

(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2013-242434
(P2013-242434A)

(43) 公開日 平成25年12月5日(2013.12.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09B 5/14 (2006.01)	G09B 5/14	2C028
G09B 5/06 (2006.01)	G09B 5/06	
G06Q 50/20 (2012.01)	G06F 17/60 128	

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2012-115606 (P2012-115606)
(22) 出願日 平成24年5月21日 (2012.5.21)

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. HDMI

(71) 出願人 000002185
ソニー株式会社
東京都港区港南1丁目7番1号
(74) 代理人 100095957
弁理士 亀谷 美明
(74) 代理人 100096389
弁理士 金本 哲男
(74) 代理人 100101557
弁理士 萩原 康司
(74) 代理人 100128587
弁理士 松本 一騎
(72) 発明者 山本 則行
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

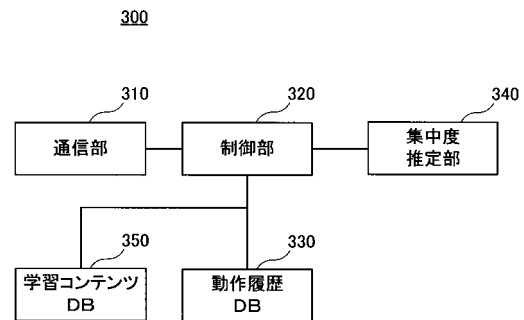
(54) 【発明の名称】 情報処理装置、情報処理方法および情報処理システム

(57) 【要約】

【課題】 学習の支援のために有用な指標をより簡便に取得する。

【解決手段】 学習者端末に対する学習者の動作を示す動作履歴情報を取得する動作履歴取得部と、上記動作履歴情報に基づいて上記学習者の集中度を推定する集中度推定部と、上記集中度を示す情報に応じて、上記学習者の管理者が使用する管理者端末における表示を変化させる表示制御部とを含む情報処理装置が提供される。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

学習者端末に対する学習者の動作を示す動作履歴情報を取得する動作履歴取得部と、前記動作履歴情報に基づいて前記学習者の集中度を推定する集中度推定部と、前記集中度を示す情報に応じて、前記学習者の管理者が使用する管理者端末における表示を変化させる表示制御部とを備える情報処理装置。

【請求項 2】

前記動作履歴取得部は、前記学習者の動作と該動作が取得された時刻とを対応付けて示す前記動作履歴情報を取得する、請求項 1 に記載の情報処理装置。

10

【請求項 3】

前記集中度推定部は、前記動作履歴情報に基づいて前記管理者の指示に対する前記学習者の反応時間を算出し、該反応時間に基づいて前記集中度を推定する、請求項 2 に記載の情報処理装置。

【請求項 4】

前記動作履歴取得部は、前記管理者の指示が与えられた時刻を示す指示履歴情報を取得し、

前記集中度推定部は、前記動作履歴情報と前記指示履歴情報とに基づいて、前記管理者の指示から該指示に対応する動作までの時間として前記反応時間を算出する、請求項 3 に記載の情報処理装置。

20

【請求項 5】

前記集中度推定部は、前記管理者の指示以降に取得された前記学習者の動作を、前記管理者の指示以降の他の学習者の動作と比較し、前記他の学習者の動作と共通する前記学習者の動作を、前記管理者の指示に対応する動作として特定する、請求項 4 に記載の情報処理装置。

【請求項 6】

前記動作履歴取得部は、前記管理者の指示に対応する動作を示す情報を含む前記指示履歴情報を取得する、請求項 4 に記載の情報処理装置。

【請求項 7】

前記集中度推定部は、前記反応時間を平均値と比較することによって前記集中度を推定する、請求項 3 に記載の情報処理装置。

30

【請求項 8】

前記集中度推定部は、前記反応時間を他の学習者の反応時間から算出される平均値と比較する、請求項 7 に記載の情報処理装置。

【請求項 9】

前記集中度推定部は、前記反応時間を前記学習者の過去の反応時間から算出される平均値と比較する、請求項 7 に記載の情報処理装置。

【請求項 10】

前記集中度推定部は、前記反応時間が前記平均値よりもどの程度長いかを段階的に判定することによって前記集中度を推定する、請求項 7 に記載の情報処理装置。

40

【請求項 11】

前記集中度推定部は、前記反応時間が前記平均値よりも長い場合に、前記管理者の指示が与えられた時刻における前記学習者の動作が前記管理者の以前の指示に対応するか否かを判定することによって前記集中度を推定する、請求項 7 に記載の情報処理装置。

【請求項 12】

前記集中度推定部は、前記学習者の動作を他の学習者の動作と比較し、前記他の学習者の動作と共通する前記学習者の動作が取得された時刻を、前記他の学習者の動作が取得された時刻と比較することによって前記集中度を推定する、請求項 2 に記載の情報処理装置。

【請求項 13】

50

前記動作履歴取得部は、前記学習者が所定領域の注視状態にあることを示す前記動作履歴情報を取得する、請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 14】

前記集中度推定部は、前記学習者の注視状態を他の学習者の注視状態と比較することによって前記集中度を推定する、請求項 13 に記載の情報処理装置。

【請求項 15】

前記集中度推定部は、前記他の学習者の所定の割合以上が前記注視状態にあり、前記学習者が前記注視状態にない場合に、前記集中度が低いと推定する、請求項 14 に記載の情報処理装置。

【請求項 16】

前記表示制御部は、前記管理者端末に、前記集中度が低い学習者を一覧表示させる、請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 17】

前記表示制御部は、前記管理者端末に、前記集中度に応じて前記学習者を段階的に表示させる、請求項 16 に記載の情報処理装置。

【請求項 18】

前記表示制御部は、前記集中度を示す情報に応じて、前記学習者端末における表示を変化させる、請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 19】

学習者端末に対する学習者の動作を示す動作履歴情報を取得することと、
前記動作履歴情報に基づいて前記学習者の集中度を推定することと、
前記集中度を示す情報に応じて、前記学習者の管理者が使用する管理者端末における表示を変化させることと
を含む情報処理方法。

【請求項 20】

学習者端末に対する学習者の動作を示す動作履歴情報を取得する動作履歴取得部、および前記動作履歴情報に基づいて前記学習者の集中度を推定する集中度推定部を有するサーバと、

前記学習者の管理者によって使用され、前記集中度を示す情報に応じて表示を変化させる表示制御部を有する管理者端末と

を含む情報処理システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、情報処理装置、情報処理方法および情報処理システムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、学習における電子化が進行している。例えば、教科書などの教材が電子的に提供されるだけでなく、従来は教師との間でされていた問題の正誤判定などのやりとりをコンピュータが自動的に行ったり、教師との間で通信回線を介してやりとりしたりすることも一般的になっている。

【0003】

こうした電子化された学習において、生徒（学習者）の状況をより詳細に把握し、その状況に合わせて教材や演習問題などの提供をよりの確なものにする技術が提案されている。かかる技術は、例えば特許文献 1～3 に記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2011-7963 号公報

10

20

30

40

50

【特許文献2】特開2006-23506号公報

【特許文献3】特開2009-75469号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記の特許文献1～3は、学習をしている学習者の状況を、学習者の心拍数や皮膚温度といった生体情報に基づいて推定する技術を開示している。しかしながら、こうした技術では、生体情報の測定のための機器を装着することによって学習者が煩わしさを感じることもあった。

