警告を発行する(2440)。

【0097】

いくつかの実施形態では、現場に到着する前に対応者に問題が通知されるように、発行された警告には問題のパラメータを含む。さらに、いくつかの実施形態では、問題のパラメータに加えて、関連情報を含む。これらの追加パラメータは、患者が入院し、または治療を受ける原因となった状態に関するパラメータを含むことができる。例えば、心機能の突然の変化による心臓関連の問題を発症する患者のための警告には、警告を発生する心拍数パラメータ、ならびに血圧、血中酸素濃度等、他の心臓関連パラメータを含む。したがって、警告と併せて送られる追加パラメータは、問題の状態に基づいて動的に判断される。

。

10

20

30

40

50

【0098】

いくつかの実施形態では、患者の治療を割り当てられた医療ケア専門家に警告が発生され、いくつかの実施形態は、閾値を超える特定のパラメータに基づいて様々な対応者に対して動的に警告するインテリジェントな警告を発行する。このように、いくつかの実施形態は、パラメータに基づいて、専門の対応者を対象とすることができる。例えば、問題のパラメータが心臓関連パラメータである場合、いくつかの実施形態は、心臓医に警告を発行する。例えば、問題のパラメータが神経関連パラメータである場合、いくつかの実施形態は、神経科医に警告を発行する。患者が集中治療ユニット(ICU)にいる場合、いくつかの実施形態では、集中治療専門医に警告する。

【0099】

V コンピュータシステム

いくつかの実施形態では、収集エンジン410、計算エンジン415、および伝達エンジン425はサーバ上のソフトウェアモジュールである。いくつかの実施形態では、サーバは、揮発性メモリ、不揮発性メモリ、少なくとも1つのプロセッサ、または有線または無線ネットワークカード、および少なくとも1つの入力/出力デバイスを含む1つまたは複数のコンピュータを含む。いくつかの実施形態では、サーバは、Microsoft Windows(登録商標)、UNIX(登録商標)、LINUX、またはMacOSなどのオペレーティングシステムで動作する。いくつかの実施形態では、サーバは、有線ローカルエリアネットワーク(LAN)接続または無線LAN(WLAN)接続を通じて、患者データを受け取る。いくつかの実施形態では、サーバは、インターネットへの接続を通じて患者データを受け取る。いくつかの実施形態では、サーバは、LAN、WLAN、またはインターネットを通じて患者データをインターフェースに供給する。

【0100】

いくつかの実施形態では、インターフェース430は、揮発性メモリ、少なくとも1つのプロセッサ、有線または無線ネットワークカード、およびデータを視覚的に表示することができる出力デバイスを有するデバイス上にある。いくつかの実施形態では、デバイスは不揮発性メモリを有する。いくつかの実施形態では、デバイスはラップトップコンピュータ、デスクトップコンピュータ、携帯電話、モバイルデバイス、スマートフォン、ポケットベル、携帯情報端末(PDA)、または他の電子デバイスの1つである。いくつかの実施形態では、デバイスは、インターフェース430に表示されたデータを印刷することができる、プリンタに接続される。

【0101】

図25は、本発明のいくつかの実施形態が実施される、コンピュータシステムを示す。コンピュータシステム2500は、バス2505、プロセッサ2510、システムメモリ2525、リードオンリーメモリ2530、永久ストレージデバイス2535、入力デバイス2540、および出力デバイス2545を含む。

【0102】

バス2505は、コンピュータシステム2500の多数の内部デバイスを通信可能に接続する、すべてのシステム、周辺、およびチップセットバスを集合的に表す。例えば、バス2505は、プロセッサ2510をリードオンリーメモリ2530、システムメモリ2525、および永久ストレージデバイス2535と通信可能に接続する。

【0103】

様々なメモリユニット2525、2530、および2535は、本発明のプロセスを実行するために、プロセッサ2510が実行すべき指示および処理すべきデータを検索する、コンピュータシステム2500のコンピュータ読取可能媒体の一部である。リードオンリーメモリ(ROM)2530は、プロセッサ2510およびコンピュータシステムの他のモジュールに必要な、静的データおよび指示を保存する。他方、永久ストレージデバイス2535は、リードアンドライトメモリデバイスである。このデバイスは、コンピュータシステム2500がオフのときも指示およびデータを保存する、不揮発性メモリユニットである。本発明のいくつかの実施形態は、マスタストレージデバイス(磁気または光ディスクおよびそれに対応するディスクドライブ

10

20

30

40

50

など)を、永久ストレージデバイス2535として使用する。

【0104】

他の実施形態は、リムーバブルストレージデバイス(フロッピー(登録商標)ディスクまたはUSBフラッシュディスクなど)を、永久ストレージデバイスとして使用する。永久ストレージデバイス2535と同様に、システムメモリ2525は、リードアンドライトメモリデバイスである。しかし、ストレージデバイス2535とは異なり、システムメモリは、ランダムアクセスメモリなど、揮発性のリードアンドライトメモリである。システムメモリは、プロセッサが実行時に必要ないくつかの指示およびデータを保存する。いくつかの実施形態では、本発明のプロセスは、システムメモリ2525、永久ストレージデバイス2535、および/またはリードオンリーメモリ2530に保存される。

10

【0105】

バス2505はまた、入力および出力デバイス2540および2545も接続する。入力デバイスによって、ユーザは情報を通信し、コンピュータシステムへのコマンドを選択することが可能である。入力デバイス2540は、英数字キーボードおよびポインティングデバイスを含む。出力デバイス2545は、コンピュータシステムによって生成された画像を表示する。例えば、これらのデバイスは、グラフィカルユーザインターフェースを表示する。出力デバイスは、プリンタおよびブラウン管(CRT)または液晶ディスプレイ(LCD)などの表示デバイスを含む。

【0106】

最後に、図25に示すように、バス2505はまた、ネットワークアダプタ(図示せず)を通じて、コンピュータ2500をネットワーク2565に接続する。このように、コンピュータはコンピュータのネットワーク(LAN、WLAN、広域ネットワーク(WAN)、イントラネット、またはインターネットなどのネットワークの一部とすることができる。例えば、コンピュータ2500は、ユーザがウェブブラウザで動作するグラフィカルユーザインターフェースと相互通信すると、コンピュータ2500上で動作するウェブブラウザがウェブサーバと相互通信できるように、ウェブサーバ(ネットワーク2565)に接続することができる。

20

【0107】

コンピュータシステム2500のいずれかまたはすべてのコンポーネントは、本発明と併せて使用することができる。例えば、コンピュータシステム2500のコンピュータ読取可能なメモリのそれぞれが、本発明のいくつかの実施形態のための1つまたは複数のストレージとして機能することができる。他のシステム構成も、本発明と併せて使用することができることを、当業者であれば理解するであろう。

30

【0108】

上記の方法およびシステムによって、数多くの利点を得られることを、当業者であれば理解するであろう。例えば、方法およびシステムは、医療専門家が病院全体にわたって患者のケアを効率的に優先順位付けすることができるように、医療提供者が患者をより良くモニターし、複数の患者の健康状態の概要を提供することを可能にする。他の利点は、病院のチェーンにわたってそのような優先順位付けが可能になることである。さらに、患者の健康状態エピソードに関するリアルタイムの警告が提供される。記録されたデータ、重症度スコア、および傾向のリアルタイムモニタリングを使用して、緊急対応チームは、患者がケアを必要とするエピソードを発症しているとき、より迅速かつ効果的に反応することができる。ベッドコントロールチームは、特定の病棟にいる必要のない患者、またはその必要性が、より緊急の治療が必要な患者の必要性に取って代わられる患者を、病棟から退院させることができる。医療専門家はまた、患者が現在受けているよりも緊急の治療が必要であることを簡単に認識できるおかげで、患者をより集中的な病棟により早期に入院させることができる。

40

【0109】

当業者は、本願に説明されたいくつかの特徴は先行技術にも見られることを認識するであろう。しかし、それらは本願に説明された他の特徴を組み合わせられていない。

50

さらに、本発明は多くの特定の詳細を参照して説明されているが、本発明の精神から逸脱せずに、本発明を他の特定の形態でも実施することができることを、当業者は認識するであろう。したがって、当業者であれば、本発明が上記に示された詳細に限定されず、添付の特許請求の範囲によって定義されることを理解するであろう。

【符号の説明】

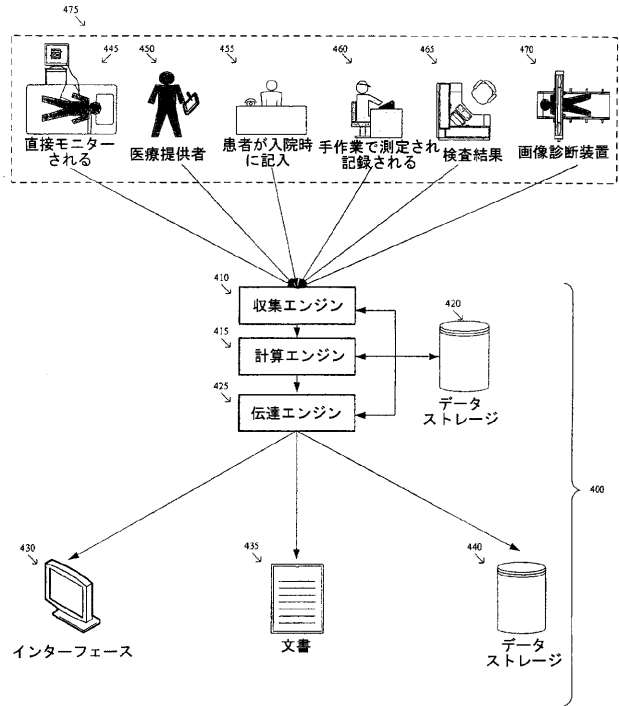
【0110】

100	患者リスト	
110	氏名列	
115	管理データ列	
120	重症度スコア列	10
125	記録データ列	
200	患者リスト	
300	患者リスト	
400	臨床情報システム	
410	収集エンジン	
415	計算エンジン	
420	データストレージ	
425	伝達エンジン	
430	インターフェース	
435	文書	20
440	データストレージ	
445	センサーによって記録された直接モニターされたバイタルサイン	
450	入院後に医療提供者によって記入されたデータ	
455	入院時に記入されたデータ	
460	手作業で測定され記録されたデータ	
465	検査室からの結果	
470	画像診断装置からのデータ	
475	複数の病棟、病院全体、またはいくつかの病院	
600	臨床情報システム	
700	臨床情報システム	30
705	病院	
710	外部データストレージ	
715	伝達エンジン	
720	伝達エンジン	
810	計器盤	
820	計器盤	
822	ウィンドウペイン	
830	計器盤	
832	ウィンドウペイン	
840	計器盤	40
842	ウィンドウペイン	
844	ウィンドウペイン	
846	ウィンドウペイン	
848	ウィンドウペイン	
910	マスターウィンドウ	
920	マスターウィンドウメニューバー	
930	マスターウィンドウツールバー	
940	マスターウィンドウツールバーアイコン	
941	ノートアイコン	
942	バイタルサインアイコン	50

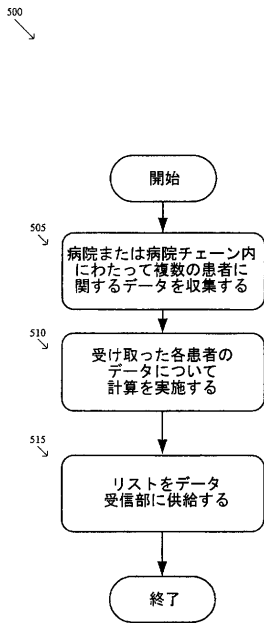
【図3】

患者名	管理	MEWS		SAPS		APACHE II		HR		BP		スコア		体温		呼吸数		APU		酸素飽和度		尿量
		MEWS	SAPS	APACHE II	HR	HR	HR	BP	スコア	スコア	体温	体温	呼吸数	呼吸数	APU	APU	酸素飽和度	酸素飽和度				
Jim Doe		9	15	30	30	25	30	139	99	139	99	101	70	36.5	30	2	94	88	40			
Jane Doe		5	11	0	10	0	15	111	67	111	67	77	30	36.0	21	1	99	89	30			
John Doe		8	10	20	20	20	89	120	90	120	90	95	0	35.1	30	2	96	100	100			
Jean Doe		0	10	1	30	1	72	100	88	100	88	75	0	35.5	9	0	99	100	0			

