

(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2015-70999

(P2015-70999A)

(43) 公開日 平成27年4月16日 (2015.4.16)

(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

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2013-209143 (P2013-209143)	(71) 出願人	301032942 独立行政法人放射線医学総合研究所 千葉県千葉市稲毛区穴川四丁目9番1号
(22) 出願日	平成25年10月4日 (2013.10.4)	(74) 代理人	100135781 弁理士 西原 広徳
		(72) 発明者	長谷川 慎 千葉県千葉市稲毛区穴川四丁目9番1号 独立行政法人放射線医学総合研究所内
		(72) 発明者	奥田 保男 千葉県千葉市稲毛区穴川四丁目9番1号 独立行政法人放射線医学総合研究所内
		Fターム(参考)	4C117 XE42 XF23 XG05 XG25 XK03 XK32 XK56 XL01 XL12 XM03 XQ02 XR06

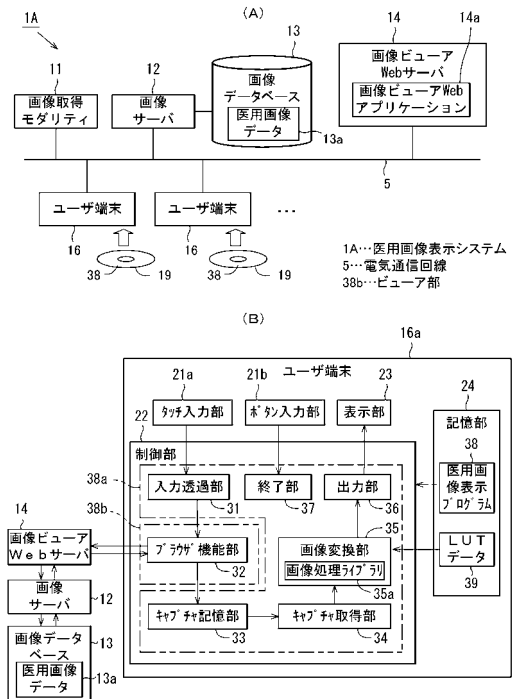
(54) 【発明の名称】 医用画像表示プログラム、医用画像表示方法、医用画像表示装置、及び医用画像表示システム

(57) 【要約】

【課題】ハードウェアによるカラーマネジメントを用いず、かつ、医用画像の表示機能を有する個別のアプリケーションに対して諧調補正に対応する改修をせずとも、適切な諧調で医用画像を表示できる医用画像表示装置を提供する。

【解決手段】医用画像表示プログラム38をインストールしたユーザ端末16により、ビューア部38bが画像ビューアWebサーバ14にアクセスして少なくとも前記医用画像データ13aを取得し、タッチ入力部21aで受け付けた入力データを入力透過部31で透過して前記画像ビューアWebサーバ14へ転送し、前記画像ビューアWebサーバ14から出力される前記医用画像データ13aをキャプチャ取得部34で取得し、少なくとも前記医用画像データ13a部分を画像変換部35で画像変換し、変換後の表示用画像データを表示部23へ出力部36で出力する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コンピュータを、
医用画像データを取得する外部コンピュータに電気通信回線を通じてアクセスして少なくとも前記医用画像データを取得する通信アプリケーション部と、
利用者による操作入力を受け付ける入力受付部と、
前記入力受付部で受け付けた入力データを前記通信アプリケーション部へ転送する入力データ転送部と、
前記通信アプリケーション部から出力される前記医用画像データを含む表示用画像データを取得する表示用画像データ取得部と、
前記表示用画像データのうち少なくとも前記医用画像データ部分を画像変換する画像変換部と、
変換後の前記表示用画像データを表示部へ出力する出力部として機能させる
医用画像表示プログラム。

10

【請求項 2】

前記通信アプリケーション部は、
前記表示用画像データを一時記憶部にキャプチャ出力する構成であり、
前記表示用画像データ取得部は、前記一時記憶部から前記表示用画像データを取得する構成である
請求項 1 記載の医用画像表示プログラム。

20

【請求項 3】

前記入力データ転送部は、
前記入力部で入力された入力データが第 1 入力データと第 2 入力データのどちらであるかによって異なる処理を行う構成であり、
第 1 入力データであれば、前記第 1 入力データに対応する動作をせずに前記第 1 入力データを透過させて前記通信アプリケーション部へ転送し、
第 2 入力データであれば、前記第 2 入力データに対応する動作を実行する構成である
請求項 1 または 2 記載の医用画像表示プログラム。

【請求項 4】

前記通信アプリケーション部は、
前記外部コンピュータで動作する外部アプリケーションを操作する操作用データを前記外部アプリケーションへ送信し、
前記外部アプリケーションが前記操作用データに対応して動作した結果の出力データを前記外部アプリケーションから受信する構成である
請求項 1、2 または 3 記載の医用画像表示プログラム。

30

【請求項 5】

前記画像変換部は、前記表示用画像のうち前記医用画像データのみを変換し、その他の部分は変換しない構成である
請求項 1 から 4 のいずれか 1 つに記載の医用画像表示プログラム。

【請求項 6】

通信アプリケーション部により、医用画像データを取得する外部コンピュータに電気通信回線を通じてアクセスして少なくとも前記医用画像データを取得し、
利用者による操作入力を入力受付部により受け付け、
前記入力受付部で受け付けた入力データを入力データ転送部により前記通信アプリケーション部へ転送し、
前記通信アプリケーション部から出力される前記医用画像データを含む表示用画像データを表示用画像データ取得部により取得し、
前記表示用画像データのうち少なくとも前記医用画像データ部分を画像変換部により画像変換し、
変換後の前記表示用画像データを出力部により表示部へ出力する

40

50

医用画像表示方法。

【請求項 7】

医用画像データを取得する外部コンピュータに電気通信回線を通じてアクセスして少なくとも前記医用画像データを取得する通信アプリケーション部と、
利用者による操作入力を受け付ける入力受付部と、
前記入力受付部で受け付けた入力データを前記通信アプリケーション部へ転送する入力データ転送部と、
前記通信アプリケーション部から出力される前記医用画像データを含む表示用画像データを取得する表示用画像データ取得部と、
前記表示用画像データのうち少なくとも前記医用画像データ部分を画像変換する画像変換部と、
変換後の前記表示用画像データを表示部へ出力する出力部とを備えた
医用画像表示装置。