【0006】

そこで、本開示では、学習の支援のために有用な指標をより簡便に取得することが可能な、新規かつ改良された情報処理装置、情報処理方法および情報処理システムを提案する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示によれば、学習者端末に対する学習者の動作を示す動作履歴情報を取得する動作履歴取得部と、上記動作履歴情報に基づいて上記学習者の集中度を推定する集中度推定部と、上記集中度を示す情報に応じて、上記学習者の管理者が使用する管理者端末における表示を変化させる表示制御部とを含む情報処理装置が提供される。

【0008】

また、本開示によれば、学習者端末に対する学習者の動作を示す動作履歴情報を取得することと、上記動作履歴情報に基づいて上記学習者の集中度を推定することと、上記集中度を示す情報に応じて、上記学習者の管理者が使用する管理者端末における表示を変化させることとを含む情報処理方法が提供される。

【0009】

また、本開示によれば、学習者端末に対する学習者の動作を示す動作履歴情報を取得する動作履歴取得部、および上記動作履歴情報に基づいて上記学習者の集中度を推定する集中度推定部を有するサーバと、上記学習者の管理者によって使用され、上記集中度を示す情報に応じて表示を変化させる表示制御部を有する管理者端末とを含む情報処理システムが提供される。

【0010】

上記の構成では、学習者の動作履歴情報に基づいて集中度が推定される。学習者の動作履歴は、学習者が使用している学習者端末が用いて容易に取得される。また、推定された集中度に応じて管理者端末の表示が変化することによって、管理者にとって有用な指標を提供することができる。

【発明の効果】

【0011】

以上説明したように本開示によれば、学習の支援のために有用な指標をより簡便に取得することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本開示の第1の実施形態に係る学習システムの構成を概略的に示す図である。

【図2】本開示の第1の実施形態に係る学習システムの実装の一例を示す図である。

【図3】本開示の第1の実施形態に係る学習者端末および管理者端末の概略的な機能構成を示すブロック図である。

【図4】本開示の第1の実施形態における学習者端末の通常時の表示の一例を示す図である。

【図5】本開示の第1の実施形態における管理者端末の表示の一例を示す図である。

【図6】本開示の第1の実施形態に係るサーバの概略的な機能構成を示すブロック図である。

10

20

30

40

50

【図 7】本開示の第 1 の実施形態における処理の例を示すフローチャートである。

【図 8】本開示の第 1 の実施形態における第 1 の表示例を示す図である。

【図 9】本開示の第 1 の実施形態における第 2 の表示例を示す図である。

【図 10】本開示の第 1 の実施形態における第 3 の表示例を示す図である。

【図 11】本開示の第 1 の実施形態における第 4 の表示例を示す図である。

【図 12】本開示の第 1 の実施形態における第 5 の表示例を示す図である。

【図 13】本開示の第 1 の実施形態における第 6 の表示例を示す図である。

【図 14】本開示の第 2 の実施形態における処理の例を示すフローチャートである。

【図 15】本開示の第 3 の実施形態における視線取得の処理の例を示すフローチャートである。

【図 16】本開示の第 3 の実施形態における集中度推定の処理の例を示すフローチャートである。

【図 17】本開示の第 4 の実施形態における処理の例を示すフローチャートである。

【図 18】本開示の第 5 の実施形態に係る学習システムの構成を概略的に示す図である。

【図 19】本開示の第 5 の実施形態における管理者端末の概略的な機能構成を示すブロック図である。

【図 20】本開示の第 6 の実施形態に係る学習システムの構成を概略的に示す図である。

【図 21】情報処理装置のハードウェア構成を説明するためのブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書および図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0014】

なお、説明は以下の順序で行うものとする。

1. 第 1 の実施形態
 - 1 - 1. 学習システムの構成
 - 1 - 2. 各装置の構成
 - 1 - 3. 処理フロー
 - 1 - 4. 表示制御の例
2. 第 2 の実施形態
3. 第 3 の実施形態
4. 第 4 の実施形態
5. 第 5 の実施形態
6. 第 6 の実施形態
7. ハードウェア構成
8. 補足

【0015】

(1. 第 1 の実施形態)

まず、図 1 ~ 図 7 を参照して、本開示の第 1 の実施形態について説明する。

【0016】

(1 - 1. 学習システムの構成)

図 1 は、本開示の第 1 の実施形態に係る学習システムの構成を概略的に示す図である。図 1 を参照すると、学習システム 10 は、学習者端末 100、管理者端末 200、およびサーバ 300 を含む。学習者端末 100 と、管理者端末 200 と、サーバ 300 とは、有線または無線の各種のネットワーク 400 によって互いに接続される。

【0017】

学習者端末 100 は、学習システム 10 を利用する学習者によって使用される。学習者は、例えば学校での学習の場合は生徒である。後述するように、学習者端末 100 は、入力部および表示部の機能を有し、学習者に対して例えば教科書やノートなどの機能を提供

10

20

30

40

50

する。図示された例のように、複数の学習者端末 100 (学習者端末 100 a, 100 b, 100 c、数はこれに限られない) が学習システム 10 に含まれてもよい。

【0018】

管理者端末 200 は、学習システム 10 を利用する学習の管理者によって使用される。管理者は、例えば学校での学習の場合は教師である。後述するように、管理者端末 200 も、入力部および表示部の機能を有し、管理者に対して例えば学習者の学習状況を管理する機能を提供する。図示された例のように、複数の管理者端末 200 (管理者端末 200 1, 200 b、数はこれに限られない) が学習システム 10 に含まれてもよい。

【0019】

サーバ 300 は、学習者端末 100 および管理者端末 200 から取得した情報を格納および処理し、また適切な情報をこれらの端末に提供する。後述するように、サーバ 300 は、動作履歴 DB や学習コンテンツ DB、集中度推定部などの機能を有し、学習者端末 100 によって取得される学習者の動作履歴に基づいて学習者の集中度を推定することが可能である。図示された例では、サーバ 300 が、上記の集中度推定部に対応する解析サーバ 300 a と、動作履歴 DB に対応するデータサーバ 300 b との組み合わせによって実現されているが、サーバ 300 の機能は、ネットワーク 500 に接続された単一の装置、または協働する任意の数の装置によって実現されうる。

【0020】

上記の学習システム 10 は、例えば学習者と管理者とが同じ場所に存在する環境下での学習に用いられうる。この場合、学習者端末 100 と、管理者端末 200 とは、同じ場所に配置される。サーバ 300 も同じ場所に配置されてもよい。このような例としては、学習者である生徒と管理者である教師とが共に教室内に存在する、学校での授業の例が挙げられる。

【0021】

あるいは、学習システム 10 は、学習者と管理者とが異なる場所に存在する環境下での学習に用いられうる。この場合、学習者端末 100 と、管理者端末 200 とは、それぞれ異なる場所に配置される。このような例としては、学習者である生徒が教室で自習し、管理者である教師が別室でこれを監督する、学校での自習の例が挙げられる。また、同様の例として、学習者が自宅で e ラーニングの教材を利用する例も挙げられる。