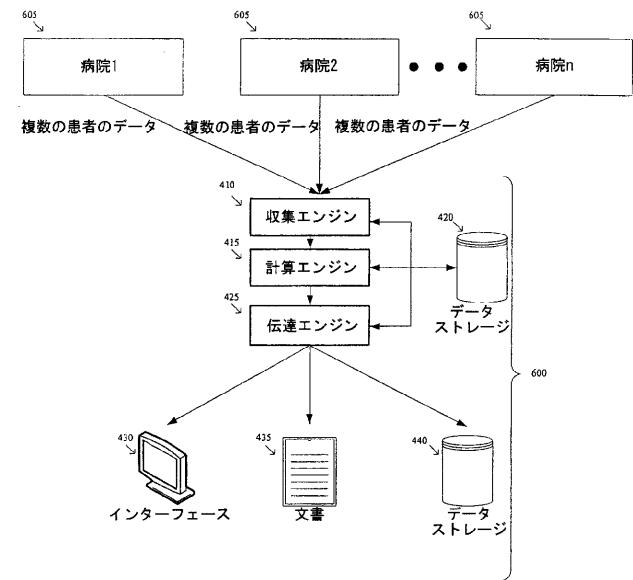
【図4】



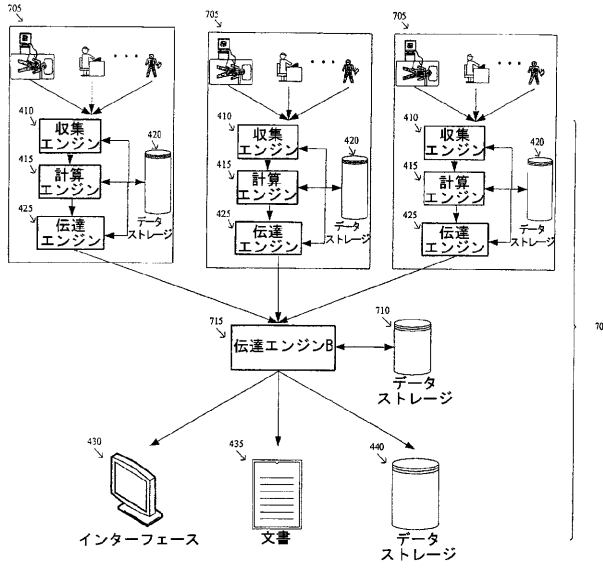
【図5】



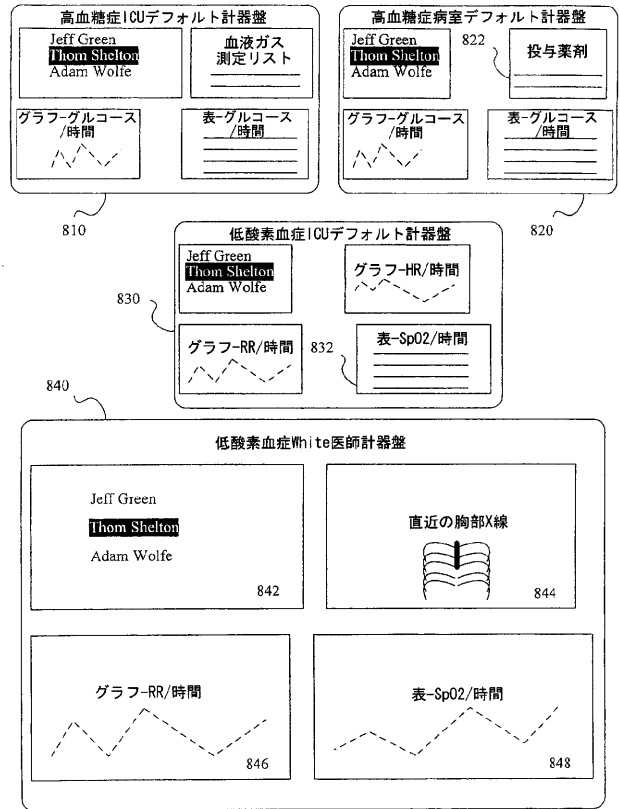
【図6】



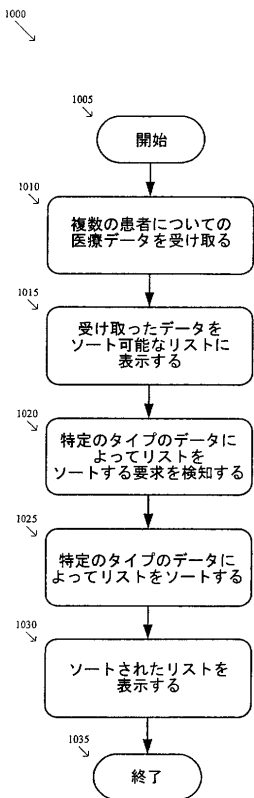
【図7】



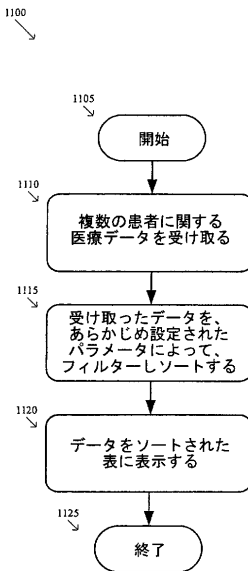
【図8】



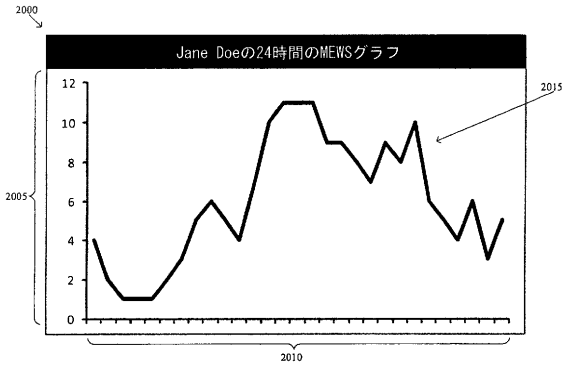
【図10】



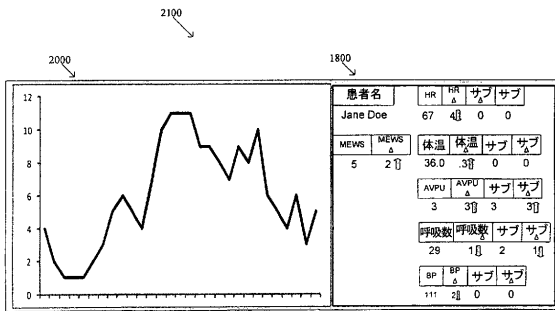
【図11】



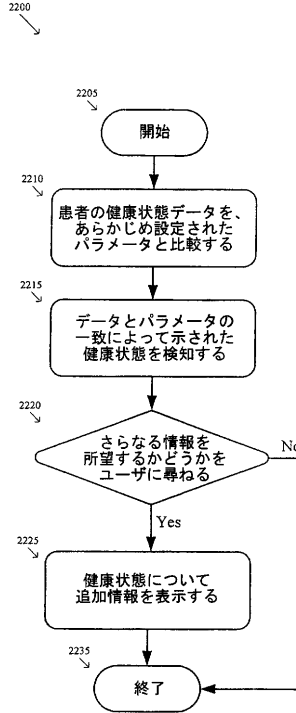
【図20】



【図21】



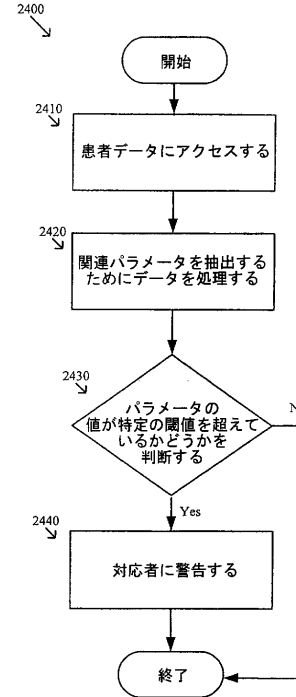
【図22】



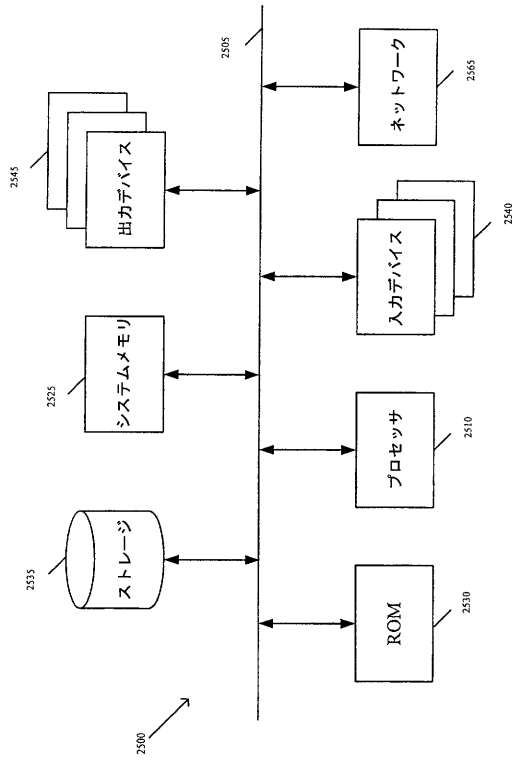
【図23】

患者は腎臓病を患っていると思われる。この状態に関する情報を見たいですか。
 はい いいえ

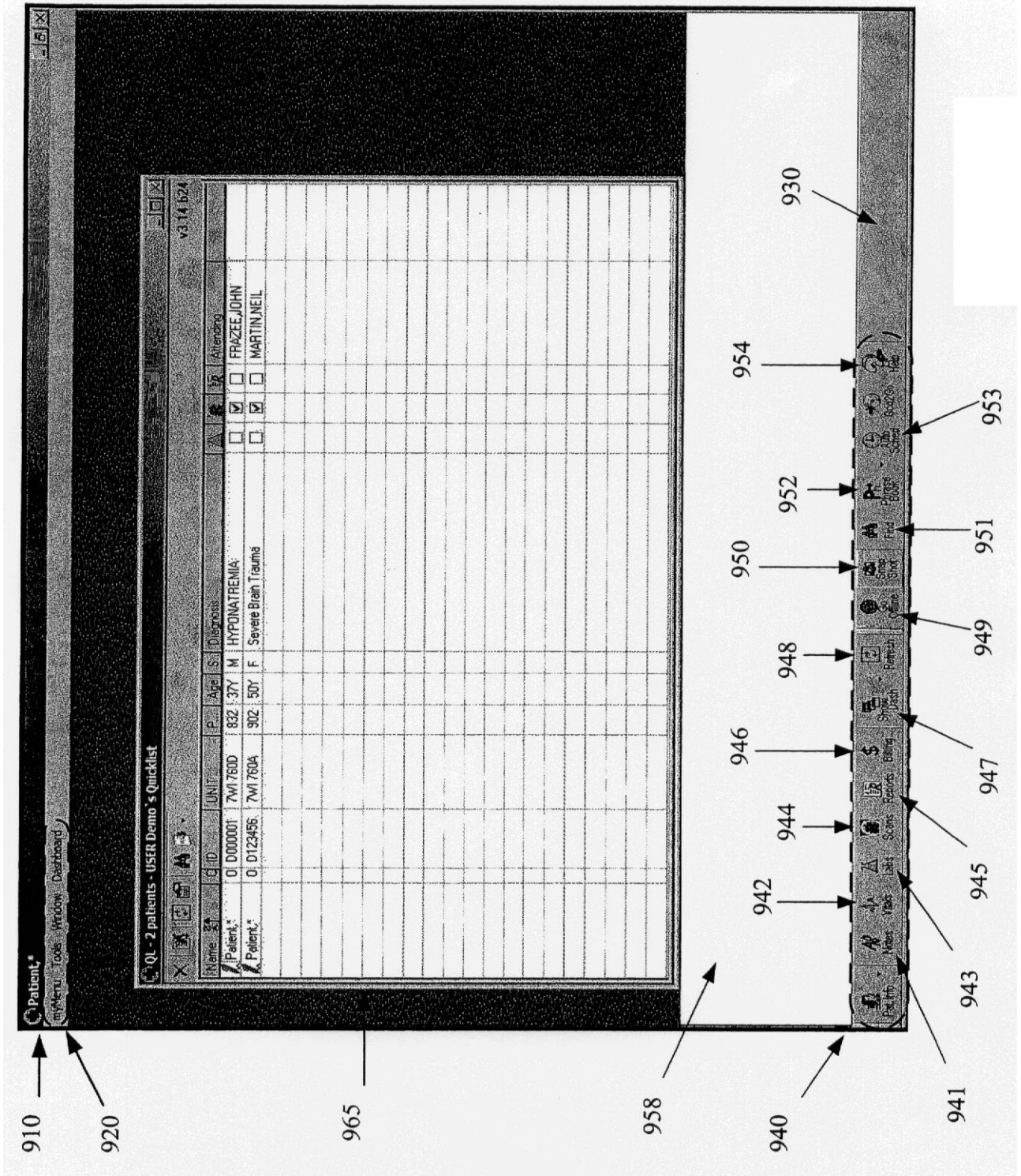
【図24】



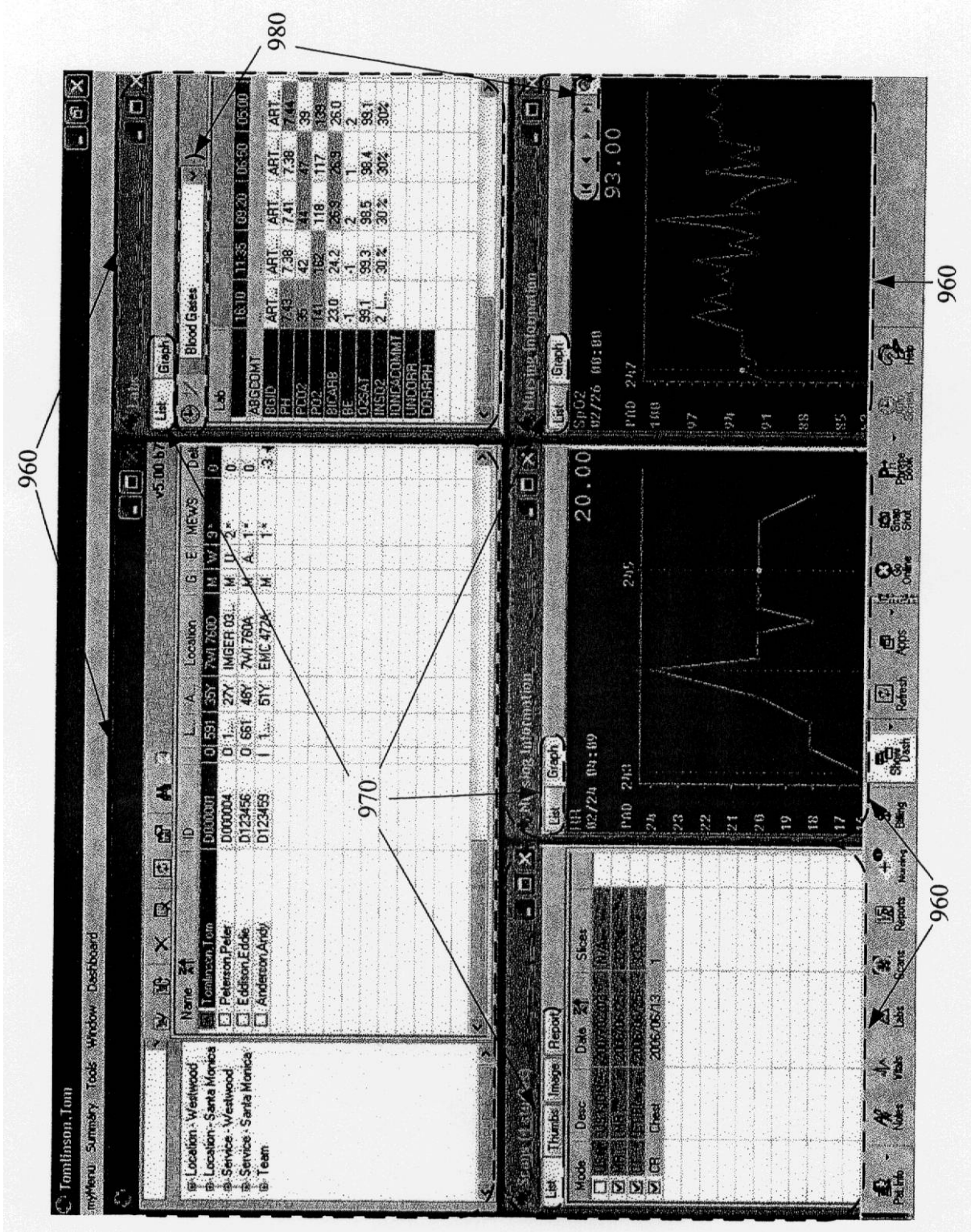
【図 25】



【 9 a 】



【 9 b 】



フロントページの続き

- (72)発明者 ニール・エー・マーティン
アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 1 4 3 6・エンシーノ・ドリリー・レーン・1 6 2 9 6
- (72)発明者 シャオ・フ
アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 0 0 3 4・ロサンジェルス・メントーン・3 7 6 7・# 3 0
5
- (72)発明者 ファルザド・ディー・ブクセイ
アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 0 2 9 2・マリナ・デル・レイ・ラ・ヴィラ・マリナ・4 7
4 8
- (72)発明者 ヴァセリン・ズラテヴ
アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 0 2 3 0・アリソ・ヴィエホ・ケベック・8
- F ターム(参考) 4C117 XA07 XB04 XE13 XE15 XE23 XE24 XE37 XE44 XE45 XE46
XE57 XE64 XF03 XG01 XG02 XG05 XG06 XG19 XG20 XG33
XG38 XG43 XG44 XG51 XH17 XH18 XJ09 XJ13 XJ46 XJ48
XM01 XM04 XP01 XP03 XP09 XP11 XP12 XR02 XR07 XR08
XR09 XR10

【外国語明細書】

PATIENT MONITORING

FIELD OF THE INVENTION

[0001] The invention relates to the field of health care. More specifically, the invention relates to systems and methods for monitoring patients throughout a hospital or hospital chain.

BACKGROUND OF THE INVENTION

[0002] The quality of health care is constantly evolving and improving as new less invasive surgical techniques, more effective medications, and better methods of treatment are constantly being discovered and invented. Improvements in health care have also occurred through better use and management of patient information. One such use has allowed medical personnel to reliably predict future probable conditions of a patient through trend analysis of the patient's information. Trends within various patient vital signs (e.g., blood pressure, heart rate, body temperature, etc.) have been shown to reliably indicate future medical conditions or complications.

[0003] Attempts have been made to create a standard or objective way to measure trends in a patient's condition by quantifying the results of such trends into one or more "severity scores". Severity scores are usually developed by combined efforts from multiple healthcare organizations. Such efforts have the primary aim of quantifying patient illness such that mortality of an organization can be adjusted by considering the expected survival rate based on these severity scores as well as providing a reliable prognosis of probable changes in the condition of the patient. The severity scores thus

assist in providing a quicker response to treat any such changes.

[0004] To be an objective measure requires that severity scores should be defined using patient information that may include laboratory test results, vital signs, etc. To achieve consistent scoring requires that definitions of severity scores should be clearly specified so that the processes used in the mapping of the vital signs to the severity score are enumerated.

[0005] Many studies have been done on validating existing severity scoring metrics. Severity scores such as Acute Physiology and Chronic Health Examination (APACHE) and Simplified Acute Physiology Score (SAPS) have been well known for purposes including mortality prediction and patient stratification. Other scores, such as the Modified Early Warning Score (MEWS), have been proposed for early detection of patient deterioration and have been validated in several pilot studies. However, the impact of these severity scores into daily clinical practice remains elusive because these severity scores have not been widely accepted and integrated into typical workflows of patient care for possible reasons including lack of an automated scoring system, ambiguities in terms of specification of data collection protocol for scoring, and lack of studies of applying severity scores to individual patients. More specifically, the barriers to the adoption of such severity scores include insufficient data gathering, time alignment issues resulting from inconsistent data gathering, and improper data processing (e.g., aggregation and unit conversion) as some examples.

[0006] Typically, the data reporting for such severity scoring is conducted on a

manual basis by some medical personnel assigned the task to gather and aggregate such data. As a result, the reporting is at times inconsistent or subjective. Additionally, trend analysis may not include sufficient diversity of patients to accurately predict the probable outcome for all cases. For example, it is not clear whether the various existing scoring metrics can perform multiple scoring over larger sets of data points and whether or not the various existing scoring metrics can track temporal score changes.

[0007] Additional deficiencies in current severity scoring result from the delay associated with the data gathering and analysis. For instance, the existing scoring metrics only take recorded data after it has been manually transcribed from some vital sign monitor into a database. The time it takes for the data gathering to be completed and further still for the trend analysis to be completed can cause sufficient delay which reduces or defeats the effectiveness and potential early warning provided by the severity score.

[0008] The penetration of information technology (IT) into the various aspects of health care has assisted to alleviate some of the data gathering and data management overhead previously associated with providing health care. Establishment and wide adoption of industry-wide standards such as Health Level Seven (HL7) and Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) together with the much improved computational capability, data storage capability, and fast communication platforms, have provided an ideal environment for the further development of more dedicated IT solutions tailored for more specific clinical challenges.

[0009] However, there is a need to better leverage information stored and managed by these IT resources to provide improved health care services to patients. Specifically, there is a need for a severity scoring system that is: (1) highly automated, (2) supports the computation of multiple scores simultaneously, and (3) supports both retrospective and online (i.e., real-time) modes of operation.

[0010] There is also a need to cut costs and better prioritize patient care. Hospitals generally have different units according to the level of monitoring and care provided to patients in the unit. Intensive care units (ICUs) provide the most monitoring to a patient, as there is often a one-to-one patient-to-nurse ratio. General wards provide the least amount of monitoring in a hospital. Intermediary “step-down” units provide less monitoring than an ICU, but more than a general ward. Substantial cost-savings are achieved when a patient is discharged from a unit with higher monitoring and moved to a unit with lower monitoring (or discharged from a hospital altogether). These cost savings can amount to thousands of dollars or more per day per bed vacated in an ICU. This cost may include fees of an intensivist – a specialized doctor who oversees an ICU. Because intensivists are relatively rare (approximately 1,200 intensivists compared to 5,000 hospitals in the United States), intensivists often oversee ICUs of several hospitals at once. Discharging a patient from an ICU would thusly result in both a substantial cost savings and an increase in the availability of intensivists.

[0011] The current practice of prioritizing patient care is time-consuming and inefficient, and may cause unnecessary delay in discharging a patient. Generally, medical

interns perform daily “pre-rounds.” This consists of manually retrieving raw data for individual patients from various hospital systems. Interns create summaries, called rounding lists, for an attending physician to read through and make a determination regarding prioritizing the care of the patients on the list. Performing pre-rounds and generating rounding lists can often take upwards of one hour. Furthermore, the attending physician is relied upon to expend time and expertise in prioritizing the patients. Patients who are good candidates for discharge from a unit are often not discharged in a timely fashion because teams responsible for discharging patients are not privy to a real-time snapshot of the patient’s condition. Furthermore, doctors’ time is used in an inefficient manner in generating and evaluating rounding lists.