10

【請求項 8】

医用画像データを取得する外部コンピュータと、
前記画像サーバに電気通信回線を通じてアクセスするユーザ端末とを備え、
前記ユーザ端末は、
前記外部コンピュータに電気通信回線を通じてアクセスして少なくとも前記医用画像データを取得する通信アプリケーション部と、
利用者による操作入力を受け付ける入力受付部と、
前記入力受付部で受け付けた入力データを前記通信アプリケーション部へ転送する入力データ転送部と、
前記通信アプリケーション部から出力される前記医用画像データを含む表示用画像データを取得する表示用画像データ取得部と、
前記表示用画像データのうち少なくとも前記医用画像データ部分を画像変換する画像変換部と、
変換後の前記表示用画像データを表示部へ出力する出力部とを備えた
医用画像表示システム。

20

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

この発明は、医用画像を諧調補正して表示品質を表示する医用画像表示プログラム、医用画像表示方法、医用画像表示装置、及び医用画像表示システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、医用画像を表示する端末は、DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) 規格の 14 章 (DICOM 3.0 Part 14) で規定されている GSDF (Grayscale Standard Display Function, グレイスケール標準露時間数) にキャリブレーションされている。キャリブレーションは、デスクトップ型の画像参照用端末であれば、輝度計等を用いてモニタの表示階調特性データを取得し、この表示階調特性データに応じてモニタの LUT (Look up Table) を変更することで行われる。これにより、端末で表示される医用画像の品質が保たれている。

40

【0003】

医療現場では、ネットワークシステムを通じて医用画像を共有することが望まれる。このようなネットワークシステムを通じて医用画像を共有する方法として、種々の方法が提案されている。

【0004】

例えば、画像処理コンポーネントを実装した画像処理サーバを設け、参照端末で処理済

50

の画像を表示できるメディカルネットワークシステムが提案されている（特許文献1参照）。このメディカルネットワークシステムは、参照端末から画像処理サーバへ画像データと画像パラメータ転送され、画像処理サーバによって画像処理がなされ、処理済みの画像が参照端末で表示される。これにより、パソコンなどに標準搭載されている通信機能のみを使用して画像を参照できるようになるため、汎用パソコンをそのままメディカルネットワークシステムにおける参照端末として利用することができるようにされている。

【0005】

また、出力画像の見え方の整合性を確保する医用画像ネットワークシステム及び画像表示方法が提案されている（特許文献2参照）。このシステムは、参照用端末の表示階調特性データと画像データを画像処理装置へ送信し、画像処理装置により諧調補正処理等の画像処理を施し、画像サーバを介して処理済み画像データを参照端末へ送信する。これにより、画像を参照する読影医の見やすい階調で画像データを表示することができ、読影医の個人差を加味した診断のしやすい画像を提供することができるとされている。

10

【0006】

他にも、ハードウェアの経年劣化による諧調特性の変化を補償する画像管理システム及び画像管理方法、並びに画像表示装置が提案されている（特許文献3参照）。このシステムは、画像ファイルサーバに、表示ディスプレイ毎の諧調特性を規定した諧調テーブルを保管し、最大輝度の経時劣化に応じて最適な諧調テーブルを自動的に選択することによって、理想に近い諧調補正カーブを用いて画像を表示出力できるようにしている。

20

【0007】

しかし、これらのシステムは、参照端末の表示階調特性データを保持・管理するためのサーバが必要となり、導入に際して多大なコストを要するという問題点がある。このため、既に導入されている構成に極力新たな機能を加えず、画像品質が管理され最適な階調で画像を表示するための仕組みが望まれる。

【0008】

近年、iPad（登録商標）に代表されるタブレット端末やスマートフォン等、様々な携帯型端末が提供されている。そして、医用画像管理装置のクラウドコンピューティングへの移行、および、医療現場における携帯型端末の普及が進んでいる。このため、このような携帯型端末でも医用画像を参照することが望まれる。

30

【0009】

しかし、このような携帯型端末は、GSDFにキャリブレートされておらず、モニタのLUTを変更する機能がない、あるいはLUTの変更が禁止されていることが多い。このため、上述した特許文献1～3の方法では対応できず、医用画像の表示品質を管理することが困難であった。

【0010】

ここで、ハードウェアにカラーマネジメントを行う機能が用意されていない場合の対処として、ソフトウェア的に階調補正を行う方法が考えられる。

【0011】

しかし、ソフトウェア的に階調補正を行う場合、医用画像を表示するアプリケーション毎に階調補正に対応するための改修が必要となり、コストがかかるという問題点がある。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0012】

【特許文献1】特開平11-239165号公報

【特許文献2】特開2005-131241号公報

【特許文献3】特開2002-306425号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

この発明は、上述した問題に鑑み、ハードウェアによるカラーマネジメントを用いず、

50

かつ、医用画像の表示機能を有する個別のアプリケーションに対して諧調補正に対応する改修をせずとも、適切な諧調で医用画像を表示できる医用画像表示プログラム、医用画像表示方法、医用画像表示装置、及び医用画像表示システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

この発明は、コンピュータを、医用画像データを取得するコンピュータに電気通信回線を通じてアクセスして少なくとも前記医用画像データを取得する通信アプリケーション部と、利用者による操作入力を受け付ける入力受付部と、前記入力受付部で受け付けた入力データを前記通信アプリケーション部へ転送する入力データ転送部と、前記通信アプリケーション部から出力される前記医用画像データを含む表示用画像データを取得する表示用画像データ取得部と、前記表示用画像データのうち少なくとも前記医用画像データ部分を画像変換する画像変換部と、変換後の前記表示用画像データを表示部へ出力する表示出力部として機能させる医用画像表示プログラムであることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0015】

この発明により、ハードウェアによるカラーマネジメントを用いず、かつ、医用画像の表示機能を有する個別のアプリケーションに対して諧調補正に対応する改修をせずとも、適切な諧調で医用画像を表示できる医用画像表示プログラム、医用画像表示方法、医用画像表示装置、及び医用画像表示システムを提供することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】実施例1の医用画像表示システムの構成を示すブロック図。