【0022】

図 2 は、本開示の第 1 の実施形態に係る学習システムの実装の一例を示す図である。図示された例の学習システム 10 において、学習者端末 100 は、2 つのディスプレイを有するノート型の端末装置である。学習者端末 100 は、学習システム 10 の専用端末であってもよいし、ノート PC (Personal Computer)、タブレット PC、またはスマートフォンなどの汎用端末であってもよい。

【0023】

一方、図示された例において、管理者端末 200 は、本体に接続されるディスプレイ、キーボード、およびマウスを有するデスクトップ PC 型の端末装置である。管理者端末 200 も、学習システム 10 の専用端末であってもよいし、各種の PC またはスマートフォンのような汎用端末であってもよい。

【0024】

図示された例では、学習者端末 100、管理者端末 200、およびサーバ 300 を互いに接続するネットワーク 400 として、インターネット 400 a と、学習者端末 100 から Wi-Fi (Wireless Fidelity; 登録商標) などの無線通信によってアクセスされるアクセスポイント 400 b とを含む。

【0025】

(1-2. 各装置の構成)

(学習者端末、管理者端末の機能構成)

図 3 は、本開示の第 1 の実施形態に係る学習者端末および管理者端末の概略的な機能構成を示すブロック図である。図 3 を参照すると、学習者端末 100 は、入力部 110 と、

10

20

30

40

50

入力制御部 120 と、出力部 130 と、出力制御部 140 と、通信部 150 とを含む。管理者端末 200 は、入力部 210 と、入力制御部 220 と、出力部 230 と、出力制御部 240 と、通信部 250 とを含む。なお、これらの機能構成は、いずれも、例えば後述する情報処理装置のハードウェア構成を用いて実現されうる。例えば、入力制御部 120、220 と出力制御部 140、240 とは、CPU (Central Processing Unit)、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory) などを用いてソフトウェア的に実現されうる。

【0026】

図示されているように、学習者端末 100 および管理者端末 200 は、同様の機能構成をとりうる。従って、以下の説明では、学習者端末 100 の機能構成について説明し、管理者端末 200 の機能構成の説明に代える。なお、例えばそれぞれの入力部および出力部にどの要素が含まれるかといった細かい部分については、学習者端末 100 と管理者端末 200 との機能構成は異なりうる。

10

【0027】

入力部 110 は、学習者端末 100 に対するユーザの各種の動作を示す情報を入力として取得する。入力部 110 は、例えば、ペン、タッチパネル、カメラ、マイク、キーボード、マウス、またはボタンなどを含みうる。このうち、ペンは、例えばディスプレイ上に設けられたタッチパネルと組み合わせて使用され、手書きで文字や図形を入力したり、GUI (Graphical User Interface) としてディスプレイに表示された操作メニューを選択したりするのに用いられうる。

20

【0028】

入力制御部 120 は、入力部 110 が取得した情報を処理する。例えば、入力制御部 120 は、入力部 110 に含まれるペンやタッチパネル、キーボード、マウスなどによって取得された文字や図形などの入力を、出力部 130 に含まれるディスプレイの表示に反映させるために出力制御部 140 に提供する。また、入力制御部 120 は、入力部 110 によって取得された学習者の動作を示す情報を、当該動作が取得された時刻に対応付けて、管理者端末 200 またはサーバ 300 に送信するために通信部 150 に提供する。

【0029】

出力部 130 は、ユーザである学習者に対して各種の情報を出力する。出力部 130 は、例えば、ディスプレイ、スピーカー、またはプリンタなどを含みうる。出力部 130 は、例えば、ディスプレイによって教科書やノートなどの画像を表示する。また、ディスプレイには、入力部 110 によって取得された学習者の入力に応じて、文字や図形などが表示されてもよい。なお、ディスプレイには、例えば LCD (Liquid Crystal Display)、PDP (Plasma Display Panel)、CRT (Cathode Ray Tube) ディスプレイ、または電子ペーパーなどが用いられうる。

30

【0030】

出力制御部 140 は、出力部 130 による情報の出力を制御する。例えば、出力制御部 140 は、出力部 130 に含まれるディスプレイによる表示を、入力制御部 120 や通信部 150 から提供された情報に応じて更新する。より具体的には、出力制御部 140 は、入力部 110 によって取得された文字や図形などの入力の情報を入力制御部 120 から取得し、文字や図形をディスプレイに表示させる。また、出力制御部 140 は、管理者端末 200 から受信された学習に関する指示の情報や、サーバ 300 から受信された学習者の集中度に関する情報や学習コンテンツなどを通信部 150 から取得し、これに基づいてディスプレイの表示を変化させたり、スピーカーやプリンタから情報を出したりしてもよい。なお、学習者端末 100 および管理者端末 200 における、集中度に応じたディスプレイの表示の制御については後述する。

40

【0031】

通信部 150 は、通信装置を用いて実現され、他の装置との間でデータを送受信する。上述のように、例えば、通信部 150 は、入力制御部 120 から取得した学習者の動作に関する情報を、管理者端末 200 またはサーバ 300 に送信する。また、通信部 150 は

50

、管理者端末 200 から学習に関する指示の情報を受信して、出力制御部 140 に提供する。さらに、通信部 150 は、サーバ 300 から学習者の集中度に関する情報や学習コンテンツなどを受信して、出力制御部 140 に提供する。

【0032】

(学習者端末の表示例)

図 4 は、本開示の第 1 の実施形態における学習者端末の通常時の表示の一例を示す図である。図示された例において、学習者端末 100 は、出力部 130 として、2 つのディスプレイ 131 a, 131 b を有する。なお、これは学習者端末 100 を 2 つのディスプレイを有する種類の端末装置に限定するものではない。また、入力部 110 の例としてペン 111 が示されているが、これは学習者端末 100 が必ずペン 111 を有することを意味するものではない。学習者端末 100 は、必ずしも手書き入力が可能なものではなく、専らタッチパネルやハードウェアボタンによって入力を受け付けるものであってもよい。

10

【0033】

ディスプレイ 131 a には、教科書画像 510 と、GUI 画像 530 a とが表示される。教科書画像 510 は、現在利用されている学習コンテンツの教科書の内容を示す。GUI 画像 530 a は、教科書画像 510 に対する操作に対応する。図示された例では、教科書を選択する、ブックマーク、拡大/縮小、ページめくりといった操作に対応する GUI 画像 530 a が表示されている。学習者は、入力部 110 に含まれるペン 111 などを用いてこれらの GUI 画像 530 a を選択することによって、教科書画像 510 の表示に対する所定の操作を実行することが可能である。また、教科書画像 510 の任意の位置にペン 111 などを用いて接触することで、アンダーラインなどの書き込みが可能であってもよい。

20

【0034】

一方、ディスプレイ 131 b には、ノート画像 520 と、GUI 画像 530 b とが表示される。ノート画像 520 は、現在利用されている学習コンテンツのノートの内容を示す。GUI 画像 530 b は、ノート画像 520 に対する操作に対応する。図示された例では、書き込む、消す、色の設定、太さの設定、ブックマーク、ページめくり、ノートの終了といった操作に対応する GUI 画像 530 b が表示されている。学習者は、入力部 110 に含まれるペン 111 などを用いてこれらの GUI 画像 530 b を選択することによって、ノート画像 520 の表示に対する所定の操作を実行することが可能である。ノート画像 520 に対する書き込みは、ノート画像 520 の任意の位置にペン 111 などを用いて接触することで実行可能である。なお、ノート画像 520 は、所定の記入箇所が表示されるワークブック形式のものであってもよいし、罫線などが表示されるフリーフォーマットのものであってもよい。