[0012] Therefore, there is a need in the art for methods and systems that enable healthcare providers to better monitor patients.

SUMMARY OF THE INVENTION

[0013] Some embodiments of the invention provide a method for monitoring patients in one or more units of a hospital, an entire hospital, or several hospitals. In some of these embodiments, the method receives data pertaining to multiple patients. The method aggregates the data and calculates scores based on the received data. The method also calculates trends associated with the aggregated data and/or the generated scores. The method further displays the aggregated and calculated data in a unified display that facilitates efficient allocation of resources in the hospital unit, the hospital, or the group of hospitals.

[0014] In some embodiments, the unified display is a list. In some embodiments, the list displays severity scores and trends associated with the severity scores. The list also displays patient names in addition to the severity scores and trends, where a trend (also called a "delta") is a change in a piece of recorded data or a calculated score over a time period. The list allows for sorting based on severity score and trend. In some embodiments, the list displays objective or subjective recorded health data (*e.g.*, vitals, such as blood pressure, heart rate, AVPU score, etc.). Some embodiments provide the list in a graphical user interface (GUI). In some embodiments, a user of the GUI may view detailed information regarding a recorded data value, a severity score, or a trend by selecting (*e.g.*, clicking) the recorded data value, the score, or the trend. In some embodiments, the list is first unsorted and a user request specifies a particular sorting of the list. In other embodiments, the list is first unsorted and a configuration setting

specifies a particular sorting of the list. In some such embodiments, the configuration setting specifies a stored user request that previously specified a particular sorting of the list.

[0015] Some embodiments detect that a patient is suffering from a certain medical condition and display a GUI with more detailed information regarding the medical condition. In some embodiments, this more detailed information entails symptoms and treatment information.

[0016] Some embodiments of the invention provide a process for generating an alarm when a patient's health is deteriorating. In some embodiments, the alarm is generated in response to (1) a severity score and a trend of the severity score, (2) a recorded data value (*e.g.*, a vital sign) and trend of the recorded data value, and/or (3) a combination of a recorded data value, severity score, and their trends. Such a condition is automatically detected when the scores, recorded data values (*e.g.*, vital signs), and/or trends meet or exceed a certain threshold. Some embodiments perform the alerting (*i.e.*, generate the alarms) in real time.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

[0017] The novel features of the invention are set forth in the appended claims. However, for purpose of explanation, several embodiments of the invention are set forth in the following figures.

[0018] **Figure 1** illustrates an embodiment of a patient list that displays patients, severity scores, recorded data, and trends.

[0019] **Figure 2** illustrates an embodiment of a patient list that displays patients, severity scores, recorded data, and trends that has been sorted by a severity score.

[0020] **Figure 3** illustrates an embodiment of a patient list that displays patients, severity scores, recorded data, and trends that has been sorted by a severity score trend.

[0021] **Figure 4** illustrates an embodiment of a hospital-wide system that collects data pertaining to several patients and reports the data to several interfaces.

[0022] **Figure 5** illustrates a method that receives information from multiple patients and supplies the data to an interface in accordance with some embodiments of the invention.

[0023] **Figure 6** illustrates an embodiment of a hospital chain-wide monitoring system that aggregates patient data from several hospitals and supplies the data to an interface.

[0024] **Figure 7** illustrates an alternate embodiment of a hospital chain-wide monitoring system that aggregates patient data from several hospitals and supplies the data to an interface.

- [0025] **Figure 8** illustrates four different dashboards.
- [0026] **Figures 9a-9b** illustrate a clinical information system (CIS) application user interface of some embodiments.
- [0027] **Figure 10** illustrates a method that receives and displays data pertaining to multiple patients in a sortable list in accordance with some embodiments of the invention.
- [0028] **Figure 11** illustrates an embodiment of a method that receives patient data and displays a pre-sorted list.
- [0029] **Figure 12** illustrates an embodiment of a patient list that displays patients, severity scores, recorded data, and trends that has been sorted by glucose level.
- [0030] **Figure 13** illustrates an embodiment of a patient list that displays patients, severity scores, recorded data, and trends that has been sorted by glucose level trend.
- [0031] **Figure 14** illustrates an embodiment of a patient list that displays patients, severity scores, recorded data, and trends that has been sorted by temperature.
- [0032] **Figure 15** illustrates an embodiment of a patient list that displays patients, severity scores, recorded data, and trends that has been sorted by temperature trend.
- [0033] **Figure 16** illustrates an embodiment of a customized patient list.
- [0034] **Figure 17** illustrates an embodiment of a method for intelligently generating a prioritized list of patients.
- [0035] **Figure 18** illustrates an example of a drill-down view in accordance with some embodiments.
- [0036] **Figure 19** shows a scoring algorithm for MEWS severity scores.

- [0037] **Figure 20** illustrates a graph showing severity score versus time.
- [0038] **Figure 21** illustrates a view that shows the graph of **Figure 20** and the drill-down view of **Figure 18** in the same window pane in accordance with some embodiments.
- [0039] **Figure 22** illustrates an embodiment of a method for detecting a medical condition and displaying information about the medical condition.
- [0040] **Figure 23** illustrates a prompt offering to display more detailed information about an automatically detected condition in accordance with some embodiments.
- [0041] **Figure 24** illustrates an embodiment of a method for providing an alert when a medical event occurs.
- [0042] **Figure 25** conceptually illustrates a computer system of some embodiments.

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

[0043] In the following description, numerous details are set forth for purpose of explanation. However, one of ordinary skill in the art will realize that the invention may be practiced without the use of these specific details. For instance, well-known structures and devices are shown in block diagram form in order not to obscure the description of the invention with unnecessary detail.

I. OVERVIEW

[0044] Some embodiments of the invention provide a method for monitoring patients in a unit of a hospital, an entire hospital, or several hospitals. In some of these embodiments, the method receives recorded data pertaining to multiple patients. In some embodiments, the method calculates scores based on the received data. The method also calculates trends associated with the aggregated data and/or the generated scores, where a trend (also called a “delta”) is a change in a piece of recorded data or a calculated score over a time period. The method aggregates the received and calculated data into a list. The method further displays the aggregated and calculated data in a unified display that facilitates efficient allocation of resources in the hospital unit, the hospital, or the group of hospitals.

[0045] In some embodiments, the unified display is a list. **Figure 1** illustrates an example of such a list 100. The list 100 includes records for several patients. In this example, each patient’s record is shown as a row in the list. In the list 100, each column displays a value containing certain information about the patient. These columns include

a name column 110, one or more administrative data column 115, several severity score columns 120, and recorded data columns 125. The name column 110 shows the name of each patient, while the administrative data column 115 displays administrative data, which can include information such as location, patient ID number, or other information. Severity score column group 120 contains columns that list several types of severity score, such as MEWS, APACHE II, and SAPS II. Recorded data column group 125 contains columns that display recorded patient data. These column groups 120 and 125 also include columns that show trends of recorded patient data.

[0046] The list 100 is sortable by any of the columns in order to allow efficient prioritization of health care and to facilitate discharging of patients. **Figure 2** shows a patient list 200, which is the patient list 100 from **Figure 1** sorted by MEWS severity score. **Figure 3** shows a patient list 300 that is sorted by trend of MEWS severity score. The sorting aids in efficiently prioritizing patient care in several ways.

[0047] For instance, a doctor making rounds can use the sorted list to determine which patients she should visit first. Teams monitoring specific recorded data (*e.g.* a hyperglycemia team that oversees glucose levels in patients) also receive a fast, at-a-glance overview of all patients for whom the team is responsible. Based on this quick review, such teams can prioritize patients to examine. In addition, a team (*e.g.*, a bed control team or a discharge team) can use the sorted list to quickly determine that a patient can be discharged from a unit of a hospital.

[0048] Based on severity scores, recorded patient data, and/or calculated trends,

the monitoring method of some embodiments also generates alerts. Such alerts can be used to quickly address a patient condition. For instance, such alerts enable a rapid response team to predict or quickly respond to a patient episode requiring attention.

[0049] The list 100 is described above with a particular set of data recordings, scores, features, and layout. One skilled in the art would realize, however, that other embodiments might implement such a list with a different set of recordings, scores, features, and layout.

II. SYSTEM ARCHITECTURE

[0050] **Figure 4** illustrates a clinical information system (CIS) 400 that implements the above-described patient monitoring methodology in some embodiments. Specifically, the clinical information system 400 aggregates and reports data for multiple patients from multiple sources. These sources include directly monitored vital signs recorded by sensors 445 (*e.g.*, heart rate), data entered when a patient is admitted 455, data entered by a healthcare provider 450 after admittance, data measured and recorded manually (*e.g.*, on a patient's chart) 460, results provided by a lab 465, data from an imaging machine 470, or other sources. As further described below, the patient data can be supplied from one or more units of a hospital 475, from the entire hospital 475, or from several hospitals 475. In this context, a unit of a hospital can be a physical unit (*e.g.*, an intensive control unit, an intermediary step-down unit, a general ward, etc.), or a conceptual service unit relating to a patient condition (*e.g.*, heart attacks, brain strokes, high blood pressure, etc.) serviced by the hospital.

[0051] The clinical information system 400 has a collection engine 410, a calculation engine 415, a data storage 420, a dissemination engine 425, and multiple data recipients 430, 435, and 440. The collection engine 410 receives data for multiple patients. The collection engine 410 stores the received data in the data storage 420 after cleansing and normalizing the received data to transform it into a format for storing in the data storage 420. From the cleansed and normalized data, the calculation engine 415 calculates severity scores and trends relating to both the received data and the severity scores, and stores the calculated values in the data storage 420.

[0052] The dissemination engine 425 distributes the collected and calculated data. The clinical information system 400 includes multiple different types of data recipients that receive the data from the dissemination engine 425 in some embodiments. Examples of such data recipients include devices 430, such as personal computers, tablet PCs, laptop computers, handheld devices, medical monitoring equipments, and/or other type of electronic devices. The dissemination engine 425 can also distribute physical or electronic documents 435 (e.g., printouts, such as a rounding list or other printed report, or electronic messages, such as XML documents, alert messages, etc.). Lastly, a data recipient can also be a data storage 440 that stores the disseminated data for subsequent review and processing.

[0053] The dissemination engine 425 distributes the collected and calculated data differently for different data recipients. For instance, in some embodiments, the dissemination engine is a query manager for the data storage 420 for allowing users of

devices 430 to query the data storage 420 by submitting query parameters through the user interface of the devices 430. Such query parameters can be supplied by the devices 430 automatically (e.g., when a user opens a client application of the CIS 400 on a device 430, or makes a selection on this application). Alternatively, these parameters can be supplied manually by a user through the user interface of a device 430.

[0054] In some embodiments, the dissemination engine 425 disseminates reports regarding the collected and calculated data in an automated manner. This automated operation can result in the generation and distribution of physical or electronic documents. This operation can occur based on batch processing or real-time processing.

[0055] **Figure 5** provides a conceptual illustration of a process 500 performed by components of the clinical information system 400 of some embodiments. Some embodiments iteratively perform the process 500 to monitor several patients. Even though this process is described in terms of a number of discrete operations performed sequentially, one skilled in the art will understand that this is a conceptual illustration. In other words, the illustrated operations can be implemented differently in different embodiments. In some embodiments, the process 500 is performed at regular time intervals.

[0056] As shown in **Figure 5**, the process 500 initially starts by collecting (at 505) data pertaining to multiple patients at the collection engine 410. In some embodiments, the data contains objective medical signs (such as blood pressure, heart rate, temperature, respiratory rate, oxygen saturation, blood pressure, urine output, and/or

glucose level) and subjective medical signs (such as AVPU score, *i.e.*, Alert, reacting to Voice, reacting to Pain, Unresponsive). At 505, the process cleanses and normalizes this data, and stores this data in the data store 420.

[0057] The process then performs (at 510) calculations based on the received data at the calculation engine 415. In some embodiments, the calculation yields a severity score, such as Modified Early Warning Score (“MEWS”), Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II (“APACHE II”), or Simplified Acute Physiology Score (“SAPS II”). The process also calculates (at 510) trends of individual medical statistics in the data in some embodiments. One such trend is a difference, a delta (“ Δ ”), or change over time, between a current value for a health statistic (*e.g.*, severity score or recorded data value) and a baseline value (*e.g.*, at least one preceding value such as the immediately preceding received value, or an average of the previously received values) for the same health statistic. For example, if a current value for heart rate is x and the immediately preceding value for heart rate is y , then the delta (Δ) is $(x-y)$. A delta (Δ) may also be calculated for a severity score. A delta (Δ) value may be an integer, a float, or any other number type.

[0058] In some embodiments, the baseline value for a particular health statistic (*e.g.*, a vital or a score) is an average value (*e.g.*, a mean, median, mode, or an average value that discounts the effect of outliers and/or spikes, etc.), minimum value, or maximum value of the recorded value or generated scores over a duration of time (*e.g.*, over a minute, an hour, several hours, a day, or several days). In yet other embodiments, the delta (Δ) is a current rate of change of an average of values received over a period of

time. In some embodiments, the method for calculating the delta (Δ) is also user-customizable. In lieu of, or in addition to, a delta (Δ), some embodiments display an average of a health statistic over a period of time. The various periods of time are user-customizable in some embodiments.

[0059] Calculation of a severity score itself is discussed in detail in concurrently filed U.S. Application Serial No. 12/036,265, entitled "Multi-Automated Severity Scoring," which is hereby incorporated into the current application by reference. In some embodiments, calculated values are also stored in the same data structure as the collected patient data, while other embodiments store these values in separate data storages (e.g., separate databases). In conjunction with calculating a delta (Δ), some embodiments calculate a score to quantify rate of change of the received data values (e.g., vital signs), severity scores, trends, or average values. Other embodiments compute other types of scores to quantify changes in received values, severity scores, and trends.

[0060] The process stores (at 510) each calculated data value in the data storage 420. At 515, the process then disseminates or is ready to disseminate the stored recorded and calculated values to one or more data recipients. For instance, in some cases, the process generates a list (like list 100 of **Figure 1**) of some or all the patients. As mentioned above, this list might be generated and disseminated automatically by the dissemination engine 425, or it might be generated and disseminated upon receiving a query request from a data recipient.

[0061] The data recipient may be a client application or browser of a device 430,

may be a recipient of a physical or electronic document 435 generated by the dissemination engine 425, and/or may be a data storage 440 for querying at a later time. In some embodiments, the data recipient receives or displays only a portion of the supplied data. After 515, the process ends.

[0062] As mentioned above, the process 500 in some embodiments is performed at regular time intervals (*e.g.*, once a day, once every hour, once every minute, etc.) as a batch process for a single patient and/or multiple patients in one or more units of a hospital, in the entire hospital, or in several hospitals. In other embodiments, the process 500 is performed in real time, where a change in a patient's condition is propagated through the system 400 in real time.

[0063] As mentioned above, the clinical information system 400 can monitor patients in one or more units of a hospital, in the entire hospital, or in several hospitals. The architecture of the system may be different for different deployments of the system 400 (*e.g.*, might be for a deployment for one hospital or for several hospitals). **Figures 6 and 7** illustrate two different architectures. In **Figure 6**, clinical information system 600 uses one set of clinical management components (*i.e.*, one set of collection, calculation, and dissemination engines) to monitor patients at several hospitals. All these components can be housed at one location (*e.g.*, one hospital) or multiple locations (*e.g.*, multiple hospitals).

[0064] In **Figure 7**, on the other hand, the clinical information system 700 has one set of clinical management components (*i.e.*, collection, calculation, and

dissemination engines) at each hospital 705. It also includes a dissemination engine 720 that collects data from the dissemination engine 715 of the hospitals, stores this information at an external data store 710, and supplies the received data to data recipients 430, 435, and 440. While **Figures 4, 6, and 7** illustrate exemplary conceptual architectures of monitoring systems for patient monitoring in one or more units of one or more hospitals, one skilled in the art would recognize that other architectures are possible to achieve the utility discussed above. Moreover, even though several patient lists were described above by reference to Figures 1-3, one of ordinary skill will realize that other embodiments might organize the unified display of patient data differently.

III. CLINICAL INFORMATION SYSTEM

A. Clinical Information System Application User Interface

[0065] Some embodiments of the invention provide patient data to users through one or more dashboards. Several examples of dashboards will now be described. In some embodiments, a dashboard is a collection of window panes, with each window pane providing one or more views of a set of patient data (*e.g.*, vitals, severity scores, etc.).

[0066] **Figure 8** illustrates four examples of different dashboards 810-840. Dashboards can be displayed on a variety of interface devices in a variety of embodiments, *e.g.* computer displays, PDAs, cell phones, etc. Dashboards 810 and 820 are alternate dashboards for displaying data relevant to a patient with hyperglycemia. Dashboards 830 and 840 are alternate dashboards for displaying data relevant to a patient with hypoxemia.

[0067] Each dashboard 810, 820, 830 and 840 includes multiple window panes, such as the window panes 822, 832, 842, 844, 846, and 848. The various window panes of the dashboards contain information about the selected patient. For instance, the window pane 822 shows a list of drugs administered to the patient (e.g. drugs, dosages, and times), the window pane 832 shows the percentage of oxygen saturation in blood (SpO₂) in a table of measurements, the window pane 844 shows an image of a patient's most recent chest x-ray, the window pane 846 shows a graph of the patient's respiratory rate over time, and the window pane 848 shows a graph of the patient's SpO₂ level over time.

[0068] In some embodiments, each dashboard includes a patient list window (described further below), such as the patient list window 842 of dashboard 840. The patient list window 842 provides a list of the patients, recorded clinical data regarding each patient, computed scores generated from patient clinical data, and trends associated with the recorded data values and generated scores. In some embodiments, the patient list 842 is editable, selectable, or clickable. In other embodiments, the list of patient names is not considered part of the dashboard.