【図2】実施例1のユーザ端末のフローチャートと画面の説明図。

【図3】実施例2の医用画像表示システムの構成を示すブロック図。

【図4】実施例3の医用画像表示システムの構成を示すブロック図。

【図5】実施例4の医用画像表示システムの構成と画面の説明図。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、この発明の一実施形態について、図面と共に説明する。

【実施例1】

30

【0018】

図1(A)は、実施例1の医用画像表示システム1Aのシステム構成を示すブロック図である。医用画像表示システム1Aは、インターネット網等の電気通信回線5に接続された画像取得モダリティ11、画像サーバ12、画像ビューアWebサーバ14(外部コンピュータ)、および医用画像表示装置としてのユーザ端末16(コンピュータ)を有している。ユーザ端末16には、記憶媒体19に記憶された医用画像表示プログラム38がインストールされている。なお、医用画像表示プログラム38は、インターネット上のWebサーバからダウンロードしてインストールされても良い。

【0019】

なお、画像取得モダリティ11のコンピュータ部分、画像サーバ12、及び画像ビューアWebサーバ14は、このうちの2つまたはすべての機能を1つのサーバ上に搭載する構成としてもよい。

40

また、これ以降の各実施例では、ユーザ端末16として、タブレット端末の一種であるiPad(登録商標)を用いる例で説明するが、これに限らず、ANDROID(登録商標)端末、タブレットPC、ノートパソコン、またはデスクトップパソコン等、様々な端末を利用することができる。

【0020】

画像取得モダリティ11は、CT(Computed Tomography)、MRI(Magnetic Resonance Imaging)、CR(Computed Radiography)、FPD(Flat Panel Detector)、

50

超音波診断装置、PET (Positron Emission Tomography)、SPECT (Single Photon Emission Computed Tomography) 等、人体を撮影した医用画像をデジタルデータとして取得するための装置である。画像取得モダリティ 11 は、各種の方式に応じた信号を取得する信号取得部と、取得した信号から医用画像データを作成する医用画像データ作成部と、作成した医用画像データを画像サーバ 12 へ送信するデータ送信部を有している。

【0021】

画像サーバ 12 は、画像取得モダリティ 11 から医用画像データを受信して画像データベース 13 に保存する。画像サーバ 12 は、画像データベース 13 等のデータとプログラムを記憶する記憶部、操作入力を受け付けるマウス及びキーボードあるいはタッチパネル等の入力部、表示を行う表示部、電気通信回線 5 を通じて通信する通信部、およびこれらを制御する制御部を有している。

10

【0022】

画像データベース 13 は、複数の医用画像データ 13 a を記憶している。この医用画像データ 13 a は、DICOM 規格に応じた付帯データが付帯されている。付帯データとしては、患者氏名及び患者 ID 等の患者データ、撮影日、撮影 ID、撮影部位、撮影条件 (体位、撮影方向等)、及び撮影装置等の撮影関連データ、医用画像の画素数、ビット数、指定出力サイズ、読取画素サイズ、及び最大濃度 (Dmax) 等の画像関連データ等で構成される。

【0023】

画像ビューア Web サーバ 14 は、Web サーバとして機能し、HTML 等で表現された画像ビューア Web アプリケーション 14 a (外部アプリケーション) を搭載している。画像ビューア Web サーバ 14 は、ユーザ端末 16 の Web ブラウザから受信する操作データの要求に従って画像ビューア Web アプリケーション 14 a による動作を実行し、画像サーバ 12 の画像データベース 13 に保存されている医用画像データ 13 a を HTML (Hyper Text Markup Language) 等の言語により表現されるテキストデータ共に画像ファイル等の形式で出力データとして閲覧可能に送信する。なお、画像ファイルは、例えば代替 JPEG (Joint Photographic Experts Group) 等の形式とすることができる。画像ビューア Web サーバ 14 は、データとプログラムを記憶する記憶部、操作入力を受け付けるマウス及びキーボードあるいはタッチパネル等の入力部、表示を行う表示部、電気通信回線 5 を通じて通信する通信部、およびこれらを制御する制御部を有している。

20

30

【0024】

ユーザ端末 16 は、画像ビューア Web サーバ 14 にアクセスして医用画像データ 13 a を取得し、この医用画像データ 13 a を画像変換して表示する。ユーザ端末 16 は、データとプログラムを記憶する記憶部、操作入力を受け付けるマウス及びキーボードあるいはタッチパネル等の入力部、表示を行う表示部、電気通信回線 5 を通じて通信する通信部、およびこれらを制御する制御部を有している。

【0025】

図 1 (B) は、ユーザ端末 16 の一例として、Web ベースのビューアアプリケーションにより医用画像を表示する場合のユーザ端末 16 a のハードウェア構成と機能ブロックを示すブロック図である。

40

【0026】

ユーザ端末 16 a は、タッチパネルによるタッチ入力部 21 a (入力受付部)、ホームボタンとして用いられる押下ボタンによるボタン入力部 21 b、CPU と ROM と RAM で構成される制御部 22、高精細な液晶ディスプレイによる表示部 23、およびフラッシュメモリによる記憶部 24 を備えている。タッチ入力部 21 a とボタン入力部 21 b は入力デバイスであり、表示部 23 は表示デバイスである。

【0027】

制御部 22 は、記憶部 24 にアプリケーションとして保存されている医用画像表示プロ

50

グラム 38 を実行し、入出力処理部 38 a 及びビューア部 38 b (通信アプリケーション部) として機能する。

【0028】

入出力処理部 38 a は、入力データ転送部としての入力透過部 31、一時記憶部としてのキャプチャ記憶部 33、表示用画像データ取得部としてのキャプチャ取得部 34、画像変換部 35、出力部 36、及び終了部 37 を有している。この入出力処理部 38 a は、ハードウェアであるタッチ入力部 21 a および表示部 23 による入出力の制御と、ビューア部 38 b へのデータの受け渡しと、画像変換と、ボタン入力部 21 b の入力による終了処理を実行する。