30

【0035】

本実施形態では、上記のような学習者端末 100 の表示において、サーバ 300 で推定された学習者の集中度が反映されうる。なお、集中度が反映された学習者端末 100 の表示の例については後述する。

【0036】

(管理者端末の表示例)

図 5 は、本開示の第 1 の実施形態における管理者端末の表示の一例を示す図である。図示された例において、管理者端末 200 は、出力部 230 としてディスプレイ 231 を有する。なお、これは管理者端末 200 を 1 つのディスプレイを有する種類の端末装置に限定するものではない。

40

【0037】

ディスプレイ 231 には、教科書画像 610 と、ノート一覧画像 620 と、ノート詳細画像 630 とが表示される。教科書画像 610 は、現在学習者端末 100 で表示されている教科書画像を示す。ノート一覧画像 620 は、複数の学習者の一部または全部について、現在学習者端末 100 で表示されているノート画像を縮小表示する。ノート詳細画像 6

50

30は、複数の学習者のうちのいずれかについて、現在学習者端末100で表示されているノート画像を拡大表示する。

【0038】

管理者端末200を使用する管理者は、例えば、教科書画像610を用いて学習を進行させる一方で、ノート一覧画像620によって各学習者の学習状況をチェックし、例えば気になる学習者について、ノート詳細画像630を表示させて学習状況をさらにチェックする。このような管理者の操作は、例えば管理者端末200が入力部210として有するキーボード211やマウス213によって取得されうる。

【0039】

本実施形態では、上記のような管理者端末200の表示において、サーバ300で推定された学習者の集中度が反映されうる。なお、集中度が反映された管理者端末200の表示の例については後述する。

【0040】

(サーバ装置の機能構成)

図6は、本開示の第1の実施形態に係るサーバの概略的な機能構成を示すブロック図である。図6を参照すると、サーバ300は、通信部310と、制御部320と、動作履歴DB330と、集中度推定部340と、学習コンテンツDB350とを含む。なお、これらの機能構成は、いずれも、例えば後述する情報処理装置のハードウェア構成を用いて実現されうる。例えば、制御部320と、集中度推定部340とは、CPU、RAM、ROMなどを用いてソフトウェア的に実現されうる。

【0041】

なお、上記の図1の例のように、サーバ300は、例えば解析サーバ300aとデータサーバ300bとの組み合わせによって実現されうる。この場合、上記の集中度推定部340が解析サーバ300aに含まれ、動作履歴DB330および学習コンテンツDB350がデータサーバ300bに含まれうる。通信部310と制御部320とは、両方のサーバに含まれうる。

【0042】

通信部310は、通信装置を用いて実現され、学習者端末100および管理者端末200との間でデータを送受信する。例えば、通信部310は、学習者端末100/管理者端末200で取得された学習者/管理者の動作を示す情報(動作履歴情報、指示履歴情報ともいう)を受信する。上述の通り、これらの情報は、動作と、動作が取得された時刻とを対応付けて示す情報であってもよい。

【0043】

制御部320は、サーバ300の各部を制御する。例えば、制御部320は、通信部310が受信した学習者/管理者の動作に関する情報を、動作履歴DB330に格納する。また、制御部320は、動作履歴DB330から動作履歴情報を読み出して集中度推定部340に提供する。また、制御部320は、集中度推定部340における推定の結果の情報を、通信部310を介して管理者端末200または学習者端末100に送信する。後述するように、この推定の結果の情報に従って、管理者端末200または学習者端末100での表示が変化するため、制御部320は、表示制御部の機能を有するともいえる。また、制御部320は、必要に応じて学習コンテンツを学習コンテンツDB350から読み出し、通信部310を介して学習者端末100および管理者端末200に提供する。

【0044】

動作履歴DB330には、学習者端末100および管理者端末200から受信した動作履歴情報が格納される。動作履歴情報は、学習者端末100および管理者端末200のそれぞれにおいて取得された、ユーザである学習者または管理者による動作を示す情報を、当該動作が取得された時刻に対応付けた情報でありうる。動作履歴DB330は、この動作履歴情報を蓄積し、必要に応じて集中度推定部340に提供する。

【0045】

集中度推定部340は、学習者端末100のユーザである学習者の集中度を推定する。

集中度推定部 340 によって推定された集中度の情報は、例えば管理者端末 200、または学習者端末 100 に提供される。集中度は、学習者が学習にどの程度集中しているかを示す指標である。学習における集中とは、例えば学習者が授業の内容に比較的多くの注意を向けている状態ともいえる。従って、集中度が高ければ、例えば授業における指示などに対する学習者の反応は早くなると考えられる。集中度推定部 340 は、このような見地から、動作履歴に基づいて学習者の集中度を推定する。

【0046】

学習コンテンツ DB 350 には、学習コンテンツが格納される。学習コンテンツは、学習システム 10 において学習者によって利用されるコンテンツである。学習コンテンツは、例えば、教科書およびノートを用いた授業コンテンツや、演習問題を用いた演習コンテンツ、およびテストコンテンツなどを含みうる。

10

【0047】

(1-3. 処理フロー)

図 7 は、本開示の第 1 の実施形態における処理の例を示すフローチャートである。

【0048】

まず、学習者端末 100 の入力制御部 120 は、入力部 110 によって学習者の動作が取得されたか否かを判定する (ステップ S101)。ここで、動作が取得された場合、処理はステップ S103 以降に進む。

【0049】

次に、取得された学習者の動作の情報が、学習者端末 100 の通信部 150 からサーバ 300 に向けて送信され、サーバ 300 の制御部 320 はこれを動作履歴として動作履歴 DB 330 に保存する (ステップ S103)。

20

【0050】

次に、サーバ 300 の集中度推定部 340 は、動作履歴 DB 330 から、直近 N 人の動作履歴を取得する (ステップ S105)。ここで、直近 N 人の学習者は、動作履歴が動作履歴 DB 330 に格納されている複数の学習者のうち、より新しい時刻が動作履歴に対応付けられている N 番目までの学習者を意味する。例えば、直近 N 件の動作履歴がすべて異なる学習者のものであれば、その N 件の動作履歴に対応する学習者が“直近 N 人の学習者”である。N の値は、一例としては 10 人であるが、もちろん他の数であってもよい。

【0051】

次に、集中度推定部 340 は、ステップ S105 で取得された動作履歴の中で、同種の操作を示すものが所定の割合以上あるか否かを判定する (ステップ S107)。ここで、動作履歴は、例えば以下のような操作に対応しうる。

30

【0052】

- ・ ページ操作 (ページ送り、ページ保存など)
- ・ 図形描画操作 (直線、円、フリーハンド、手書き文字、マーカー、色の選択、線種の選択、塗りつぶし色の選択、塗りつぶしパターンの選択、描画位置指定など)
- ・ テキスト入力 (キーボードによる入力、手書き文字の文字認識機能によるテキスト化など)
- ・ 取消操作 (消しゴム機能による消去、範囲指定消去、直前操作取消 (undo) など)