[0069] **Figures 9a-9b** illustrate a more detailed example of the user interface for a clinical information system (CIS) application user interface of some embodiments. In **Figure 9a**, the user interface provides a master window 910 including a master window menu bar 920, master window toolbar 930, master window toolbar icons 940, master window viewing area 958, patient list 965, set of selectable tabs 970, and additional

window pane toolbars and controls 980.

[0070] The master window 910 encloses the master window menu bar 920, master window toolbar 930, and master window viewing area 958. The master window menu bar 920 is located at the top of the CIS application user interface. The master window menu bar 920 lists available menu options for the CIS dashboard. When a menu bar option is selected (via a mouse click or appropriate keyboard sequence), the menu “pulls down,” revealing a list of menu items or options. These options enable the user to perform various actions within the CIS dashboard. When working offline, some menu options are not available and are grayed out.

[0071] The master window toolbar 930 includes the master window toolbar icons 940. The master window toolbar 930 appears at the bottom of the CIS application and contains program icons 940 to access CIS dashboard functionality. When one of the master window toolbar icons 940 is selected, the corresponding function appears in the master window viewing area 958.

[0072] Available master window toolbar icons 940 in the master window toolbar 930 include a notes icon 941, a vital signs icon 942, a clinical labs icon 943, a scans icon 944, a reports icon 945, a billing icon 946, a show dashboard icon 947, a refresh icon 948, an applications icon (not shown), a go offline icon 949, a snap shot icon 950, a find icon 951, a phrase book icon 952, an auto schedule icon 953, and a help icon 954.

[0073] The notes icon 941 allows the user to enter clinical information into data entry forms or notes. The user can select from an existing list of notes designed by health

care professionals. Examples of notes in the CIS Dashboard include the nursing notes and neurosurgery encounter note. The default for this button is called the default note and is configured via a menu item 955.

[0074] The vital signs 942 icon displays the patients near real-time vital sign data as monitored and communicated by the patient monitor. Data displays include but are not limited to (a) vital sign waveform data (i.e. multi-lead ECG, invasive blood pressure ART, PAP, CVP, etc., respiration, EtCO2, SpO2, CO), (b) trend data (i.e. line trends, tabular trend data), and (c) current vital parameters updated every few seconds.

[0075] The clinical labs icon 943 displays the patient's clinical lab data results as provided by the hospitals lab information system. Data views include but are not limited to (a) present day lab results, and (b) retrospective day-by-day lab results. Lab results are color coded into groups. Abnormally high values are highlighted in purple, low values are highlighted in blue, and normal values are not highlighted. Lab results can be viewed in tabular format and line trends.

[0076] The scans icon 944 displays the patient's radiology images as provided by the PACS. Radiology data types include but are not limited to (a) X-ray images, (b) MRI scans, (c) CT scans, (d) PET scans, (e) Dynamic Images (Cine Mode) and (f) Echo Cardiac Ultrasound. The CIS medical image application program provides a standard PAC image viewer the ability to manipulate images (i.e. zoom, rotate, pan, contrast, inversion).

[0077] The reports icon 945 displays a list of patient specific reports. These

include but are not limited to scanned text records, orders, and reports in portable document format (“PDF”). The billing icon 946 displays the user-defined form (e.g., a neurosurgery encounter form). The default for this button is called the charge capture form and is configured via the menu item 955. The show dashboard icon 947 displays the default configuration of dashboard windows in the viewing area. The pull-down arrow displays a listing of available dashboard configurations for selection.

[0078] The refresh icon 948 allows the user to manually reload or update the patient data presented in the CIS dashboard. The applications icon (not shown) allows the user to open an external application (e.g., a drug reference database) to the CIS dashboard. The external application runs in a separate window on the user’s computer. The go offline icon 949 allows the user to toggle the state of the application from online state to offline state and back without logging in and logging off. The snap shot icon 950 allows the user to capture and save the information on the screen. The user can select to capture the full screen or only the active window.

[0079] The find icon 951 allows the user to search and locate one or more patient based on user-specific criteria. The selected patients can then be added to a quick reference list. The phrase book 952 icon allows the user to enter commonly used phrases when entering patient data into notes. The phrases are created and saved by the user and available in all text forms involving editing.

[0080] The auto schedule 953 icon allows the user to set automatic patient data downloads to the computer or handheld device activated at a user-defined schedule. The

help icon 954 displays online help, which provides assistance in the use of the application.

[0081] Toolbar buttons 940 are different in different embodiments. Depending upon the configuration of a CIS, some of the application buttons may not be loaded on the interface. In some embodiments, some menu options are not available and are grayed out a user is using the interface offline.

[0082] The master window viewing area 958 is the main area of the CIS dashboard that displays a patient list 965 containing patient information from various other hospital systems. In some embodiments, the master window viewing area 958 includes smaller windows called window panes. For instance, in **Figure 9b**, there are multiple window panes 960 displayed in the viewing area 958. Each of the window panes 960 can be arranged, resized, or managed by the user. In some embodiments, a user can click within the pane to modify data, sort data, copy, paste, or drag and drop data. The set of window panes 960 collectively comprise a CIS dashboard of the illustrated embodiment.

[0083] The window panes 960 are displayed in the master window viewing area of the CIS dashboard and present patient information collected and integrated from a variety of clinical systems. Each of the window panes 960 includes a set of selectable tabs 970, additional window pane toolbars, and controls 980.

[0084] The clinical data content of a window pane can be called a window pane “view.” Some window panes are capable of displaying more than one different view. In some embodiments, selectable tabs 970 affect what view a window pane displays. For

example, the set of selectable tabs 970 at the top of a window pane allow a user to select different views presenting different clinical data. For a single view, there can be additional window pane toolbars and controls 980 to sort and navigate the clinical data presented. In some embodiments, such a CIS system includes an intelligent dashboard system for providing suggestions of dashboards to a user.

B. Patient List

[0085] As shown in **Figure 1**, the CIS dashboard of some embodiments includes a patient list 100, as shown in **Figure 1**, where the patient list 100 is displayed in its own separate window pane. The patient list 100 has several rows and columns. In some embodiments, each row displays an entry for a single patient. Rows 105, 130, 135, and 155 are examples of rows for exemplary patients John Doe, Jane Doe, Jim Doe, and Jean Doe. Each column displays a value containing certain information about the patient. Patient column 110 shows the name of each patient. Administrative column 115 displays administrative data, which can include information such as location, patient ID number, or other information. Severity score column group 120 and recorded data column group 125 display patient information. These column groups each display patient data, as well as trends associated with the data. A column for which there is no data available is blank or displays a placeholder value.

[0086] Column group 120 displays information about severity scores. The group 120 displays several types of severity scores: MEWS, SAPS II, and APACHE II. The score itself 140 and a trend (or “Δ”) 145 are displayed. An arrow 150 indicates direction

of change for the trend. An “up” arrow indicates an increase, while a “down” arrow indicates a decrease. For example, the list 100 displays that John Doe currently has a MEWS score of 11, but the score was previously 12. The columns of column group 125 display other patient recorded data, namely heart rate, blood pressure, glucose level, temperature, respiratory rate, AVPU score, oxygen saturation, and urine output. A trend for each recorded data value is also displayed in the list next to each recorded data value described by the trend. In some embodiments, the information displayed in the list 100 is updated regularly in order to provide a snapshot of each patient’s health. In some embodiments, the updating of the list is done in an automated fashion.

[0087] In some embodiments, the list is sortable by any of the columns in order to allow efficient prioritization of health care and to facilitate discharging of patients. For example, **Figure 2** shows a list 200, which is the list 100 from **Figure 1** sorted by MEWS severity score. **Figure 3** shows a list 300 that is sorted by trend of MEWS severity score. In some embodiments, the heading of the sorting column 205 and 305 is highlighted to indicate that the list is sorted by that column.

[0088] **Figure 10** illustrates a process 1000 in accordance with some embodiments that receives and displays medical data in a sortable list. After the process starts (at 1005), the process receives (at 1010) medical data for multiple patients. In some embodiments, the medical data includes aggregated and calculated patient data including a combination of severity scores, recorded data values, and trends, as discussed above. The process 1000 displays (at 1015) the received data in a sortable patient list in

accordance with some embodiments. The process 1000 detects (at 1020) a request to sort the list according to a specific type of data. The process 1000 sorts (at 1025) the list according to the specific type of data and displays (at 1030) the resulting sorted list. The process 1000 ends at 1035.

[0089] In some embodiments, the list is filtered and pre-sorted according to pre-set parameters before being displayed. **Figure 11** illustrates a process 1100 by which such a list is displayed in accordance with some embodiments. After the process 1100 starts at 1105, the process receives (at 1110) medical data pertaining to multiple patients. In some embodiments, the medical data is a combination of severity scores, recorded data values, and trends.

[0090] At 1115, the process 1100 filters and sorts the received data according to a pre-set parameter. In some embodiments, this parameter is a category of the received data. In some embodiments, the parameter is defined by a healthcare professional who views the list. One example of filtering and sorting is as follows. The CIS of some embodiments displays a complete set of patient data (including recorded vitals, scores, and their associated trends) to multiple teams in a hospital. One of these teams might be a team that monitors heart attack patients. This team might have specified a set of parameters in its CIS client application that requires the data that it views to be filtered for heart attack patients and sorted based on a particular vital sign, score, or trend of the vital sign or score.

[0091] After sorting and filtering the data, the process 1100 then displays (at

1120) the data in a patient list that is sorted in accordance with the pre-set parameter. In the above example of the team monitoring heart attack patients, the process would display a filtered and sorted list of all heart attack patients sorted by a particular vital sign, score, or trend. The process 1100 then ends at 1125. Even though the process 1100 performs both filtering and sorting operations, one of ordinary skill in the art should realize that in other embodiments, this process might only perform a sort operation or a filter operation.

[0092] **Figures 1, 2, and 3** are set forth as illustrative examples of a patient list, but other embodiments have different combinations of the details discussed above. For example, some embodiments list only one type of severity score. Other embodiments do not contain a severity score column group 120. Some embodiments do not display a recorded data column group 125. Still other embodiments exhibit a less than one-to-one ratio between values and their associated trends (i.e.: some embodiments do not show trends for all values, while some embodiments do not show values for all trends). Some embodiments do not use arrows to indicate direction of change for trends. Some embodiments use positive and negative signs to indicate direction of change for trends. Some embodiments only show trends. Some embodiments do not show trends. Some embodiments display other types of severity scores. In some embodiments, the list can only be sorted by certain of the displayed columns. In some embodiments, the list is fully customizable to display only information that is relevant to a particular healthcare professional viewing the list. In some embodiments, the list is displayed on an interface

430. In other embodiments, the list is displayed on more than one interface 430.

C. Uses of a Patient List

1. Sorted Patient List

[0093] Sorted patient lists can be used by healthcare professionals to efficiently prioritize care of patients. For example, a doctor making rounds in a hospital may use a sorted patient list to determine the order in which she visits patients. A patient being displayed higher on the list may indicate that the patient needs more urgent attention than a patient who is displayed lower on the list, and thus should be visited first.

[0094] Another example of a use of a sorted patient list is by a hyperglycemia team. The hyperglycemia team is responsible for monitoring glucose levels in patients. A high glucose level may indicate a condition that requires swift action by the hyperglycemia team. **Figure 12** illustrates a sorted patient list 1200 of some embodiments that the hyperglycemia team may use. In this example, the list 1200 is sorted by glucose level 1205. **Figure 13** illustrates another sorted patient list 1300 of some embodiments that the hyperglycemia team may use. In this example, the list 1300 is sorted by glucose level trend 1305. Using one or both of these lists 1200 and 1300, the hyperglycemia team can predict or quickly respond to a glucose-related emergency requiring their attention.

[0095] Another example of a use of a sorted patient list is by an infectious disease team responsible for monitoring and preventing outbreaks of infectious diseases. **Figure 14** illustrates a sorted patient list 1400 of some embodiments that the infectious team may

use. In this example, the list 1400 is sorted by temperature 1405. **Figure 15** illustrates another sorted patient list 1500 of some embodiments that the infectious disease team may use. In this example, the list 1500 is sorted by temperature trend 1505. Using one or both of these lists 1400 and 1500, the infectious disease team can predict or quickly respond to an infectious disease-related emergency requiring their attention.

[0096] Yet another example of a use of a sorted patient list is by a team responsible for determining when a patient should be discharged from a particular unit of a hospital. The team can determine whether a patient in a unit that provides a certain level of care should be discharged to a unit that provides a lower level of care. For example, the team may decide to discharge a patient from an ICU to an intermediary step-down unit or a general ward if the patient's condition is stable and/or improving. The team may also decide to discharge or recommend the discharge of a patient from a hospital altogether. Such a team may choose to sort the list by temperature, as patients with abnormal temperatures generally should not be discharged. The team may also choose to sort a list by severity score to view the overall condition of multiple patients.

[0097] An example of such a team is a discharge planning team that is associated with one unit or a fewer number of units than a bed control team. Another example of a team responsible for discharging patients is a bed control team. A bed control team is also responsible for managing availability of beds within a hospital and placing patients in available beds. Using a sorted patient list, such a bed control team can quickly see where beds are available for placing patients who need the beds.

[0098] Still another example of a use for a sorted patient list is in allocating resources to different units of a hospital or hospitals. In some cases, these resources include nurses, interns, physicians, technicians, intensivists, or other healthcare professionals. For instance, if the patient list shows that a unit has a high number of critical patients on a particular day, then the hospital administrators can assign a larger number of nurses to that unit.

[0099] The administrative column 115 in some embodiments includes location information for patients. For instance, the list can be sorted by patient location in order to view how many critical patients are in particular units of a hospital. A unit with a lower number of critical patients would be provided fewer resources than a unit with a higher number of critical patients. In some embodiments, the same concept is applied for allocating resources to several hospitals (*i.e.*, providing fewer resources to a hospital with a lower number of critical patients than a hospital with a higher number of critical patients).

2. Customized Patient List

[00100] In some embodiments, the patient list can be customized. A customized patient list can be used by teams of healthcare professionals who are responsible for monitoring specific health parameters of patients. The hyperglycemia team may customize the list to only display severity scores, glucose levels, and trends associated with each. **Figure 16** illustrates such a list 1600. While a normal patient list of some embodiments displays MEW, SAPS, APACHE, glucose level, heart rate, blood pressure,

urine output, and other patient health statistics, the list 1600 displays only information that a hyperglycemia team would find most important. Namely, the list 1600 displays MEWS, MEWS trend, SAPS, SAPS trend, APACHE, APACHE trend, glucose level, and glucose level trend.

[00101] Another example of a customized list is for an infectious disease team, who may choose to monitor only temperature and the trend of the temperature. Customized sorted patient lists can also be used when discharging patients from a unit of a hospital. A bed control team responsible for determining whether a patient should be discharged from a unit may choose to view severity scores and temperatures only.

[00102] In some embodiments, a data recipient 430, 435, or 440 displays only a portion of patient data supplied by a dissemination engine 425. In other embodiments, a dissemination engine 420 only disseminates a portion of recorded or calculated data. In some embodiments, customization is based on a set of pre-defined parameters. These pre-defined parameters are set by a user who views the customized patient list in some embodiments.

3. Automatic Generation of Sorted List

[00103] In some embodiments, the patient lists include a pre-prioritized list of patients and their conditions. **Figure 17** presents a process 1700 for generating the prioritized list of patients based on their conditions. The process 1700 begins by selecting (at 1710) patient data for a patient within a list of patients. The process analyzes (at 1720) parameters within the selected patient data in order to determine the level of care needed

by the patient. Some embodiments assign different weights to different parameters of the patient data and compute a unified score that quantifies the condition of the patient. The process then prioritizes (1730) the level of care needed by the selected patient. Some embodiments perform the prioritization by comparing the patient's required level of care to a set of previously analyzed patient data for a previous set of patients of the list that were analyzed.

[00104] The process then determines (at 1740) whether additional patients within the patient list remain to be analyzed. If additional patients remain, the process selects (at 1710) the data associated with the next patient in the list and the process again performs steps 1720-1740 on the selected patient data. If no additional patients remain, the process generates (at 1750) a prioritized list for treating the patients with those patients requiring the most urgent care appearing first within the prioritized list. The automatically generated prioritized list can be customized in accordance with some embodiments described above.

D. Drill-down of Patient Data

[00105] Some embodiments allow a user to "drill down" to view more information about a recorded value (*e.g.*, vital sign), calculated score, or trend. In order to display this detailed information, a dashboard comprising a window pane or a collection of window panes is displayed. There are many ways to present detailed information. Two such examples are a component view and a graph view, both of which are discussed below. Briefly summarized, a component view allows a user to select a calculated score (*e.g.* a

severity score) for a patient and view the sub-components of the score. A graph view allows a user to view any quantitative value (*e.g.*, a recorded value, calculated score, or trend) pertaining to the patient over a period of time.

1. Component view

[00106] Some embodiments provide a more detailed view of severity scores. **Figure 18** shows one embodiment of a component view 1800 of a severity score. Specifically, view 1800 shows a component view 1800 of patient Jane Doe's MEWS score. This particular embodiment displays patient name 130, MEWS score 1805 and MEWS trend 1810. A component view 1800 is useful because it provides a healthcare provider with specific information regarding driving factors behind a value or trend of a severity score. For example, Jane Doe's MEWS score displays a value 1805 of 5 and a trend 1810 of an increase of 2. While this information can provide insight to her condition, the sub-scores of elements of the severity score, and sub-trends 1815 provide even more detailed insight. The sub-scores show that her AVPU score has increased from 0 to 3, and that her respiratory rate sub-score has decreased from 3 to 2, thus providing a net increase in MEWS score from 3 to 5. The drill-down view 1800 in some embodiments can display severity score, severity sub-scores, and trends of other severity scores, such as APACHE II or SAPS II.

[00107] As described at length in concurrently filed U.S. Patent Application "Multi-Automated Severity Scoring," and shown in **Figure 19**, MEWS is calculated from five elements: blood pressure, heart rate, respiratory rate, temperature, and AVPU score.