【0029】

入力透過部 31 は、タッチ入力部 21 a から入力された入力信号をビューア部 38 b のブラウザ機能部 32 へ受け渡す。この入力信号は、タッチ座標、タッチ開始、タッチ移動、及びタッチ終了などによる入力信号である。この入力信号をそのままブラウザ機能部 32 へ受け渡すことで、ブラウザ機能部 32 は、入出力処理部 38 a の存在しないブラウザ機能部 32 の単独動作と同じように動作できる。

【0030】

また、このように入力透過部 31 が入力信号 (タッチイベント等の入力イベント) を透過することで、タッチ入力部 21 a での入力操作に応じた動作を医用画像表示プログラム 38 が実行してしまうことを防止できる。詳述すると、例えばタッチパネル上で 2 本の指を離すことによる拡大表示や 2 本の指を近づけることによる縮小表示などの操作がなされたときに、医用画像表示プログラム 38 の画面 (医用画像表示プログラム 38 による透明画面) が拡大表示や縮小表示されることはなく、ビューア部 38 b で表示する画像が拡大表示や縮小表示される。つまり、医用画像表示プログラム 38 による透明画面の裏側で、ビューア部 38 b により表示される画像部分が拡大表示や縮小表示され、ビューア部 38 b により表示されるメニュー部分は拡大表示や縮小表示されないといった動作になる。これにより、ビューア部 38 b で表示する画像の表示範囲及び解像度が変わらずに拡大縮小してしまうようなことがなく、ビューア部 38 b で表示する画像そのものを拡大縮小する等、ビューア部 38 b を入力操作することができる。

【0031】

キャプチャ記憶部 33 は、例えば RAM で構成されており、ブラウザ機能部 32 から出力されるキャプチャ画像を一時記憶する。これにより、ブラウザ機能部 32 から出力される表示用画像データを、表示部 23 に直接表示するのではなく、入出力処理部 38 a により画像変換するなど加工してから表示部 23 に表示することが可能になる。

【0032】

キャプチャ取得部 34 は、キャプチャ記憶部 33 に一時記憶された表示用画像データを取得する。これにより、表示用画像データを画像変換部 35 で画像変換するなど加工できるようになる。

【0033】

画像変換部 35 は、キャプチャ取得部 34 から取得した表示用画像データのうち少なくとも医用画像データ 13 a に対して画像変換を実行する。このとき、画像変換部 35 は、ユーザ端末 16 a に搭載されている画像処理ライブラリ 35 a を利用する。この画像処理ライブラリ 35 a は、例えば、iOS SDK の Accelerate.framework の vImage を用いる。これにより、制御部 22 で画像変換をそのまま処理するよりも高速での処理を実現することができる。

【0034】

出力部 36 は、画像変換部 35 から出力される画像変換後の表示用画像データを表示部 23 へ出力する。この出力を、出力部 36 は、画面上での画像表示を管理する画像表示コンポーネントである UI Image View に指定した画像 (毎フレームキャプチャした画像) を渡すことで実行する。これにより、表示部 23 は、画像変換後の表示用画像データを表示する。このため、利用者は、適切な諧調での画像確認を行うことができる。

10

20

30

40

50

【0035】

終了部37は、ボタン入力部21bでの終了入力を受け付けると、終了処理を実行する。このとき、制御部22は、実行していた医用画像表示プログラム38をメモリ上に展開したまま裏で軌道しておきホーム画面に戻る、あるいは、医用画像表示プログラム38を完全終了してメモリ上から消去してホーム画面に戻る等、適宜の終了処理を行うと良い。これにより、利用者は、医用画像表示プログラム38の終了後にユーザ端末16aで別のアプリケーションを起動し、ユーザ端末16aを別の用途に使用することができる。

【0036】

ビューア部38bは、ブラウザ機能部32を有している。ビューア部38bは、入出力処理部38aを介して操作入力を受け取り、画像ビューアWebサーバ14にアクセスして医用画像データを取得しキャプチャへ出力する。

10

【0037】

ブラウザ機能部32は、入力透過部31から受け取った画像参照操作による入力信号を図示省略する入力信号受付部で受け付け、この入力信号に従って画像ビューアWebサーバ14へアクセスし、医用画像データ13aを求める操作となる操作用データを送信する。ブラウザ機能部32は、画像ビューアWebサーバ14が提供する機能によって画像サーバ12が画像データベース13で管理する医用画像データ13aを画像サーバ12の出力データとして受信する。このとき、医用画像データ13aは、HTML等の言語により表現されるテキストデータと共にブラウザ機能部32へ送られる。ブラウザ機能部32は、受信した医用画像データ13aを含むテキストデータから画面表示するためのRGB画像データ等の表示用画像データを作成し、この表示用画像データを図示省略する表示用出力部によってキャプチャ記憶部33へキャプチャ出力する。

20

【0038】

記憶部24は、インストールされた医用画像表示プログラム38と、LUTデータ39等、各種のプログラムとデータを記憶している。

LUTデータ39は、ユーザ端末16a用に予め作成されたGSDF変換用のLookup Tableである。このGSDF変換用のLookup Tableは、適宜のキャリブレーションツール(例えばパルコ社のMedical QA web Mobile等)によりユーザ端末16aの表示階調特性情報を計測して作成することができる。

【0039】

図2(A)は、ユーザ端末16の制御部22が医用画像表示プログラム38に従って実行する動作のフローチャートである。ここでは、ユーザ端末16aの例で説明する。

30

【0040】

利用者の操作によって図1(B)に示す医用画像表示プログラム38が起動されてスタートすると、制御部22は、タッチ入力部21aでの入力操作を受け付ける(ステップS1)。このとき、入出力処理部38aが機能しており、入出力処理部38aは、タッチ入力部21aで入力された入力データ(第1入力データ)を入力透過部31によって透過し、ビューア部38bへ転送する。

【0041】

入力データを入力透過部31によって透過してビューア部38bへ転送すると、ビューア部38bが動作を実行する(ステップS2)。この実施例では、ビューア部38bとしてブラウザ機能部32が動作し、画像ビューアWebサーバ14の画像ビューアWebアプリケーション14aによる画像参照操作を実行し、画像サーバ12を通じて画像データベース13の医用画像データ13aとテキストデータを受信し、このテキストデータと医用画像データ13aから表示用画像データを作成して描画する。この描画は、一般のブラウザであれば表示装置の画面への描画とするところを、キャプチャ記憶部33(メモリ)に画像をキャプチャするように描画する。