40

【0053】

上記のステップ S107 において、集中度推定部 340 は、例えば上記の各操作の種類ごとに動作履歴を分類し、取得された動作履歴のうちで同種の操作を示すものを特定してもよい。また、集中度推定部 340 は、上記の各操作の種類に加えて、操作の対象箇所が共通である場合に、動作履歴が同種の操作を示すと判定してもよい。所定の割合は、一例としては 8 割であるが、もちろん他の割合であってもよい。

【0054】

次に、集中度推定部 340 は、各学習者の操作開始時刻を特定する (ステップ S109)。ここでいう操作開始時刻は、上記のステップ S107 で特定された共通の操作の開始時刻である。操作開始時刻は、例えば、当該操作を示す動作履歴情報が取得された時刻と

50

して定義されうる。

【0055】

次に、集中度推定部340は、ステップS109で算出された操作開始時刻について、学習者全体での平均を算出し、操作開始時刻が平均から（標準偏差）以上遅れている学習者を抽出する（ステップS111）。ここで抽出される学習者が、集中度が比較的低い（注意散漫状態である）と推定される学習者である。なお、抽出される学習者の操作開始時刻の平均からの遅れの幅は、に限らず、例えば2 などであってもよいし、所定の時間、たとえば1分としてもよい。また、集中度推定部340は、平均から 以上遅れた学習者、および平均から2 以上遅れた学習者、といったように、学習者を段階的に抽出してもよい。なお、上記の平均を算出するときに、集中度推定の対象になる所定の時間に操作を開始していない学習者は除外する。集中度推定部340は、ここで除外された学習者を、上記で平均との比較によって集中度が判定される学習者よりも集中度が低い、つまり最も注意散漫状態にある学習者であると推定してもよい。

10

【0056】

次に、ステップS111で抽出された学習者の情報が、サーバ300の通信部310から管理者端末200に送信され、管理者端末200の出力制御部240は、抽出された学習者を集中度が低い学習者として出力部230に含まれるディスプレイに表示させる（ステップS113）。ここで、管理者端末200には、例えば上記の集中度推定の対象になる時間の中では動作履歴が取得されていない学習者の情報が提供され、かかる学習者の情報も、同様に出力制御部240によってディスプレイに表示されてもよい。上記のように学習者が段階的に抽出された場合、管理者端末200での表示も段階的に表示されてもよい。

20

【0057】

このように、本実施形態では、集中度が低いと推定される学習者の情報が管理者端末200に提供される。これによって、管理者は、注意散漫状態であると推定される学習者を要注意の学習者として把握し、その情報を例えば授業での指導に活用することができる。

【0058】

また、図示されていないが、ステップS111で抽出された学習者の情報は、学習者端末100に送信されてもよい。この場合、学習者端末100に送信されるのは、その端末を使用している学習者に関する情報に限られうる。つまり、上記の例では、ある学習者が注意散漫状態であると推定された場合に、その学習者が使用している学習者端末100に情報が送信されうる。この場合、他の学習者が注意散漫状態であるか否かは、この学習者端末100に対しては隠される。

30

【0059】

（1-4.表示制御の例）

図8は、本開示の第1の実施形態における第1の表示例を示す図である。図8を参照すると、管理者端末200が出力部230として有するディスプレイ231に、注意散漫状態であると推定された学習者が“要注意”としてアイコンで一覧表示されている。アイコンは、注意散漫の度合いに応じて段階的に表示されてもよい。図示された例では、集中度の推定にあたって動作履歴が取得されなかった、すなわち反応がなかった学習者（Bob, Julia）が、最も集中度が低い学習者として、濃い色のアイコンで示されている。また、動作履歴は取得されたものの操作開始時刻が平均よりも所定の程度以上（例えば以上）遅れた、すなわち反応はあったものの他の学習者よりも相対的に遅かった学習者（James, Ann, Brad）が、やや集中度が低い学習者として、薄い色のアイコンで示されている。このような表示によれば、例えば、管理者が要注意の学習者をその程度に応じて直感的に認識できる。

40

【0060】

図9は、本開示の第1の実施形態における第2の表示例を示す図である。図9を参照すると、管理者端末200が出力部230として有するディスプレイ231に、学習者の座席マップが表示される、座席マップでは、注意散漫状態であると推定された学習者が、“

50

要注意”としてマーキングされる。マーキングは、注意散漫の度合いに応じて段階的に表示されてもよい。図示された例では、上記の図8の例と同様の5人の学習者について、反応がなかった学習者は濃い色で、反応が遅かった学習者は薄い色で、それぞれ座席の位置がマーキングされている。このような表示によれば、例えば、管理者が要注意の学習者をその座席位置とともに直感的に認識できる。

【0061】

図10は、本開示の第1の実施形態における第3の表示例を示す図である。図10を参照すると、管理者端末200が出力部230として有するディスプレイ231に、授業全体を通じて相対的に集中度が低かった学習者の情報が表示される。ここでの表示は、それぞれの学習者の集中度が時間的にどのように変化したかを示す。例えば、Bobは、濃い色でマーキングされた3番目と5番目の演習問題の時に特に集中度が低く、また薄い色でマーキングされた4番目の演習問題の時にも比較的集中度が低かったことがわかる。また、Jamesは、濃い色でマーキングされた2番目の演習問題の時に特に集中度が低く、その後の3番目の演習問題の時にも比較的集中度が低かったが、4番目、5番目の演習問題の時には集中度が回復したことがわかる。このような表示によれば、例えば、管理者が要注意の学習者をその集中度の時間的な変化や、問題の種類または難易度などとともに把握することができる。

10

【0062】

図11は、本開示の第1の実施形態における第4の表示例を示す図である。図11を参照すると、管理者端末200が出力部230として有するディスプレイ231に、授業全体を通じた学習者全体の集中度の情報が表示される。ここでの表示が、学習者全体の集中度が時間的にどのように変化したかを示す。例えば、1Q(Qはクォーターを示す。つまり1Qは授業の最初の1/4の時間を示す。2Q, 3Q, 4Qについても同様)では、色なしで示された約60%の学習者が十分な集中度を維持しており、その一方で薄い色で示された約20%の学習者が比較的集中度が低い状態にあり、さらに濃い色で示された約20%の学習者が集中度が著しく低い状態にあったことがわかる。2Qでは、十分な集中度を維持している学習者が約40%に減少し、一方で集中度が著しく低い学習者が約40%に増加していることがわかる。このような表示によれば、例えば、管理者が学習者全体における集中度の低い学習者の割合の時間的な変化を把握し、授業の進め方に問題がなかったかを反省したりすることができる。なお、時間軸としては、必ずしもQ(クォーター)を用いなくてもよく、通常の時刻や、出題された演習問題に対応する時間の区分が用いられてもよい。