MEWS scores range from zero (least severe) to fourteen (most severe). The component view 1800 displays a value for each individual element from which the MEWS severity score is calculated. The component view 1800 also displays trends for each displayed element.

[00108] The view 1800 further shows a sub-score and trend 1815 for each individual element to show how the element directly contributes to the severity score. The displaying of individual sub-scores and their trends allows healthcare professionals to make more individualized and insightful diagnoses and to provide more appropriate treatment. Some embodiments also display a message 1820 indicating how the severity score is derived from the sub-scores. The message 1820 is useful in the case of a severity score that is not merely the sum of its sub-scores.

[00109] In some embodiments, a component view 1800 is shown in a separate window pane from a patient list 100. In some embodiments, the separate window is displayed upon a mouse or keyboard command from a user. In some embodiments, the component view 1800 is displayed when a severity score is right-clicked. In some embodiments, the component view is fully customizable to remove any of the features discussed above, or to add additional features.

2. Graphs

[00110] **Figure 20** illustrates another example of a detailed view 2000 that can be used in some embodiments to provide insight as to a patient's condition. The detailed view provided in this example is a graph 2015 that displays MEWS scores for Jane Doe

over a period of time (*e.g.*, a few minutes or hours, one day, several days, etc.). The MEWS score is displayed on the Y-axis 2005, while the X-axis 2010 represents time. The graph 2000 can be used to show values of other severity scores (*e.g.*, APACHE II or SAPS II) over time. In some embodiments, the graph 2000 shows recorded data values (*e.g.*, heart rate, blood pressure, etc.) over time. In other embodiments, the graph 2000 displays components of calculated scores (*e.g.*, an element of a MEWS score) over time. In some embodiments, the period of time displayed is customizable by a healthcare provider.

[00111] In some embodiments, a graph is shown in a separate window pane from a patient list or a component view. In other embodiments, a single command causes a graph to be displayed simultaneously with a component view. **Figure 21** illustrates some embodiments in which a graph 2000 and component view 1800 are displayed in the same window pane 2100. In other embodiments, the component view 1800 can be displayed simultaneously with the graph 2000, but in separate window panes. In these embodiments, the graph 2000 and component view 1800 are two window panes that together represent a dashboard that opens (*e.g.*, opens upon the selection of the MEWS score). Some embodiments display multiple graphs and/or component views in one window pane or separate window panes.

[00112] Concurrently filed U.S. Application Serial No. 12/036,281, entitled "Drill-Down Dashboard," which is hereby incorporated into this application by reference, also discusses methods and systems for displaying drill-down views. However, some of the

drill-down views discussed above are distinct from those mentioned in “Drill-Down Dashboard.” The views discussed above focus on displaying information granting insight into specifically requested health data value (e.g., a recorded value, score, or trend) for a patient, while the views discussed in “Drill-Down Dashboard” application are more tailored to the patient’s overall condition. Some of these other dashboards are presented, for example, when a patient’s name is selected.

E. Intelligent Diagnosis Prompt

[00113] In some embodiments, a process automatically detects pre-defined health conditions and provides an intelligent dashboard display providing more information about the health condition when desired. **Figure 22** describes such a process. The process 2200 starts (at 225), and compares (at 2210) a patient’s health data against pre-set parameters. If the health data matches the parameters above a certain threshold, the process detects (at 2215) that a health condition may exist based on the match. The process then prompts (at 2220) a user to see if the user wants to view more information regarding. **Figure 23** shows an example of such a prompt 2300. If the user chooses to display more information, the process displays (at 2225) the additional data.

[00114] In some embodiments, the additional data includes more detailed patient history, medical charts, and treatment information for the specific condition. In some embodiments, the treatment information is further tailored to the specific patient (e.g., treatments that the patient is allergic to are not recommended). The process then ends (at

2235). More functionalities of an intelligent dashboard are described in concurrently filed U.S. Patent Application Serial No. 12/036,287, entitled “Intelligent Dashboard[[],].”

IV. AUTOMATED ALERTS

[00115] Some embodiments alert different medical care responders, such as rapid response teams, in an automated fashion based on the values or trends in one or more of the parameters representing a patient’s health. Included within the alerts of some embodiments is pertinent data that causes the alert and that is needed by a responder in order to diagnose a condition and provide the proper treatment to restore the patient’s health. Such automated alerts assemble responders quickly prior to or during the worsening of a patient’s condition such that the patient receives more timely treatment that could reduce the severity of the condition or prevent the condition from occurring.

[00116] Some embodiments issue the alerts via e-mail, Short Message Service (SMS), paging system of the medical care provider, or other audible alarms within the medical care provider. Each manner of dissemination may include different protocols and wired or wireless means for issuing the alerts. Responders receive the alerts using hospital pagers, personal digital assistants (PDAs), pagers, smartphones, cellular telephones, or other electronic devices.

[00117] Some embodiments issue the automated alerts based on a value of a single parameter or a change that occurs within single parameter over a particular temporal interval. For example, some embodiments determine that when glucose levels for a patient recovering from a surgical procedure exceed specified thresholds, responders

should be alerted to address the perceived change in the patient's condition. Some embodiments issue the automated alerts based on values of a set of parameters or changes in the values of the set of parameters where the set of parameters together may represent the value of a severity score.

[00118] **Figure 24** presents a process 2400 for issuing alerts based on data related to a patient's condition. The process 2400 begins by accessing (at 2410) patient data. In some embodiments, the patient data is stored within a centralized database and therefore the process 2400 must pull the data from the database. In other embodiments, the process 2400 is a process that runs locally within the database or is a process that is executed as the data is entered into the database in real-time. In still other embodiments, the process 2400 is a process that directly executes within a monitor linked to the patient in order to monitor one or more health conditions of the patient.

[00119] Once the data is accessed, some embodiments process (at 2420) the accessed data in order to analyze one or more particular parameters within the accessed data. The process then determines (at 2430) whether values for any of the one or more particular parameters exceed predefined thresholds for the parameters. In some embodiments, the process analyzes the trends of the parameters to determine whether a change in the values of parameter is significant enough to indicate a worsening of the patient condition. In either case, exceeding the threshold causes the process to issue (at 2440) an alert to one or more responders.

[00120] In some embodiments, the issued alert contains the parameters at issue so

that the responder is notified of the issue prior to arriving at the scene of the condition. Moreover, some embodiments include related information in addition to the parameter at issue. These additional parameters may include parameters related to a condition for which the patient was admitted or is undergoing treatment for. For example, an alert for a patient experiencing heart related issues due to a sudden change in heart function will include the heart rate parameter causing the alert as well as other heart related parameters such as blood pressure, blood oxygen levels, etc. Accordingly, the additional parameters sent in conjunction with the alert are dynamically determined based on the condition at issue.

[00121] In some embodiments, the alert is issued to medical care professionals assigned to treat the patient, whereas some embodiments issue intelligent alerts that dynamically alert different responders based on the particular parameter exceeding the threshold. In this manner, some embodiments are able to target specialized responders based on the parameter. For example, if the parameter at issue is a heart-related parameter, then some embodiments issue the alert to a cardiologist. If the parameter at issue is a neurological related parameter then some embodiments issue the alert to a neurologist. If the patient is in an intensive care unit (ICU), then some embodiments alert an intensivist.

V. COMPUTER SYSTEM

[00122] In some embodiments, the collection engine 410, calculation engine 415, and dissemination engine 425 are software modules on a server. In some embodiments, the server includes one or more computers having volatile memory, non-volatile memory,

at least one processor, a wired or wireless network card, and at least one input/output device. In some embodiments, the server runs an operating system such as Microsoft Windows, UNIX, LINUX, or Mac OS. In some embodiments, the server receives patient data through a wired local area network (LAN) connection or a wireless LAN (WLAN) connection. In some embodiments, the server receives patient data through a connection to the Internet. In some embodiments, the server supplies patient data to an interface through LAN, WLAN, or the Internet.

[00123] In some embodiments, the interface 430 is located on a device that has volatile memory, at least one processor, a wired or wireless network card, and an output device that is capable of displaying data visually. In some embodiments, the device has non-volatile memory. In some embodiments, the device is one of a laptop computer, a desktop computer, cellular phone, mobile device, smartphone, pager, personal digital assistant (PDA), or any other electronic device. In some embodiments, the device is connected to a printer that is capable of printing data displayed by the interface 430.

[00124] **Figure 25** illustrates a computer system with which some embodiments of the invention are implemented. Computer system 2500 includes a bus 2505, a processor 2510, a system memory 2525, a read-only memory 2530, a permanent storage device 2535, input devices 2540, and output devices 2545.

[00125] The bus 2505 collectively represents all system, peripheral, and chipset buses that communicatively connect the numerous internal devices of the computer system 2500. For instance, the bus 2505 communicatively connects the processor 2510

with the read-only memory 2530, the system memory 2525, and the permanent storage device 2535.

[00126] The various memory units 2525, 2530, and 2535 are parts of the computer system's 2500 computer readable medium from which the processor 2510 retrieves instructions to execute and data to process in order to execute the processes of the invention. The read-only-memory (ROM) 2530 stores static data and instructions that are needed by the processor 2510 and other modules of the computer system. The permanent storage device 2535, on the other hand, is a read-and-write memory device. This device is a non-volatile memory unit that stores instructions and data even when the computer system 2500 is off. Some embodiments of the invention use a mass-storage device (such as a magnetic or optical disk and its corresponding disk drive) as the permanent storage device 2535.

[00127] Other embodiments use a removable storage device (such as a floppy disk or USB flash disk) as the permanent storage device. Like the permanent storage device 2535, the system memory 2525 is a read-and-write memory device. However, unlike storage device 2535, the system memory is a volatile read-and-write memory, such a random access memory. The system memory stores some of the instructions and data that the processor needs at runtime. In some embodiments, the invention's processes are stored in the system memory 2525, the permanent storage device 2535, and/or the read-only memory 2530.

[00128] The bus 2505 also connects to the input and output devices 2540 and 2545.

The input devices enable the user to communicate information and select commands to the computer system. The input devices 2540 include alphanumeric keyboards and pointing devices. The output devices 2545 display images generated by the computer system. For instance, these devices display a graphical user interface. The output devices include printers and display devices, such as cathode ray tubes (CRT) or liquid crystal displays (LCD).

[00129] Finally, as shown in **Figure 25**, bus 2505 also couples computer 2500 to a network 2565 through a network adapter (not shown). In this manner, the computer can be a part of a network of computers (such as LAN, WLAN, a wide area network (“WAN”), an intranet, or a network of networks, such as the Internet. For example, the computer 2500 may be coupled to a web server (network 2565) so that a web browser executing on the computer 2500 can interact with the web server as a user interacts with a graphical user interface that operates in the web browser.

[00130] Any or all components of computer system 2500 may be used in conjunction with the invention. For instance, each of the computer readable memories of the computer system 2500 may function as one or more of the storages for some embodiments of the invention. One of ordinary skill in the art would appreciate that any other system configuration may also be used in conjunction with the present invention.

[00131] One of ordinary skill in the art will realize that the above described methods and systems yield numerous advantages. For instance, the methods and systems enable healthcare providers to better monitor patients and to provide an overview of

health conditions of multiple patients to enable healthcare professionals to efficiently prioritize the care of patients throughout an entire hospital. A further advantage is enabling such prioritization throughout a chain of hospitals. Additionally, real-time alerts regarding patient health episodes are provided. Using real-time monitoring of recorded data, severity scores, and trends, rapid response teams will be able to respond more quickly and effectively when a patient suffers an episode requiring their care. Bed control teams will be able to discharge patients from a unit whose presence in the particular unit is not necessary, or whose needs are preempted by the needs of a patient who requires more urgent attention. Healthcare professionals will also be able to admit a patient to a more intensive unit sooner by virtue of easily identifying that the patient requires more immediate care than she is presently receiving.

[00132] One of ordinary skill in the art would realize that some of the features described in this application are present in prior art. However, they have not been used in combination with other features described herein. Furthermore, while the invention has been described with reference to numerous specific details, one of ordinary skill in the art will recognize that the invention can be embodied in other specific forms without departing from the spirit of the invention. Thus, one of ordinary skill in the art would understand that the invention is not to be limited by the foregoing illustrative details, but rather is to be defined by the appended claims.

CLAIMS

1. A method comprising:
 - a) aggregating a plurality of clinical data for a plurality of patients;and
 - b) providing a unified display for displaying said clinical data, wherein said unified display is sorted based on a condition to monitor.
2. The method of claim 1, wherein providing the unified display comprises, before displaying the unified display, (i) receiving an unsorted listing of the clinical data, and (ii) sorting the unsorted listing based on a user request that specifies the condition to monitor through a particular sorting of the clinical data.
3. The method of claim 1, wherein providing the unified display comprises, before displaying the unified display, (i) receiving an unsorted listing of the clinical data and (ii) sorting the unsorted listing according to a configuration setting that specifies the condition to monitor through a predetermined sorting of the clinical data.
4. The method of claim 3, wherein the configuration setting comprises a stored user request that previously specified the condition to monitor through a particular sorting of the clinical data.
5. The method of claim 1, wherein the unified display comprises displaying listings, trends, and severity scores associated with the aggregated clinical data.

6. The method of claim 5, wherein the aggregating of the data comprises calculating severity scores to quantify a patient's condition from said data to include within the unified display of the data.

7. The method of claim 5, wherein the aggregating of the data comprises calculating trends associated with the data to include within the unified display of the data.

8. The method of claim 5, wherein the severity score is one of Acute Physiology and Chronic Health Examination (APACHE), APACHE II, Simplified Acute Physiology Score (SAPS), SAPS II, and Modified Early Warning Score (MEWS).

9. The method of claim 5 comprising prioritizing care for a first patient over care for a second patient when the first patient's associated severity score and trend indicates that the first patient needs more urgent care than the second patient.

10. The method of claim 1 further comprising disseminating said unified display to a device of at least one different data recipient.

11. The method of claim 1, wherein the aggregated data comprises at least two vital statistics of blood pressure, heart rate, urine output, respiratory rate, temperature, oxygen saturation, glucose level, and AVPU (Alert, reacting to Voice, reacting to Pain, Unresponsive) score.

12. The method of claim 1 further comprising providing a user interface tool for sorting said data according to data values of a particular parameter of the aggregated data.

13. The method of claim 1, wherein the patients are in a single unit of a single hospital.

14. The method of claim 1, wherein at least two different patients are in two different units of a single hospital.

15. The method of claim 1, wherein at least two different patients are in two different hospitals.

16. A method comprising:

- a) providing a list of medical care receiving patients; and
- b) for each patient, providing a set of clinical data and a set of scores,

wherein the list is sortable by at least one clinical data and one score.

17. The method of claim 16 further comprising defining a set of patients to discharge from a unit of a hospital based on a particular sorting the data and scores.

18. The method of claim 17, wherein the unit is at least one of an intensive care unit (ICU), an intermediary step-down unit, and a general ward of the hospital.

19. The method of claim 16 further comprising defining a set of patients that require immediate assistance from a rapid response team based on a particular sorting the data and scores.

20. The method of claim 19, wherein the defining the set of patients that require immediate assistance from the rapid response team comprises comparing values for the clinical data and the set of scores to a set of predefined threshold clinical data values and score values.

21. A method comprising:

- a) aggregating a plurality of clinical data parameters for a plurality of patients; and
- b) generating an alert for a particular patient when values for at least one of the aggregated data parameters for the particular patient exceed specified thresholds.

22. The method of claim 21, wherein the alert is at least one of: an audible alarm, a pop-up message on a screen, a visual alarm, a pager message, an e-mail message, and a Short Message Service (SMS) message.

23. The method of claim 21, wherein said aggregated data parameters comprise at least two of a vital sign, a severity score, a first trend relating the vital sign to at least one earlier vital sign, and a second trend relating the severity score to at least one earlier severity score, wherein the specified thresholds specify acceptable value ranges for the vital sign, severity score, first trend, and second trend.

24. A graphical user interface (GUI) for presenting clinical data, said GUI comprising:

- a) a display area for displaying a plurality of medical care receiving patients; and
- b) a list within the display area for providing at least one clinical data and at least one score associated with each patient, wherein the list is sortable by at least one of the clinical data and the score.

25. The GUI of claim 24, wherein the at least one score comprises a severity score calculated from set of clinical data.

26. The GUI of claim 24 further comprising a user interface tool for specifying a sorting of the patients and the list within the display area.

1 Abstract

Some embodiments of the invention provide a method for monitoring patients in a unit of a hospital, an entire hospital, or several hospitals. In some of these embodiments, the method receives data pertaining to multiple patients. The method aggregates the data and calculates scores based on the received data. The method also calculates trends associated with the aggregated data and/or the generated scores. The method further displays the aggregated and calculated data in a unified display that facilitates efficient allocation of resources in the hospital unit, the hospital, or the group of hospitals.