40

【0042】

制御部22は、キャプチャ取得部34によりキャプチャされた表示用画像データを取得する(ステップS3)。

50

制御部 2 2 は、画像変換部 3 5 により表示用画像データの画像変換を行い（ステップ S 4）、出力部 3 6 により表示部 2 3 に出力する（ステップ S 5）。

【 0 0 4 3 】

制御部 2 2 は、ボタン入力部 2 1 b による終了入力があるまで（ステップ S 6 : N o）、ステップ S 1 ~ S 6 を毎フレーム繰り返し、ボタン入力部 2 1 b による終了入力（第 2 入力データ）があれば（ステップ S 6 : Y e s）、医用画像表示プログラム 3 8 を終了して O S のホーム画面（若しくはデスクトップ画面）へ戻る。

【 0 0 4 4 】

以上の構成及び動作により、医用画像表示プログラム 3 8 を起動したユーザ端末 1 6 a は、画像変換しなければ図 2（B）の画像説明図のように諧調が不適切に表示される医用画像データ 1 3 a を、図 2（C）の画像説明図のように適切な諧調に変換した変換後医用画像データ 1 3 b として表示することができる。利用者は、図 2（D）の外観正面図に示すようにユーザ端末 1 6 a で医用画像表示プログラム 3 8 を起動し、タッチ入力部 2 1 a によるタッチ入力で W e b ブラウザを操作することで、適切な諧調に変換された変換後医用画像データ 1 3 b を表示部 2 3 で確認することができる。終了時には、タッチ入力部 2 1 a とは異なるボタン入力部 2 1 b により終了することができる。

10

【 0 0 4 5 】

医用画像表示プログラム 3 8 は、一般的な W e b ブラウザと同じ機能を発揮するため、画像ビューア W e b サーバ 1 4 で提供される W e b ベースのビューアアプリケーションを改変することなく動作させることができる。そのうえで、どのビューアアプリケーションであっても、医用画像データ 1 3 a を G S D F 階調に補正した変換後医用画像データ 1 3 b に変換して、統一された精度良い諧調で確認することができる。つまり、医用画像表示プログラム 3 8 を用いることで、ユーザ端末 1 6 a は、画像ビューア W e b サーバ 1 4 上で H T M L ベースで動作する複数種類のアプリケーションを任意に動作させることができ、その上で、どのアプリケーションで提供される医用画像データ 1 3 a であっても適切な G S D F 階調に補正した変換後医用画像データ 1 3 b を表示することができる。

20

【 0 0 4 6 】

このようにアプリケーション毎に改変する必要がないために、画像ビューア W e b サーバ 1 4 に新しくインストールされたアプリケーションであっても、ユーザ端末 1 6 a で医用画像表示プログラム 3 8 を起動して適切な G S D F 階調に補正した変換後医用画像データ 1 3 b を即座に確認することができる。

30

【 0 0 4 7 】

また、医用画像表示プログラム 3 8 は、タッチ入力部 2 1 a に対する入力操作を透過するため、画像ビューア W e b サーバ 1 4 で提供される画像ビューア W e b アプリケーション 1 4 a 等のアプリケーションの操作性を維持することができる。

【 0 0 4 8 】

また、医用画像表示プログラム 3 8 を起動したユーザ端末 1 6 a は、タッチ入力部 2 1 a での入力操作の透過（ステップ S 1）から画像変換後の画像表示（ステップ S 5）までの一連の処理を毎フレーム繰り返す。このため、利用者は、ストレスのない快適なレスポンスで操作し、変換後医用画像データ 1 3 b を確認することができる。また、画像処理ライブラリ 3 5 a を用いることで、ユーザ端末 1 6 a は、高速処理を実現することができる。

40

【 0 0 4 9 】

また、ユーザ端末 1 6 a 利用者に対して、普段利用している医用画像表示装置をそのまま利用可能とし、利便性を損なうことなく、表示品質が管理された G S D F 表示を行うことができる。

【 0 0 5 0 】

また、ユーザ端末 1 6 a は、システムに新たな機能を追加すること無く表示品質管理を行うことができるため、画像表示品質の管理コストを大幅に低減することができる。

【 0 0 5 1 】

50

なお、以上の実施例では、画像ビューアWebアプリケーション14aにより表示する表示画面全体をGSDF変換の対象としたが、画像ビューアWebアプリケーション14aで表示する医用画像のみをGSDF変換する構成としてもよい。この場合、ブラウザ機能部32が画像ビューアWebサーバ14から取得したデータのうち画像データのみを画像変換部35でGSDF変換すると良い。これにより、メニュー部分等の医用画像以外の部分(その他の部分)の色を変更することなく医用画像部分のみGSDF変換後の諧調で表示することができる。

【0052】

このように、ユーザ端末16aは、表示階調特性情報であるLUTデータ39をユーザ端末16a側で保持し、階調補正機能を有しない画像サーバ12から送信されてきた画像、若しくは画像が表示されているインターフェース、あるいはそれらが表示されている階調補正されていない画面全体を表示階調特性情報によって階調補正を行い表示することができる。

10

【0053】

また、JAVAScript(登録商標)を利用したブックマークレット等によって画像ビューアWebサーバ14から取得した画像の変換を行う構成としてもよい。

【実施例2】

【0054】

図3(A)は、実施例2の医用画像表示システム1Bのシステム構成を示すブロック図である。医用画像表示システム1Bは、電気通信回線5に接続された画像取得モダリティ11、画像サーバ12、複数の画像参照端末15(外部コンピュータ)、および複数のユーザ端末16(コンピュータ)を有している。

20

【0055】

画像参照端末15は、プログラムやデータを記憶する記憶部、操作入力を受け付けるマウス及びキーボードあるいはタッチパネル等の入力部、表示を行う表示部、電気通信回線5を通じて通信する通信部、およびこれらを制御する制御部を有している。画像参照端末15は、記憶部にビューアアプリケーション15aと、リモートデスクトップアプリケーション15b(外部アプリケーション)がインストールされている。リモートデスクトップアプリケーション15bは、リモートログインしているクライアント(ユーザ端末16)から医用画像データ13aを求める操作用データを受信し、この操作用データに従ってビューアアプリケーション15aの動作を行う。リモートデスクトップアプリケーション15bは、ビューアアプリケーション15aからの医用画像データ13aが含まれる出力を出力データとしてクライアントへ送信する。この画像参照端末15は、1台につき1台のユーザ端末16が対応する。このため、画像を参照するユーザ端末16と同じ台数の画像参照端末15を備えることが望ましい。