20

30

【0063】

図12および図13は、本開示の第1の実施形態における第5および第6の表示例を示す図である。図示された例では、学習者端末100が出力部130として有するディスプレイ131に、学習者端末100のユーザである学習者の集中度に応じた情報が表示される。具体的には、表示される情報は、学習者の集中度が低い場合に、学習者に集中度を高めることを促すアラートである。アラートは、例えば図12に示されるように、画像(アイコン、アニメーション、管理者(教師)の画像など)で表示されてもよいし、図13に示されるようにテキストで表示されてもよい。また、学習者へのアラートは、ディスプレイを介した視覚的なものには限らず、例えばスピーカーを介して音声的に出力されたり、パイプリータによって振動として出力されたりしてもよい。

40

【0064】

以上で説明した本開示の第1の実施形態では、学習者の集中度を推定することによって、例えば、授業時の管理者によるきめ細かい指導が可能になる。また、学習者自身に、集中度が低くなっていることに気付かせる出力を与えることも可能である。上記の例では、学習者端末において取得された学習者の動作に基づいて動作開始時刻が算出され、これを他の学習者と比較することによって集中度が推定される。従って、例えば管理者端末における別途の指示入力といったものは必要ではなく、管理者の操作負担が軽減されうる。

【0065】

50

(2 . 第 2 の実施形態)

次に、図 1 4 を参照して、本開示の第 2 の実施形態について説明する。本実施形態は、システムや装置の構成については上記の第 1 の実施形態と同様であるが、集中度を推定するための処理が第 1 の実施形態とは異なる。それゆえ、以下では、かかる相違点について主に説明する。

【 0 0 6 6 】

図 1 4 は、本開示の第 2 の実施形態における処理の例を示すフローチャートである。

【 0 0 6 7 】

まず、管理者端末 2 0 0 の入力制御部 2 2 0 は、入力部 2 1 0 において管理者の指示が与えられたことを示す情報が取得されたか否かを判定する (ステップ S 2 0 1)。ここで、情報が取得された場合、処理はステップ S 2 0 3 以降に進む。本実施形態において、管理者の指示が与えられたことを示す情報は、少なくとも指示が与えられた時刻を示す情報を含む。

10

【 0 0 6 8 】

なお、管理者の指示が与えられたことを示す情報は、例えば、教科書をめくる、教科書にマーキングする、ノートを記入するといった指示が学習者に対してされた場合に、管理者によって管理者端末 2 0 0 に対して実行される入力操作によって取得される情報である。管理者は、実際の指示をどのような形でしてもよい。例えば、管理者は口頭で学習者に指示を出してもよいし、黒板にチョークで記入することで指示を出してもよい。ただし、その場合に、管理者は、例えば管理者端末 2 0 0 に設けられたハードウェアボタン (例えば、図 8 ~ 図 1 1 に示されたボタン 2 1 5 のようなもの) を押下するなどの所定の入力操作を実行する。この入力操作が、入力制御部 2 2 0 によって取得されることで、“ 管理者が指示をした時刻 ” が特定される。

20

【 0 0 6 9 】

もちろん、管理者は、例えば演習問題の出題などとして、管理者端末 2 0 0 に対して具体的な指示内容を示す情報を入力し、その情報が管理者端末 2 0 0 から学習者端末 1 0 0 に送信されることによって管理者からの指示が伝達されてもよい。この場合も、管理者が指示をした時刻は容易に特定される。あるいは、管理者端末 2 0 0 は、入力部 2 1 0 としてマイクを有し、マイクが取得した音声を解析することによって、管理者からの所定の指示を特定してもよい。

30

【 0 0 7 0 】

次に、取得された管理者の指示の情報が、管理者端末 2 0 0 の通信部 2 5 0 からサーバ 3 0 0 に向けて送信され、サーバ 3 0 0 の制御部 3 2 0 はこれを指示履歴として動作履歴 DB 3 3 0 に保存する (ステップ S 2 0 3)。ここから、集中度推定の処理が開始される (ステップ S 2 0 5)。

【 0 0 7 1 】

次に、学習者端末 1 0 0 の入力制御部 1 2 0 は、入力部 1 1 0 によって学習者の所定の動作が取得されたか否かを判定する (ステップ S 2 0 7)。所定の動作は、例えば管理者の指示に対応する入力操作である。つまり、上記の指示の例に即していえば、ステップ S 2 0 7 で取得される所定の動作は、教科書をめくる、教科書にマーキングする、ノートを記入する、または演習問題に回答するといったような動作でありうる。ステップ S 2 0 7 において、所定の動作が取得された場合、処理はステップ S 2 0 9 以降に進む。

40

【 0 0 7 2 】

ここで、所定の動作は、例えば複数の学習者の動作の比較によって特定されてもよい。管理者によって指示が与えられた後に、管理者が共通する複数の学習者の間で共通する動作が取得されていれば、この動作が管理者の指示に対応する動作と推定される。この場合、管理者による管理者端末 2 0 0 への入力操作は、指示内容を特定する情報を含まなくてもよい。例えば、管理者は、どのような指示をする場合でも同じボタンを押下することで、指示入力操作がされたことだけを管理者端末 2 0 0 に通知してもよい。

【 0 0 7 3 】

50

あるいは、管理者は管理者端末200に対して、指示の種類ごとに予め決められた入力操作をしてもよい。この場合、管理者端末200から送信される情報には、管理者の指示を識別する情報が含まれている。この場合、集中度推定部340は、指示履歴情報に含まれる情報から、管理者の指示に対応する学習者の動作を特定することが可能である。

【0074】

次に、集中度推定部340は、取得された学習者の所定の動作の情報から、学習者の反応時間を算出する(ステップS209)。学習者の反応時間は、例えば、管理者による指示が与えられた時刻から、当該指示に対応する学習者の動作が取得された時刻までの間の時間でありうる。

【0075】

次に、集中度推定部340は、所定数の学習者について反応時間が算出されたか否かを判定する(ステップS211)。反応時間が算出された学習者が所定数に到達するまで、各学習者端末100による学習者の動作の待ち受け(ステップS207)と、学習者の動作があった場合の集中度推定部340による反応時間の算出(ステップS209)とが繰り返される。

【0076】

ステップS211で、所定数の学習者について反応時間が算出されたと判定された場合、集中度推定部340は、反応時間が算出された学習者全体の中での平均反応時間を算出する(ステップS213)。

【0077】

次に、集中度推定部340は、反応時間が平均反応時間よりも(標準偏差)以上長い学習者を抽出する(ステップS215)。ここで抽出される学習者が、集中度が比較的低い(注意散漫状態である)と推定される学習者である。なお、抽出される学習者の反応時間の平均との差は、以上に限らず、例えば2以上などであってもよい。また、集中度推定部340は、反応時間が平均よりも以上長い学習者、および平均よりも2以上長い学習者、といったように、学習者を段階的に抽出してもよい。

【0078】

なお、ここで、管理者の指示に対する学習者の反応時間が長い場合、集中度が低いために反応が遅れた場合だけではなく、例えば管理者の以前の指示に対する動作をしていたために反応が遅れた場合や、管理者の指示以外の学習に対する動作(例えば、管理者がノートを取るよう指示しなかった部分について、自らの判断でノートを取る場合など)によって遅れた場合も考えられる。そのような場合に、集中度が低いと判定されるのは、判定として妥当とはいえない。そこで、例えば、上記のステップS215の処理において、反応時間が平均よりも長かった学習者が、管理者による指示が与えられた時刻に、管理者の以前の指示に対応する動作をしていたか否かを判定してもよい。この場合、学習者は、反応時間が平均よりも以上長く、かつ何もしていなかった、または管理者の指示とは関係ない動作をしていた場合に、集中度が低いと推定される。