2 Representative Drawing

Fig. 4

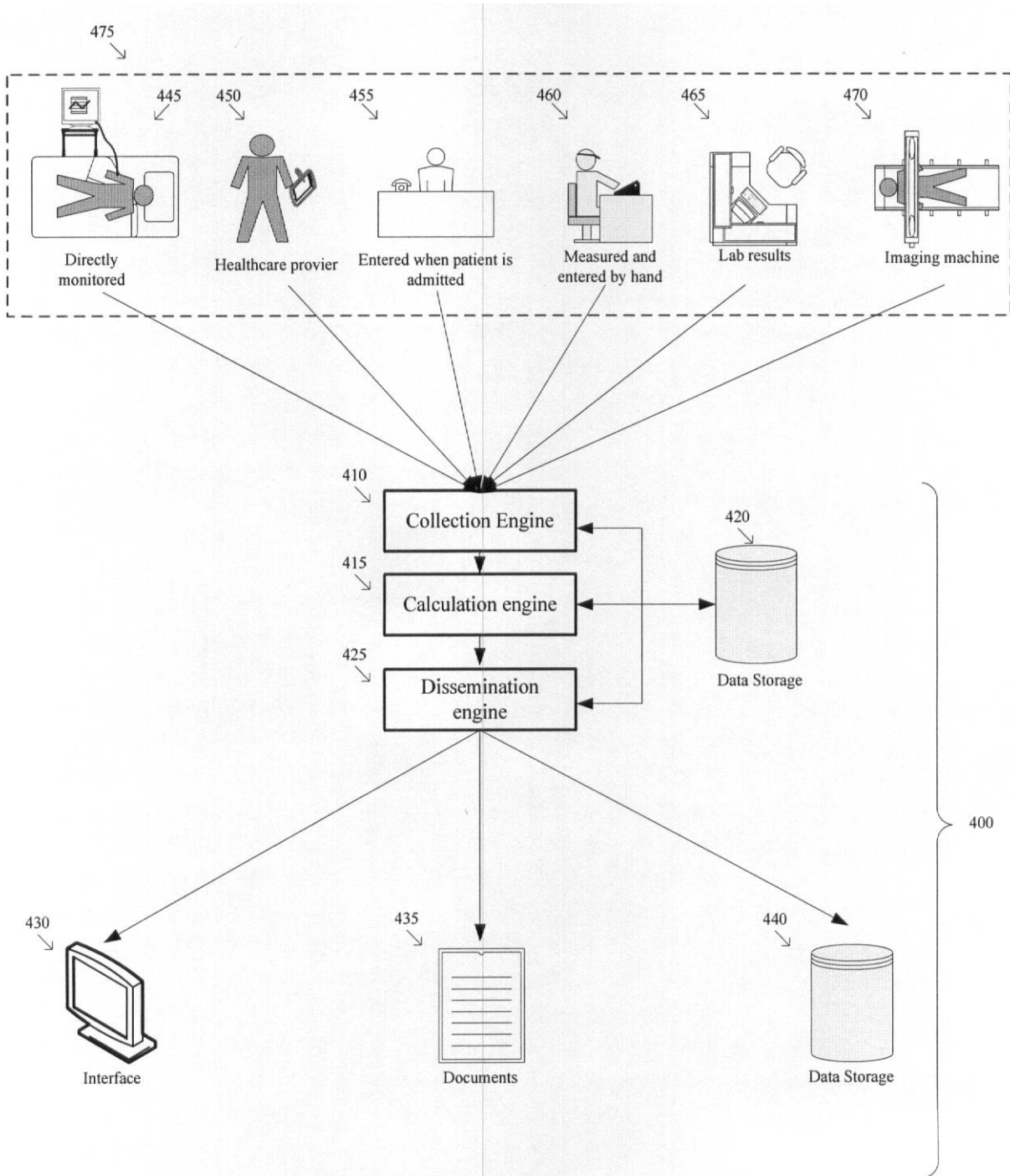
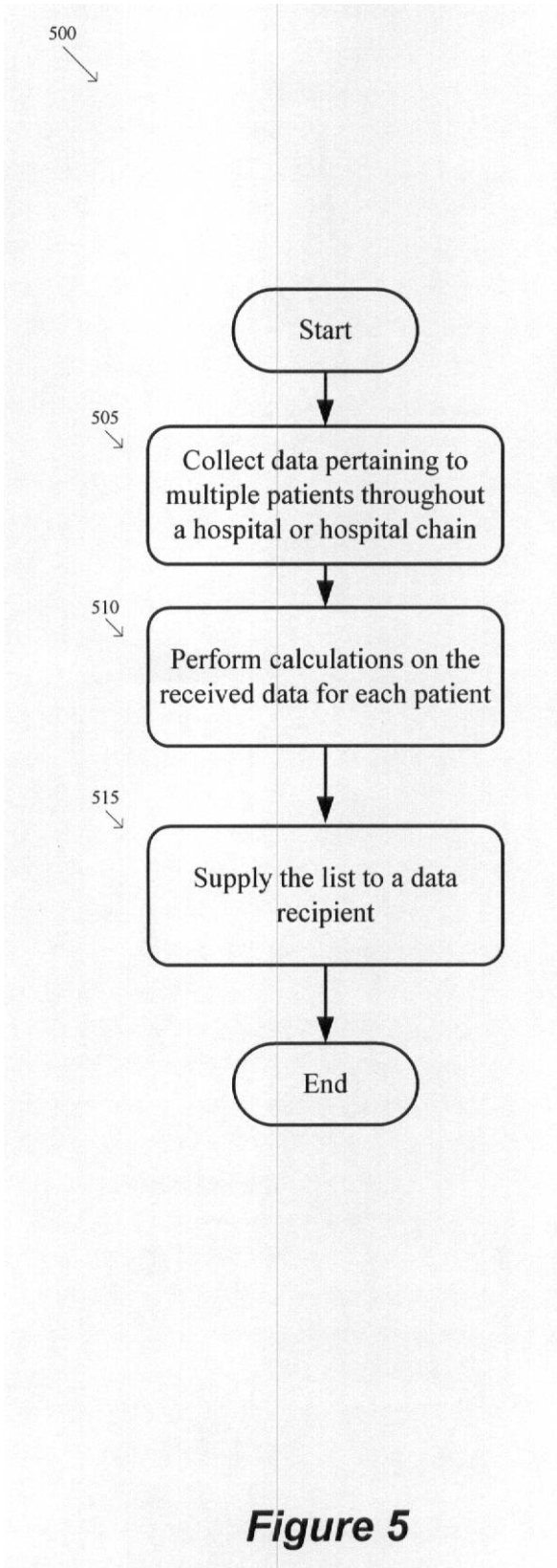