30

【0056】

画像取得モダリティ11、画像サーバ12、およびユーザ端末16は、実施例1と同一であるので、同一の要素に同一符号を付してその詳細な説明を省略する。

【0057】

図3(B)は、ユーザ端末16の一例として、画像参照端末15をリモートコントロールしてビューアアプリケーション15aを操作し、これにより医用画像を表示する場合のユーザ端末16bのハードウェア構成と機能ブロックを示すブロック図である。

40

【0058】

ユーザ端末16bは、タッチ入力部21a、ボタン入力部21b、制御部22、表示部23、およびフラッシュメモリによる記憶部24を備えている。制御部22は、記憶部24にアプリケーションとして保存されている医用画像表示プログラム38を実行し、入出力処理部38a及びビューア部38bとして機能する。

【0059】

ビューア部38bは、デスクトップ用ビューアアプリケーションを遠隔で利用するためのリモートデスクトップクライアントとして機能するリモートデスクトップクライアント

50

機能部 5 1 を有している。ビューア部 3 8 b は、入出力処理部 3 8 a を介して操作入力を受け取り、画像参照端末 1 5 にアクセスして画像参照端末 1 5 をリモートコントロールする。リモートコントロールされた画像参照端末 1 5 は、画像サーバ 1 2 にアクセスして画像データベース 1 3 の医用画像データ 1 3 a を取得し、この医用画像データ 1 3 a をビューア部 3 8 b (リモートデスクトップクライアント機能部 5 1) へ送信する。ビューア部 3 8 b は、取得した医用画像データ 1 3 a をキャプチャへ出力する。

【 0 0 6 0 】

リモートデスクトップクライアント機能部 5 1 は、入力透過部 3 1 から受け取った画像参照操作による入力信号を図示省略する入力信号受付部で受け付け、この入力信号に従って画像参照端末 1 5 へアクセスし、画像参照端末 1 5 をリモートコントロールする。すなわち、リモートデスクトップクライアント機能部 5 1 が入力透過部 3 1 を介して受け取った入力信号を画像参照端末 1 5 へ送信すると、画像参照端末 1 5 が、受け取った入力信号に対応する動作をして医用画像データ 1 3 a を画像参照端末 1 5 の画面に表示し、動作後の画面データをリモートデスクトップクライアント機能部 5 1 へ送信する。リモートデスクトップクライアント機能部 5 1 は、受信した医用画像データ 1 3 a を含む画面データから表示部 2 3 へ画面表示するための R G B 画像データ等の表示用画像データを作成し、この表示用画像データを図示省略する表示用出力部によってキャプチャ記憶部 3 3 へキャプチャ出力する。

10

【 0 0 6 1 】

従って、リモートデスクトップクライアント機能部 5 1 は、画像参照端末 1 5 の表示部に表示される画面と同じ画面をユーザ端末 1 6 b の表示部 2 3 に表示し、その画面に対してタッチ入力部 2 1 a で入力された入力信号を画像参照端末 1 5 へ転送して、あたかも画像参照端末 1 5 を直接操作しているかのように画像参照端末 1 5 を動作させて画面表示する。

20

【 0 0 6 2 】

ビューア部 3 8 b 以外の構成及び動作は、実施例 1 と同一であるため、同一要素に同一符号を付してその詳細な説明を省略する。

【 0 0 6 3 】

このように構成されたユーザ端末 1 6 b は、実施例 1 で図 2 (A) と共に説明した動作と比べて、ステップ 2 の内容が異なる点を除けば同じ動作を行う。

30

ステップ S 2 において、ユーザ端末 1 6 b は、入力データを入力透過部 3 1 によって透過してビューア部 3 8 b へ転送すると、ビューア部 3 8 b が動作を実行する (ステップ S 2)。ビューア部 3 8 b としてリモートデスクトップクライアント機能部 5 1 が動作し、画像参照端末 1 5 にリモートログインし、画像参照端末 1 5 をリモートコントロールする。この後、ユーザ端末 1 6 b の表示部 2 3 には、画像参照端末 1 5 のデスクトップに表示されている全情報が殆どそのまま表示される。リモートコントロールされた画像参照端末 1 5 は、画像サーバ 1 2 を通じて画像データベース 1 3 の医用画像データ 1 3 a を含む画面のデータを受信し、この画面のデータから表示用画像データを作成し、キャプチャ記憶部 3 3 (メモリ) に画像をキャプチャするように表示用画像データを描画する。その他の動作は、実施例 1 と同一であるため、その詳細な説明を省略する。

40

【 0 0 6 4 】

以上の構成及び動作により、医用画像表示システム 1 B では、医用画像データ 1 3 a を閲覧するためのビューアアプリケーション 1 5 a が、仮想デスクトップ等ユーザの利用するユーザ端末 1 6 b とは別端末である画像参照端末 1 5 上で実行されている。この画像参照端末 1 5 に、ユーザ端末 1 6 b は、リモートデスクトップクライアント機能部 5 1 で接続し、リモートのデスクトップ、あるいは画像のみを G S D F 階調に補正して表示することができる。従って、利用者は、ユーザ端末 1 6 b を操作して診断に適した画像品質および階調にて医用画像データ 1 3 a を閲覧することができる。このようにして、医用画像表示システム 1 B は、実施例 1 と同じ効果を得ることができる。

【 0 0 6 5 】

50

また、画像参照端末 15 で起動できるアプリケーションが WEB ベースのアプリケーションでなくても良いため、様々なアプリケーションを用いることができる。

【0066】

なお、以上の実施例 2 では、リモートデスクトップクライアント機能部 51 により表示する表示画面全体を G S D F 変換の対象としたが、リモートデスクトップクライアント機能部 51 で表示する医用画像のみを G S D F 変換する構成としてもよい。この場合、リモートデスクトップクライアント機能部 51 が画像参照端末 15 から取得したデータのうち画像データのみを画像変換部 35 で G S D F 変換すると良い。これにより、メニュー部分等の医用画像以外の部分の色を変更することなく医用画像部分のみ G S D F 変換後の諧調で表示することができる。