【0079】

次に、ステップS215で抽出された学習者の情報が、サーバ300の通信部310から管理者端末200に送信される。管理者端末200の出力制御部240は、抽出された学習者を集中度が低い学習者として出力部230に含まれるディスプレイに表示させる(ステップS217)。ここで、管理者端末200には、例えば上記の集中度推定の対象になる時間の中では動作履歴が取得されていない学習者の情報が提供され、かかる学習者の情報も、同様に出力制御部240によってディスプレイに表示されてもよい。上記のように学習者が段階的に抽出された場合、管理者端末200での表示も段階的に表示されてもよい。

【0080】

なお、推定された集中度の情報は、管理者端末200とともに、またはこれに代えて学習者端末100にも送信されうる。推定された集中度を用いた情報を管理者端末200または学習者端末100に表示する場合の表示例は、上記の第1の実施形態の例と同様であ

10

20

30

40

50

る。

【0081】

以上で説明した本開示の第2の実施形態では、学習者の集中度を推定することによって、例えば、授業時の管理者によるきめ細かい指導が可能になる。また、学習者自身に、集中度が低くなっていることに気付かせる出力を与えることも可能である。上記の例では、管理者からの指示入力操作とこれに対応する学習者の入力操作に基づいて学習者の反応時間が算出され、そこから集中度が推定される。従って、例えば反応時間をより高い精度で算出し、より正確に学習者の集中度を推定することができる。

【0082】

(3. 第3の実施形態)

次に、図15および図16を参照して、本開示の第3の実施形態について説明する。本実施形態は、システムや装置の構成については上記の第1の実施形態と同様であるが、集中度を推定するための処理が第1の実施形態とは異なる。それゆえ、以下では、かかる相違点について主に説明する。

【0083】

本実施形態では、学習者端末100または管理者端末200への学習者または管理者の能動的な入力操作に基づいて学習者の集中度を推定する他の実施形態とは異なり、学習者端末100がカメラを用いて検出した学習者の視線状態に基づいて、集中度が推定される。

【0084】

(視線取得の処理フロー)

図15は、本開示の第3の実施形態における視線取得の処理の例を示すフローチャートである。まず、学習者端末100の入力制御部120は、入力部110に含まれるカメラを用いて定期的に学習者の視線状態を取得する(ステップS301)。この視線状態に基づいて、入力制御部120は、学習者がディスプレイを注視している時間が所定の割合以上であるか否かを判定する(ステップS303)。

【0085】

ここで、学習者がディスプレイを注視している時間が所定の割合以上であった場合、入力制御部120は、学習者が注視状態にあると判定し、学習者が注視状態にあることを示す注視状態情報を通信部150からサーバ300に向けて送信する(ステップS305)。

【0086】

(集中度推定の処理フロー)

図16は、本開示の第3の実施形態における集中度推定の処理の例を示すフローチャートである。まず、サーバ300の集中度推定部340は、各学習者端末100から送信される注視状態情報を定期的に取得している(ステップS307)。

【0087】

次に、集中度推定部340は、取得された注視状態情報に基づいて、学習者全体のうちの所定の割合以上の学習者が注視状態にあるか否かを判定する(ステップS309)。ここで、所定の割合以上の学習者が注視状態にあるか否かは、例えば所定のタイムウィンドウを設定し、そのウィンドウの中で注視状態情報が取得された学習者の割合を算出することによって判定される。タイムウィンドウは、一例として10秒が設定されうる。また、所定の割合としては、一例として8割が設定されうる。

【0088】

ここで、所定の割合以上の学習者が注視状態にある場合、注視状態にない、つまり注視状態情報が取得されていない学習者の情報が、サーバ300の通信部310から管理者端末200に送信される。管理者端末200の出力制御部240は、これらの学習者を集中度が低い学習者として出力部230に含まれるディスプレイに表示させる(ステップS311)。

【0089】

10

20

30

40

50

なお、推定された集中度の情報は、管理者端末200とともに、またはこれに代えて学習者端末100にも送信されうる。推定された集中度を用いた情報を管理者端末200または学習者端末100に表示する場合の表示例は、上記の第1の実施形態の例と同様である。

【0090】

つまり、上記の例では、学習者の集中度を、他の学習者の注視状態との比較によって推定する。学習者の大半がディスプレイを注視しているときに、そうしていない学習者は、ディスプレイを注視すべき時にそうしていない、集中度が低い学習者であると推定される。一方、学習者の大半がディスプレイを注視していない場合、その時間帯は演習時間やディスカッションの時間など、ディスプレイを注視する必要がない時間であると推定される。このような場合には、ディスプレイを注視していない学習者を集中度が低い学習者であると推定しなくてもよい。

10

【0091】

(変形例)

本実施形態の変形例として、上記の第2の実施形態との組み合わせ例がある。この例では、本実施形態における学習者の視線入力の検出を、上記の第2の実施形態における管理者の指示入力操作に対応する学習者の入力操作の代わりに用いる。これによって、学習者の能動的な入力操作に対応しない管理者の指示、例えば教科書を読むことの指示に対しても、学習者の反応時間を算出し、そこから集中度を推定することが可能になる。

20

【0092】

(4、第4の実施形態)

次に、図17を参照して、本開示の第4の実施形態について説明する。本実施形態は、システムや装置の構成については上記の第1の実施形態と同様であるが、集中度を推定するための処理が第1の実施形態とは異なる。それゆえ、以下では、かかる相違点について主に説明する。

【0093】

図17は、本開示の第4の実施形態における処理の例を示すフローチャートである。

【0094】

まず、管理者端末200の入力制御部220は、入力部210によって管理者の指示が与えられたことを示す情報が取得されたか否かを判定する(ステップS401)。ここで、情報が取得された場合、処理はステップS403以降に進む。なお、ここでいう管理者の指示が与えられたことを示す情報は、例えば上記の第2の実施形態の例で取得された情報と同様のものでありうる。

30

【0095】

次に、取得された管理者の指示の情報が、管理者端末200の通信部250からサーバ300に向けて送信され、サーバ300の制御部320はこれを動作履歴として動作履歴DB330に保存する(ステップS403)。ここから、集中度推定の処理が開始される(ステップS405)。

【0096】

次に、学習者端末100の入力制御部120は、入力部110によって学習者の所定の動作が取得されたか否かを判定する(ステップS407)。所定の動作は、上記の第2の実施形態の例と同様に、例えば管理者の指示に対応する動作である。ここで、所定の動作が取得された場合、処理はステップS409以降に進む。

40

【0097】

次に、集中度推定部340は、取得された学習者の所定の動作の情報から、学習者の反応時間を算出する(ステップS409)。学習者の反応時間は、例えば、管理者による指示が与えられた時刻から、当該指示に対応する学習者の動作が取得された時刻までの間の時間でありうる。

【0098】

次に、集中度推定部340は、同じ学習者に対する上記のステップS401～S409

50

の処理による反応時間の算出が、所定の回数に到達したか否かを判定する（ステップ S 4 1 1）。反応時間が算出された回数が所定の回数に到達するまで、その学習者についてステップ S 4 0 1 ~ S 4 0 9 の処理による反応時間の算出が繰り返される。