Figure 4



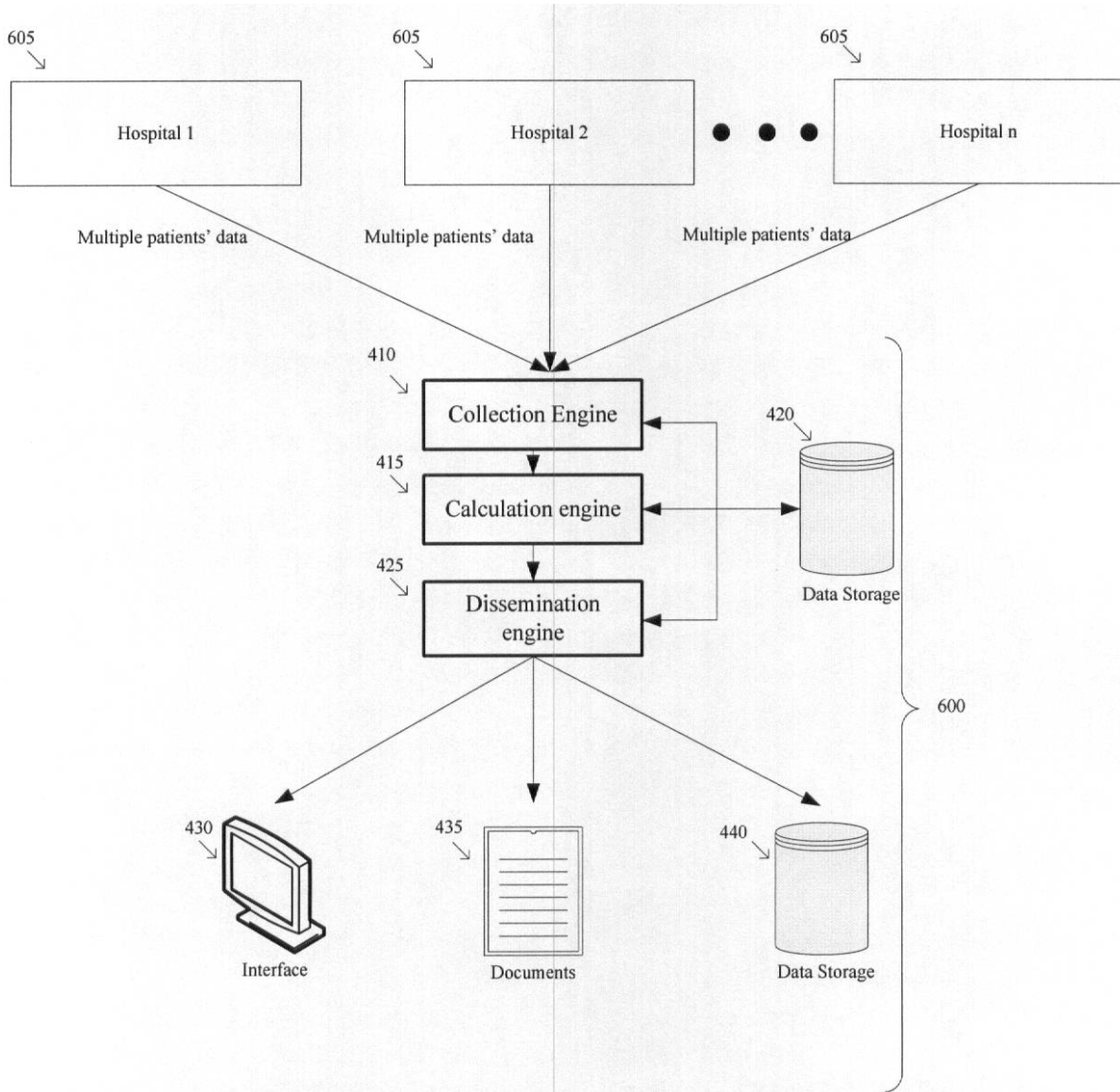


Figure 6

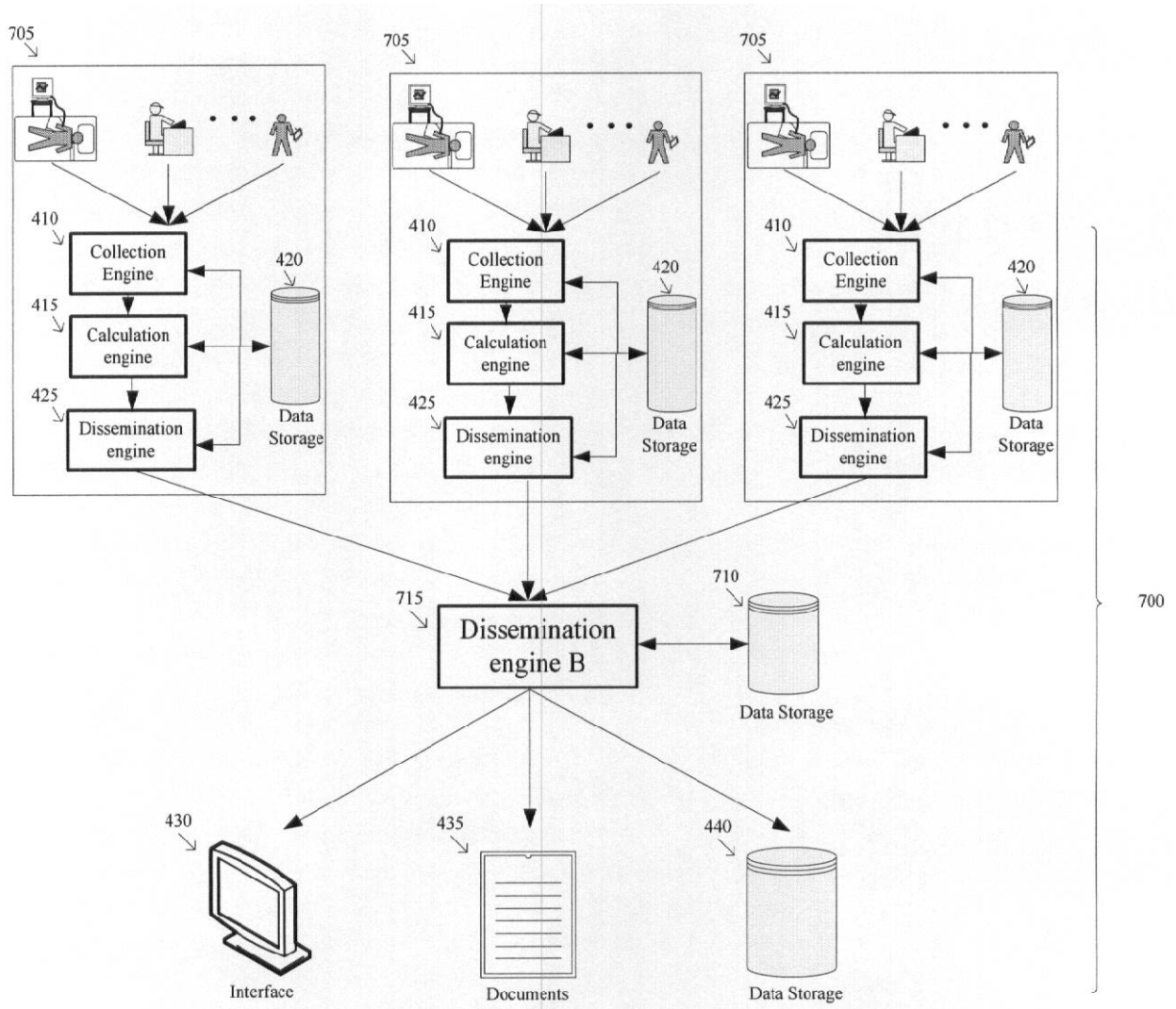


Figure 7

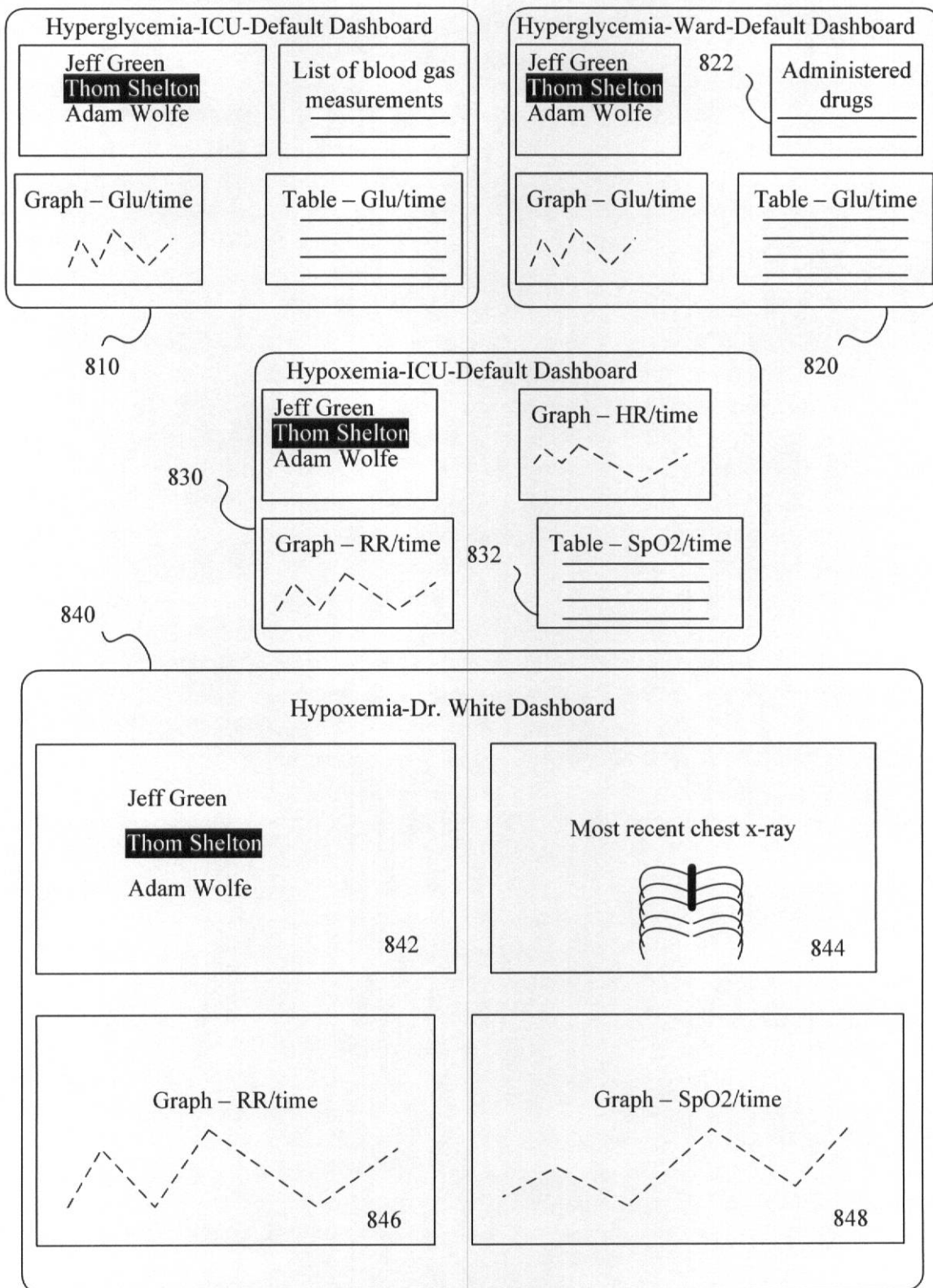


Figure 8

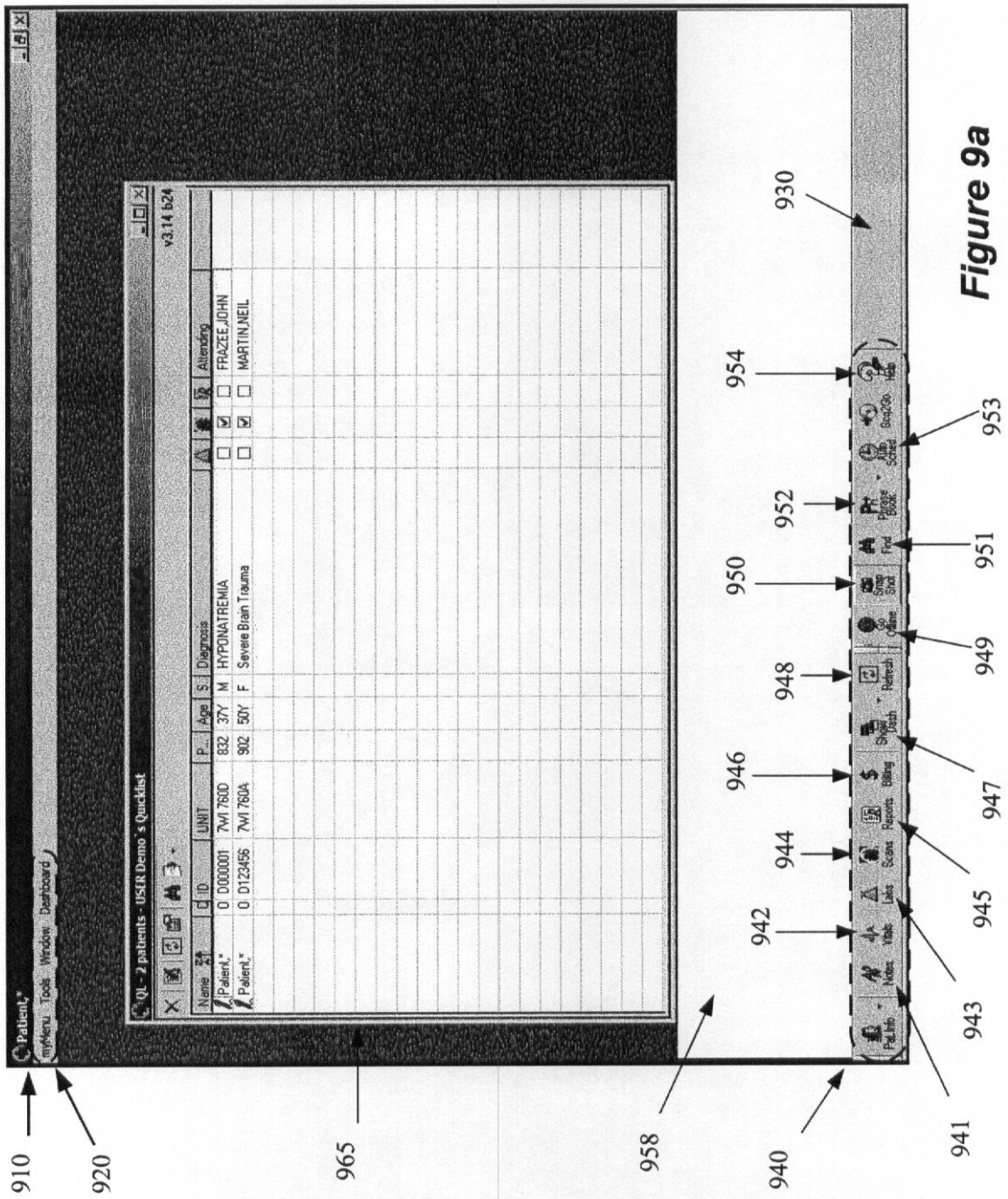


Figure 9a

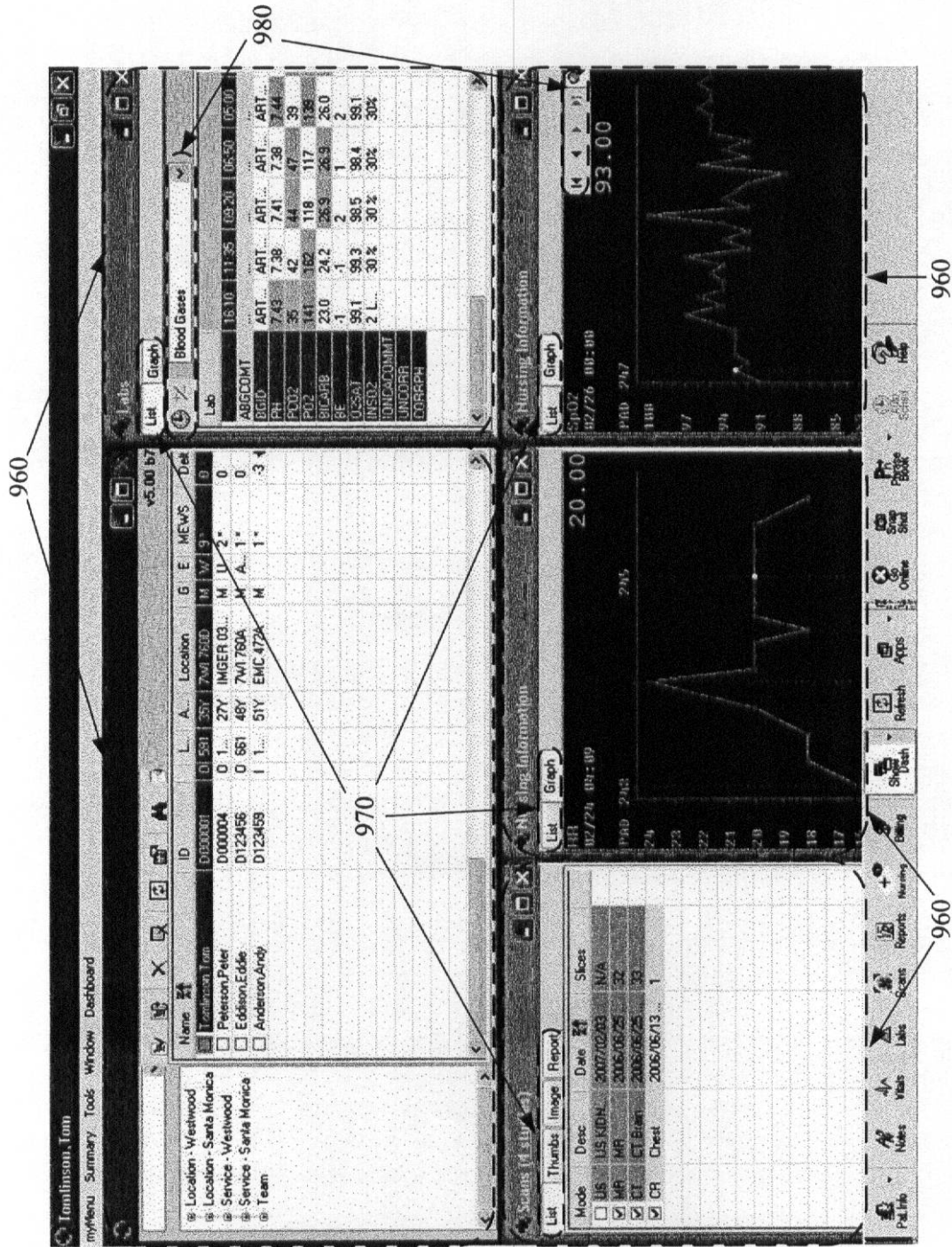


Figure 9b

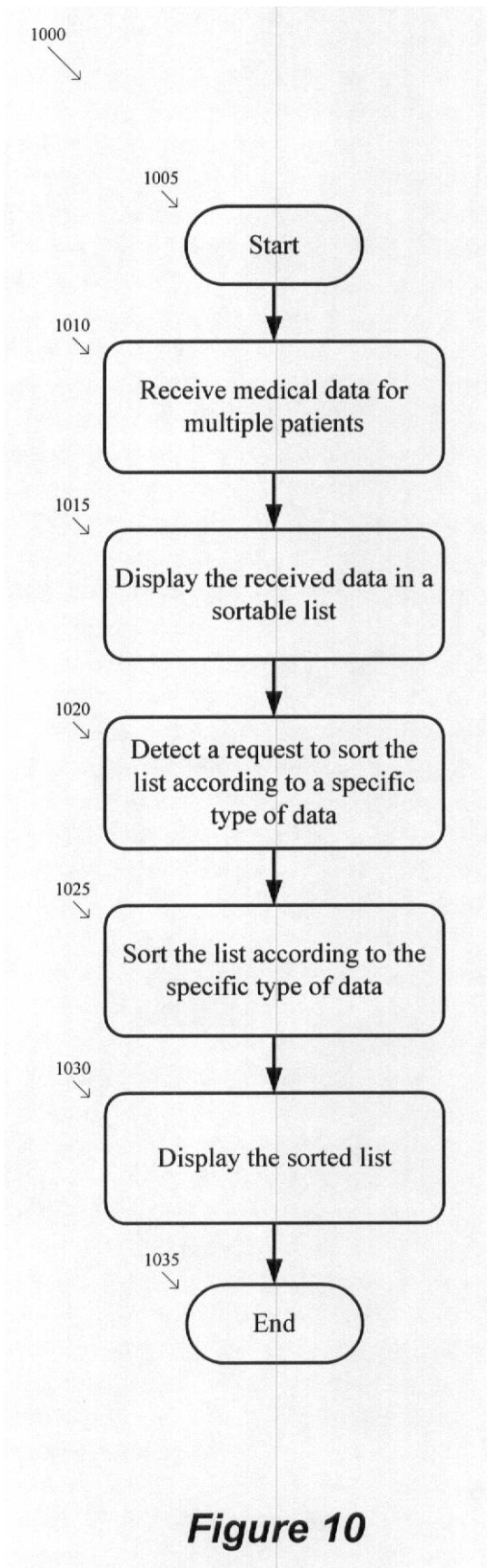


Figure 10

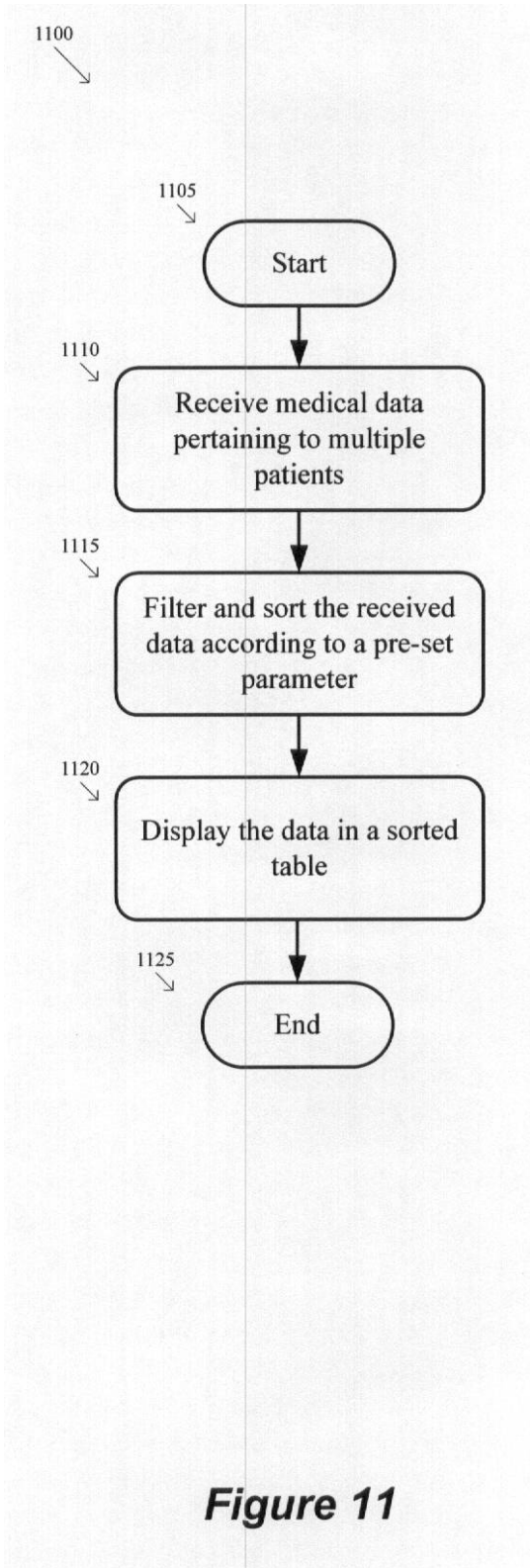


Figure 11

1200 ↗

1205 ↗

Patient Name	Admin	MEWS	MEWS Δ	SAPS	SAPS Δ	APACHE II	APACHE II Δ	HR	HR Δ	BP	BP Δ	Glucose	Glucose Δ	Temp	Temp Δ	Resp. Rate	Resp. Rate Δ	AVPU	AVPU Δ	O ₂ Sat.	O ₂ Sat. Δ	Urine	Urine Δ
Jim Doe		9	5↑	15	3↑	25	3↑	99	8↑	139/99	3↓/2↓	101	7↑	102	.1↑	30	3↑	2	1↑	94	1↓	88	4↓
John Doe		8	1↓	10	2↓	20	0	89	3↓	121/81	3↓/1↓	95	0	98.6	0	30	2↓	0	0	96	0	100	1↑
		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Jane Doe		5	2↑	11	0	10	0	67	4↓	111/67	2↓/5↓	77	3↓	99	.3↑	21	1↓	1	1↑	99	0	89	3↓
Jean Doe		0	1↓	1	3↓	1	2↓	72	2↓	100/69	0/0	75	0	98.6	0	9	0	0	0	99	0	100	0

130 ↗

135 ↗

Figure 12

1300 ↗

1305 ↗

Patient Name	Admin	MEWS	MEWS Δ	SAPS	SAPS Δ	APACHE II	APACHE II Δ	HR	HR Δ	BP	BP Δ	Glucose	Glucose Δ	Temp	Temp Δ	Resp. Rate	Resp. Rate Δ	AVPU	AVPU Δ	O ₂ Sat.	O ₂ Sat. Δ	Urine	Urine Δ
Jim Doe		9	5↑	15	3↑	25	3↑	99	8↑	139/99	3↓/2↓	101	7↑	102	.1↑	30	3↑	2	1↑	94	1↓	88	4↓
John Doe		8	1↓	10	2↓	20	0	89	3↓	121/81	3↓/1↓	95	0	98.6	0	30	2↓	0	0	96	0	100	1↑
		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Jane Doe		5	2↑	11	0	10	0	67	4↓	111/67	2↓/5↓	77	3↓	99	.3↑	21	1↓	1	1↑	99	0	89	3↓

135 ↗

130 ↗

Figure 13

1400 ↗

↖ 1405

Patient Name	Admin	MEWS	MEWS Δ	SAPS	SAPS Δ	APACHE II	APACHE II Δ	HR	HR Δ	BP	BP Δ	Glucose	Glucose Δ	Temp	Temp Δ	Resp. Rate	Resp. Rate Δ	AVPU	AVPU Δ	O ₂ Sat.	O ₂ Sat. Δ	Urine	Urine Δ
Jim Doe		9	5↑	15	3↑	25	3↑	99	8↑	139/99	3/2/2	101	7↑	102	.1↑	30	3↑	2	1↑	94	1↓	88	4↓
Jane Doe		5	2↑	11	0	10	0	67	4↓	111/67	2/2/1	77	3↓	99	.3↑	21	1↓	1	1↑	99	0	89	3↓
		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
John Doe		8	1↓	10	2↓	20	0	89	3↓	121/81	3/1/1	95	0	98.6	0	30	2↓	0	0	96	0	100	1↑
Jean Doe		0	1↓	1	3↓	1	2↓	72	2↓	100/69	0/0	75	0	98.6	0	9	0	0	0	99	0	100	0

105 ↖
155 ↖

Figure 14

1500 ↗

↖ 1505

Patient Name	Admin	MEWS	MEWS Δ	SAPS	SAPS Δ	APACHE II	APACHE II Δ	HR	HR Δ	BP	BP Δ	Glucose	Glucose Δ	Temp	Temp Δ	Resp. Rate	Resp. Rate Δ	AVPU	AVPU Δ	O ₂ Sat.	O ₂ Sat. Δ	Urine	Urine Δ
Jane Doe		5	2↑	11	0	10	0	67	4↓	111/67	2/2/1	77	3↓	99	.3↑	21	1↓	1	1↑	99	0	89	3↓
Jim Doe		9	5↑	15	3↑	25	3↑	99	8↑	139/99	3/2/2	101	7↑	102	.1↑	30	3↑	2	1↑	94	1↓	88	4↓
		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
John Doe		8	1↓	10	2↓	20	0	89	3↓	121/81	3/1/1	95	0	98.6	0	30	2↓	0	0	96	0	100	1↑
Jean Doe		0	1↓	1	3↓	1	2↓	72	2↓	100/69	0/0	75	0	98.6	0	9	0	0	0	99	0	100	0

105 ↖
155 ↖

Figure 15

1600

Patient Name	Admin	MEWS	MEWS Δ	SAPS	SAPS Δ	APACHE II	APACHE II Δ	Glucose	Glucose Δ
John Doe		11	1↓	10	2↓	20	0	95	0
Jane Doe		5	2↑	11	0	10	0	77	3↓
Jim Doe		12	5↑	15	3↑	25	3↑	101	7↑
Jean Doe		0	1↓	1	3↓	1	2↓	75	0

⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮

Figure 16

1800

130

1805

1810

1820

1815

Patient Name	HR	HR Δ	Sub Δ	Sub	
Jane Doe	67	4↓	0	0	
MEWS	MEWS Δ	Temp	Temp Δ	Sub	Sub Δ
5	2↑	36.0	.3↑	0	0
AVPU	AVPU Δ	Sub	Sub Δ		
3	3↑	3	3↑		
Resp. Rate	Resp. Rate Δ	Sub	Sub Δ		
29	1↓	2	1↓		
BP	BP Δ	Sub	Sub Δ		
111	2↓	0	0		

Add sub-scores together.

Figure 18

2300

It appears the patient has suffered kidney failure.
Would you like to view information regarding this condition?