10

【0067】

また、以上の実施例 1, 2 のユーザ端末 16 a、16 b は、Web ブラウザやリモートデスクトップクライアント等のプラットフォームに、G S D F 表示を行うための L U T 変換及びユニフォミティ補正のためのフィルタリングを行う仕組みをもたせたものである。これにより、管理された表示品質の描画を従前より利用している医用画像表示装置で利用することができる。

【実施例 3】

【0068】

図 4 (A) は、実施例 3 の医用画像表示システム 1 C のシステム構成を示すブロック図である。医用画像表示システム 1 C は、電気通信回線 5 に接続された画像取得モダリティ 11、画像サーバ 12、および複数のユーザ端末 16 を有している。

20

【0069】

画像取得モダリティ 11、画像サーバ 12、およびユーザ端末 16 は、実施例 1 と同一であるので、同一の要素に同一符号を付してその詳細な説明を省略する。

【0070】

図 4 (B) は、ユーザ端末 16 の一例として、画像ビューアアプリケーション 53 により医用画像を表示する場合のユーザ端末 16 c のハードウェア構成と機能ブロックを示すブロック図である。

【0071】

ユーザ端末 16 c は、タッチ入力部 21 a、ボタン入力部 21 b、制御部 22、表示部 23、およびフラッシュメモリによる記憶部 24 を備えている。制御部 22 は、記憶部 24 にアプリケーションとして保存されている医用画像表示プログラム 38 を実行し、入出力処理部 38 a 及びビューア部 38 b として機能する。

30

【0072】

ビューア部 38 b は、画像ビューアアプリケーション 53 を有している。画像ビューアアプリケーション 53 は、入出力処理部 38 a を介して操作入力を受け取り、画像サーバ 12 にアクセスして医用画像データを取得しキャプチャへ出力する。

【0073】

画像ビューアアプリケーション 53 は、入力透過部 31 から受け取った画像参照操作による入力信号に従って画像サーバ 12 へアクセスし、画像データベース 13 で管理する医用画像データ 13 a を受信する。画像ビューアアプリケーション 53 は、受信した医用画像データ 13 a を含めて画像ビューアアプリケーション 53 で表示するテキストやボタン等のデータも含めて R G B 画像データ等の表示用画像データを作成し、この表示用画像データ 13 a をキャプチャ記憶部 33 へキャプチャ出力する。

40

【0074】

ビューア部 38 b 以外の構成及び動作は、実施例 1 と同一であるため、同一要素に同一符号を付してその詳細な説明を省略する。

【0075】

このように構成されたユーザ端末 16 c は、実施例 1 で図 2 (A) と共に説明した動作と比べて、ステップ 2 の内容が異なる点を除けば同じ動作を行う。

50

ステップS2において、ユーザ端末16cは、入力データを入力透過部31によって透過してビューア部38bへ転送すると、ビューア部38bが動作を実行する(ステップS2)。ビューア部38bとして画像ビューアアプリケーション53が動作し、画像サーバ12から必要な医用画像データ13aを取得する。画像ビューアアプリケーション53は、自信の提供するメニュー画面等と共に医用画像データ13aを表示する表示用画像データを作成し、キャプチャ記憶部33(メモリ)に画像をキャプチャするように表示用画像データを描画する。その他の動作は、実施例1と同一であるため、その詳細な説明を省略する。

【0076】

以上の構成及び動作により、ユーザ端末16cは、画像ビューアWebサーバ14(実施例1参照)や画像参照端末15(実施例2参照)で動作する様々なアプリケーションを用いることはできないものの、ユーザ端末16cに搭載されたアプリケーションとして、実施例1と同様の効果を得ることができる。

10

【実施例4】

【0077】

図5(A)は、ユーザ端末16の一例として、画像ビューアアプリケーション53により医用画像を表示する場合のユーザ端末16dのハードウェア構成と機能ブロックを示すブロック図である。

【0078】

ユーザ端末16cは、実施例3のキャプチャ記憶部33とキャプチャ取得部34の代わりに、画像出力部41と画像取得部42と画像取得部44を備えている。

20

画像出力部41は、画像ビューアアプリケーション53により画像サーバ12から受信した医用画像データ13aを入出力処理部38aへ出力する。入出力処理部38a内の画像取得部42は、医用画像データ13aを取得して画像変換部35へ渡し、画像変換部35がGSDF変換を実行する。

【0079】

画像取得部44は、GSDF変換された変換後医用画像データ13bを取得して画像ビューアアプリケーション53へ送る。

【0080】

画像ビューアアプリケーション53は、変換後医用画像データ13bを出力部36を介して表示部23へ出力する。

30

【0081】

その他の構成及び動作は、実施例3と同一であるため、同一要素に同一符号を付してその詳細な説明を省略する。

以上の構成及び動作により、実施例3と同一の効果を得ることができる。

【0082】

なお、以上の各実施例において、ボタン入力部21bは、ボタンではなく、タッチパネルの一部の領域としてもよい。この場合、タッチパネルの入力可能領域が、第1入力部の領域と第2入力部の領域に分割され、どちらの領域で入力されたかによってその後の動作を振り分けると良い。

40

【0083】

また、図5(B)の外観図に示すように、表示部23内に、タッチ入力部21aを透過用タッチ入力部21a1の領域と制御用タッチ入力部21a2の領域に分割しても良い。この場合、透過用タッチ入力部21a1を、上述した各実施例のタッチ入力部21aと同じくビューア部38bに対する操作指示(第1入力データ)を入力するインターフェースとし、制御用タッチ入力部21a2を、入出力処理部38aに対する操作指示(第2入力データ)を入力するインターフェースとすることができる。図示の例では、制御用タッチ入力部21a2をON/OFFが切り替えられる操作により画像変換部35による画像変換の有無を切り替える。画像変換有の場合は上述した各実施例と同じであるが、画像変換無しに切り替えられた場合は、キャプチャ取得部34から出力されるデータを出力部36

50

へそのまま伝達し、画像変換部 3 5 をデータが通過しない構成とする。これにより、制御用タッチ入力部 2 1 a 2 によって画像変換部 3 5 による画像変換の有無を切り替えつつ、それ以外の部分である透過用タッチ入力部 2 1 a 1 の入力操作を透過してビューア部 3 8 b への入力とすることができる。従って、表示部 2 3 に表示している変換後医用画像データ 1 3 b (画像変換していない場合は医用画像データ 1 3 a) を図 4 (C) の外観図に示すように拡大操作する等行うことができる。

【0084】

このように、入出力処理部 3 8 a に対する入力操作領域 (ボタン入力部 2 1 b 及び制御用タッチ入力部 2 1 a 2) とビューア部 3 8 b に対する入力操作領域 (タッチ入力部 2 1 a 若しくは透過用タッチ入力部 2 1 a 1) を分けているため、例えば拡大操作をした際に図 5 (D) の参考図に示すようにビューア部 3 8 b が表示しているメニューも含めて全てをそのまま拡大してしまうといったことを防止でき、ビューア部 3 8 b に対する適切な入力操作を行うことができる。

10

【産業上の利用可能性】

【0085】

この発明は、医用画像を表示するシステムに利用することができる他、画像をキャリブレートしてユーザ端末で表示することが望まれる様々な用途に用いることができる。

【符号の説明】

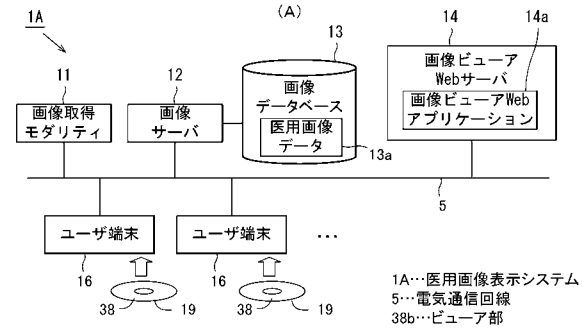
【0086】

- 1 A, 1 B, 1 C ... 医用画像表示システム
- 5 ... 電気通信回線
- 1 3 a ... 医用画像データ
- 1 6, 1 6 a, 1 6 b, 1 6 c, 1 6 d ... ユーザ端末
- 2 1 a ... タッチ入力部
- 2 1 a 1 ... 透過用タッチ入力部
- 2 1 a 2 ... 制御用タッチ入力部
- 2 1 b ... ボタン入力部
- 2 3 ... 表示部
- 3 1 ... 入力透過部
- 3 2 ... ブラウザ機能部
- 3 3 ... キャプチャ記憶部
- 3 4 ... キャプチャ取得部
- 3 5 ... 画像変換部
- 3 6 ... 出力部
- 3 8 ... 医用画像表示プログラム
- 3 8 b ... ビューア部
- 5 1 ... リモートデスクトップクライアント機能部
- 5 2 ... 画像ビューアアプリケーション

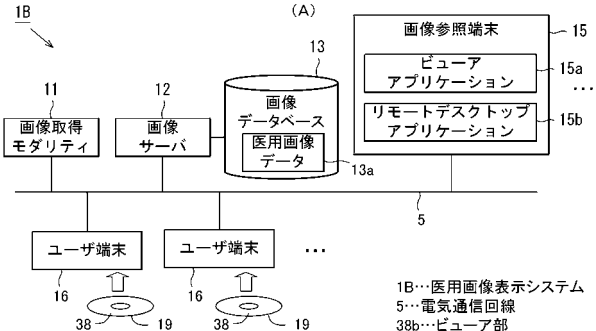
20

30

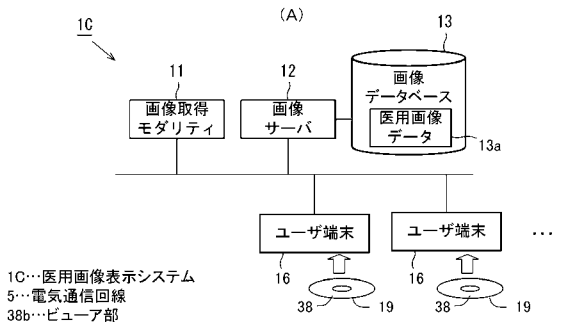
【図1】



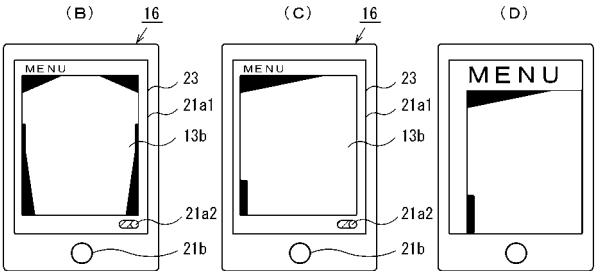
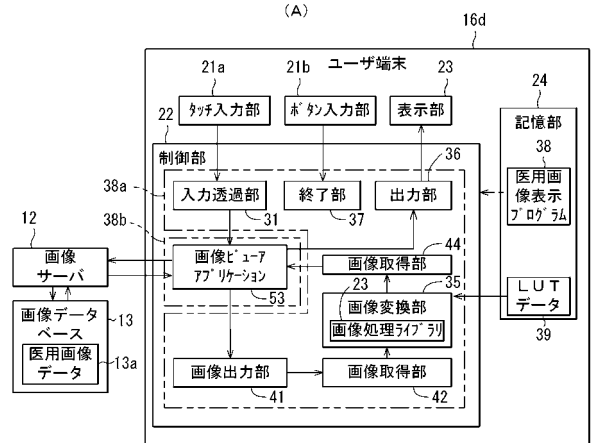
【図3】



【図4】



【図5】



16...ユーザー端末
 21a1...透過用タッチ入力部
 21a2...制御用タッチ入力部
 21b...ボタン入力部
 23...表示部

1C...医用画像表示システム
 5...電気通信回線
 38b...ビューア部

12...画像サーバ
 13...画像データベース
 13a...医用画像データ

12...画像サーバ
 13...画像データベース
 13a...医用画像データ

12...画像サーバ
 13...画像データベース
 13a...医用画像データ

【図2】