Figure 23

MEWS Elements	3	2	1	0	1	2	3
Blood Pressure	<70	71-80	81-100	101-199		>= 200	
Heart Rate		<40	41-50	51-100	101-110	111-129	>=130
Respiratory Rate		<9		9-14	15-20	21-29	>= 30
Temperature		<35		35-38.4		38.5	
AVPU Score	A lert				Reacting to V oice	Reacting to P ain	U nresponsive

Figure 19

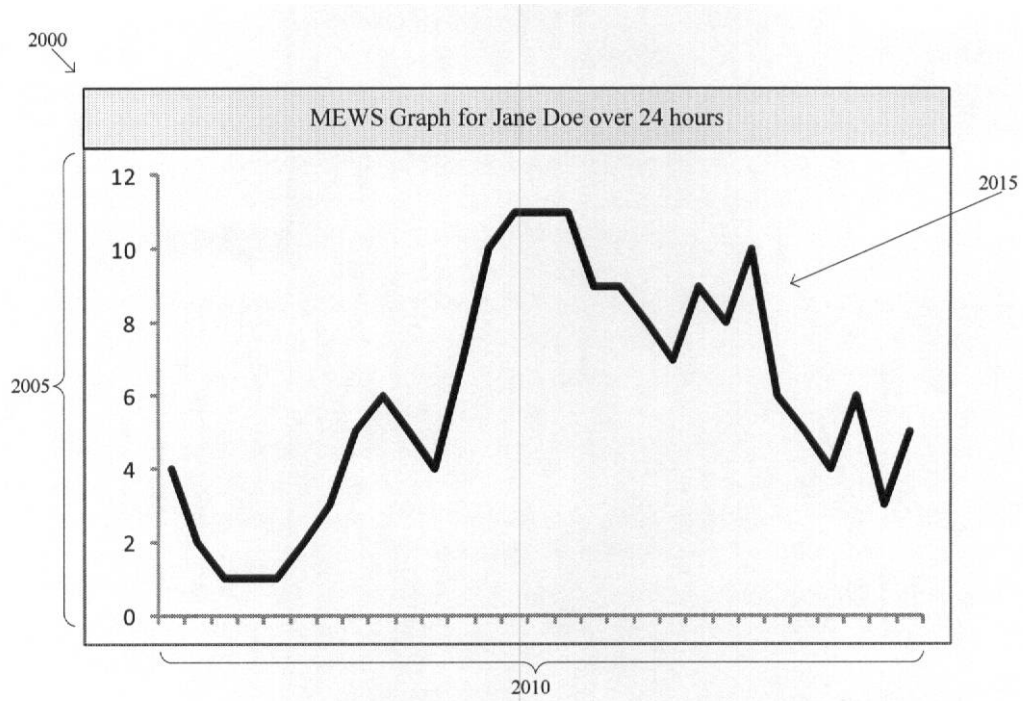


Figure 20

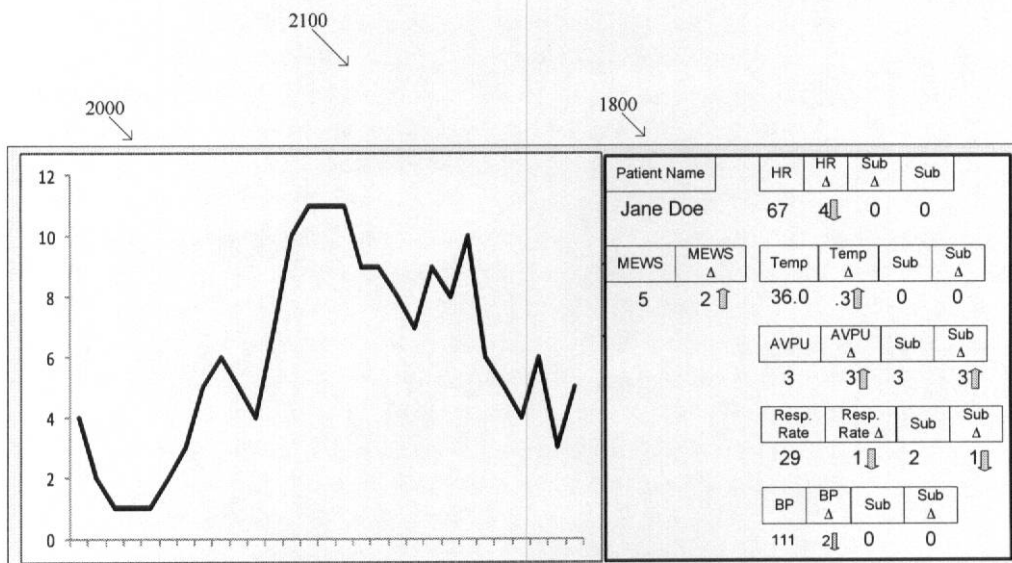


Figure 21

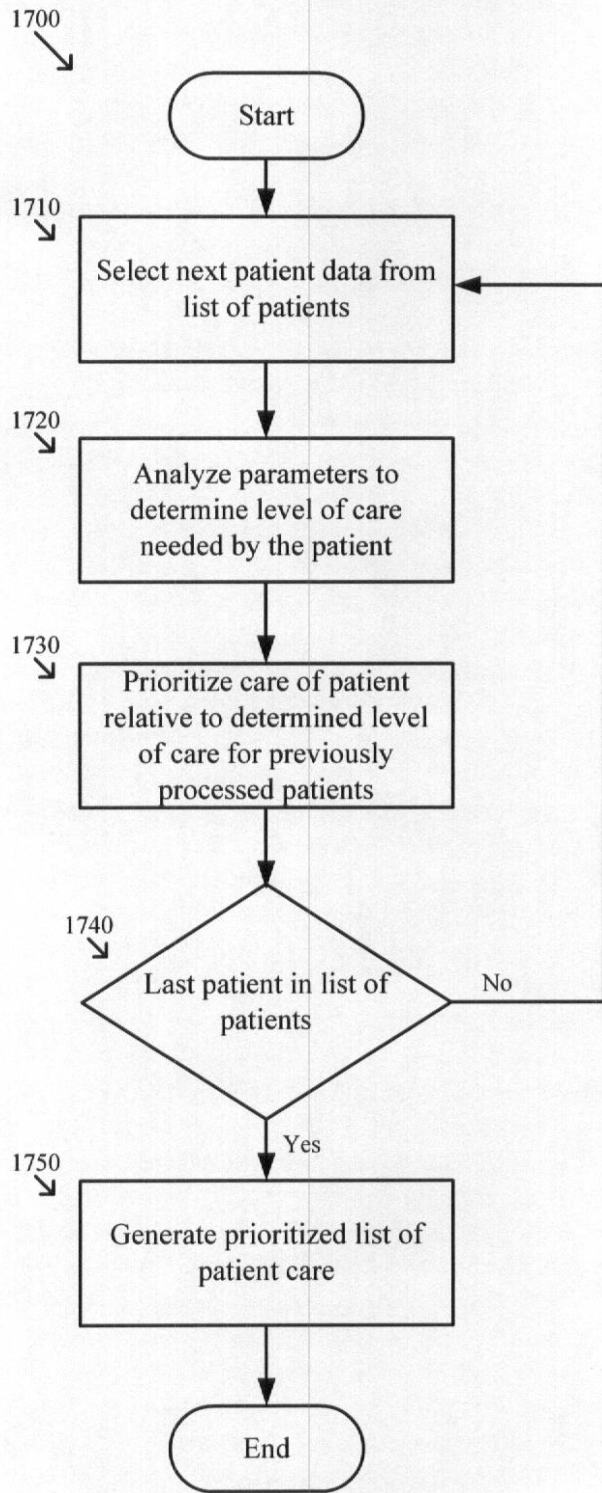


Figure 17

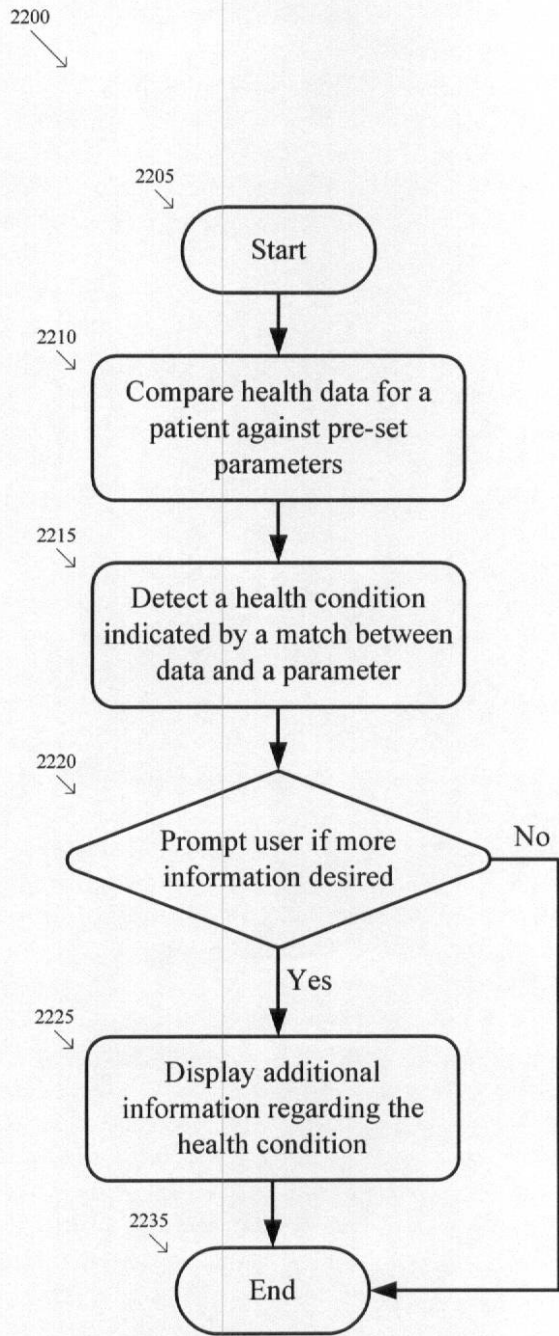


Figure 22

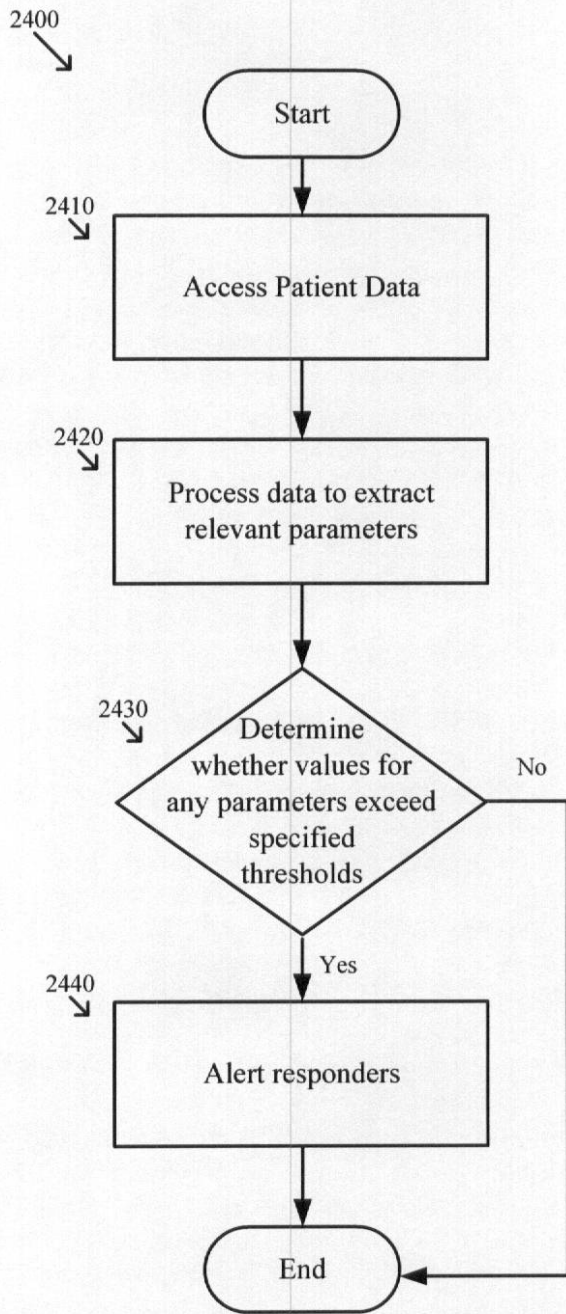


Figure 24

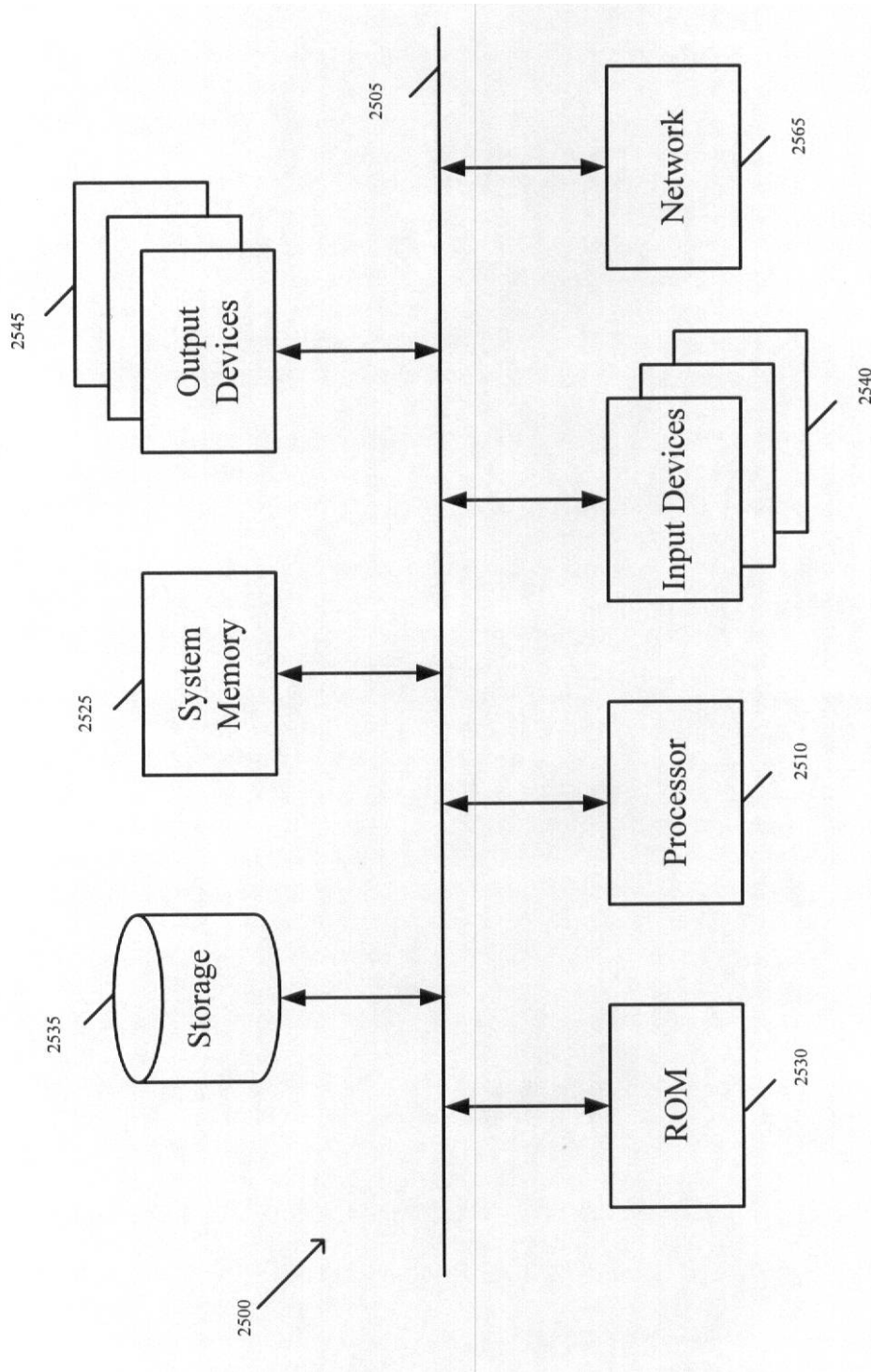


Figure 25

专利名称(译)	病人监测		
公开(公告)号	JP2009219867A	公开(公告)日	2009-10-01
申请号	JP2009039606	申请日	2009-02-23
[标]申请(专利权)人(译)	卡尔斯巴德东通结束复制美国公司		
申请(专利权)人(译)	卡尔·斯托ーツ·实体多斯-美国·インコーポレーテッド复制		
[标]发明人	ニールエーマーティン シャオフ ファルザドディーブクセイ ヴァセリンズラテヴ		
发明人	ニール・エー・マーティン シャオ・フ ファルザド・ディー・ブクセイ ヴァセリン・ズラテヴ		
IPC分类号	A61B5/00		
CPC分类号	G16H10/20 G16H15/00 G16H40/20 G16H40/63 G16H40/67 G16H50/30		
FI分类号	A61B5/00.D A61B5/00.G		
F-TERM分类号	4C117/XA07 4C117/XB04 4C117/XE13 4C117/XE15 4C117/XE23 4C117/XE24 4C117/XE37 4C117/XE44 4C117/XE45 4C117/XE46 4C117/XE57 4C117/XE64 4C117/XF03 4C117/XG01 4C117/XG02 4C117/XG05 4C117/XG06 4C117/XG19 4C117/XG20 4C117/XG33 4C117/XG38 4C117/XG43 4C117/XG44 4C117/XG51 4C117/XH17 4C117/XH18 4C117/XJ09 4C117/XJ13 4C117/XJ46 4C117/XJ48 4C117/XM01 4C117/XM04 4C117/XP01 4C117/XP03 4C117/XP09 4C117/XP11 4C117/XP12 4C117/XR02 4C117/XR07 4C117/XR08 4C117/XR09 4C117/XR10		
代理人(译)	渡边 隆 村山彦		
优先权	12/036285 2008-02-24 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种方法和系统，使医疗保健提供者能够有利地监测患者。解决方案：提供了一种监控医院，整个医院或几家医院的病人的方法。该方法接收与多个患者有关的数据。该方法聚合数据并基于接收的数据计算分数。该方法还计算与聚合数据和/或生成的分数相关联的趋势。该方法还在统一显示器中显示聚合和计算的数据，该统一显示器有助于在医院单元，医院或医院组中有效地分配资源。