【 0 0 9 9 】

ステップ S 4 1 1 で、反応時間の算出が所定の回数に到達したと判定された場合、集中度推定部 3 4 0 は、その学習者の所定回数（またはそれ以上）のケースにおける反応時間の中での平均反応時間を算出する（ステップ S 4 1 3）。

【 0 1 0 0 】

次に、集中度推定部 3 4 0 は、今回の反応時間が平均反応時間よりも（標準偏差）以上長いかなかを判定する（ステップ S 4 1 5）。ここで、今回の反応時間とは、例えば直近に実行されたステップ S 4 0 9 で算出された学習者の反応時間でありうる。なお、このステップ S 4 1 5 における判定条件は、以上には限らず、例えば 2 以上などであってもよい。また、集中度推定部 3 4 0 は、反応時間が平均よりも以上長い場合、および平均よりも 2 以上長い場合、といったように、段階的に判定をした結果を示す情報を出力してもよい。

10

【 0 1 0 1 】

ステップ S 4 1 5 において、反応時間が平均反応時間よりも以上長いと判定された場合、学習者は集中度が比較的低い（注意散漫状態である）と推定される。従って、この場合、集中度推定部 3 4 0 は、当該学習者が注意散漫状態であることを示す情報を通信部 3 1 0 から管理者端末 2 0 0 に送信する。管理者端末 2 0 0 の出力制御部 2 4 0 は、学習者が注意散漫状態であることを示す情報を出力部 2 3 0 に含まれるディスプレイに表示させる（ステップ S 4 1 7）。

20

【 0 1 0 2 】

なお、推定された集中度の情報は、管理者端末 2 0 0 とともに、またはこれに代えて学習者端末 1 0 0 にも送信されうる。推定された集中度を用いた情報を管理者端末 2 0 0 または学習者端末 1 0 0 に表示する場合の表示例は、上記の第 1 の実施形態の例と同様である。

【 0 1 0 3 】

以上で説明した本開示の第 4 の実施形態では、学習者の集中度を推定することによって、例えば、授業時の管理者によるきめ細かい指導が可能になる。また、学習者自身に、集中度が低くなっていることに気付かせる出力を与えることも可能である。上記の例では、同じ学習者が管理者からの複数回の指示にそれぞれ反応したときの反応時間が算出され、そこから集中度が推定される。従って、学習者を他の学習者と比較することが必ずしも必要ではない。それゆえ、学習者は 1 人でもよく、また学習者間の個人差による影響が少ない。

30

【 0 1 0 4 】

（ 5 . 第 5 の実施形態 ）

次に、図 1 8 および図 1 9 を参照して、本開示の第 5 の実施形態について説明する。本実施形態は、動作履歴の取得やそれに基づいた集中度の推定といった点においては上記の第 1 ~ 第 4 の実施形態（以下、代表して“第 1 の実施形態”と記載する場合がある）と同様の構成をとりうるが、推定の処理を管理者端末で実行する点が上記の各実施形態とは異なる。それゆえ、以下では、かかる相違点について主に説明する。

40

【 0 1 0 5 】

図 1 8 は、本開示の第 5 の実施形態に係る学習システムの構成を概略的に示す図である。図 1 8 を参照すると、学習システム 2 0 は、学習者端末 1 0 0、管理者端末 2 0 0、1 2 0 0、およびサーバ 1 3 0 0 を含む。学習者端末 1 0 0 と、管理者端末 2 0 0、1 2 0 0 と、サーバ 3 0 0 とは、有線または無線の各種のネットワーク 4 0 0 によって互いに接続される。

【 0 1 0 6 】

学習者端末 1 0 0 は、第 1 の実施形態における学習者端末 1 0 0 と同様の構成を有する

50

ため、ここでは詳細な説明を省略する。

【0107】

管理者端末1200aは、第1の実施形態における管理者端末200と同様の機能に加えて、解析サーバ300aの機能を有する。かかる管理者端末1200のより詳細な構成については後述する。学習システム20には、管理者端末1200aの他に、第1の実施形態と同様の管理者端末200bが含まれていてもよい。なお、図示された例は一例であり、学習システム20には、例えば1または複数の管理者端末1200だけが含まれていてもよく、またこれに加えて1または複数の管理者端末200が含まれていてもよい。

【0108】

サーバ1300は、第1の実施形態におけるサーバ300の機能のうち、解析サーバ300aの機能を含まない。従って、サーバ1300は、専らデータサーバ300bとして機能する。解析サーバ300aの機能は、上記の通り管理者端末1200によって実現される。

10

【0109】

上記の学習システム20でも、第1の実施形態における学習システム10と同様に、学習者端末100と管理者端末200、1200、およびサーバ1300の設置場所は任意に設定されうる。

【0110】

図19は、本開示の第5の実施形態における管理者端末の概略的な機能構成を示すブロック図である。図19を参照すると、管理者端末1200は、入力部210と、入力制御部220と、出力部230と、出力制御部240と、通信部250と、制御部260と、集中度推定部340とを含む。なお、これらの機能構成は、いずれも、例えば後述する情報処理装置のハードウェア構成を用いて実現されうる。例えば、入力制御部220と、出力制御部240と、制御部260と、集中度推定部340とは、CPU、RAM、ROMなどを用いてソフトウェア的に実現されうる。

20

【0111】

上記の構成要素は、制御部260を除いて、上記の第1の実施形態で管理者端末200またはサーバ300の構成要素として説明された、同一の符号を有する構成要素と共通する構成を有しうる。つまり、管理者端末1200は、第1の実施形態でいう管理者端末200と解析サーバ300aとを組み合わせたものといえる。これらの構成要素については、例えば、第1の実施形態における説明で“内部的な伝送”と“装置間の通信”とを相互に置き換えることによって十分に説明可能であるため、ここでは重複した詳細な説明は省略する。

30

【0112】

制御部260は、管理者端末1200の各部を制御する。例えば、制御部260は、入力制御部220から提供された管理者の所定の入力操作を、通信部250を介してサーバ300に送信する。また、制御部260は、集中度推定部340による推定の結果を、出力制御部240に提供したり、通信部250を介して他の管理者端末200または学習者端末100に送信したりする。さらに、制御部260は、サーバ300の動作履歴DB330から動作履歴情報を読み出して集中度推定部340に提供する。

40

【0113】

(6. 第6の実施形態)

次に、図20を参照して、本開示の第6の実施形態について説明する。本実施形態は、動作履歴の取得やそれに基づいた集中度の推定といった点においては上記の第1～第4の実施形態(以下、代表して“第1の実施形態”と記載する場合がある)と同様であるが、サーバが設けられない点が第1の実施形態とは異なる。それゆえ、以下では、かかる相違点について主に説明する。

【0114】

図20は、本開示の第6の実施形態に係る学習システムの構成を概略的に示す図である。図20を参照すると、学習システム30は、学習者端末100、管理者端末200、2

50

200を含む。学習者端末100と、管理者端末200, 2200とは、有線または無線の各種のネットワーク400によって互いに接続される。

【0115】

学習者端末100は、第1の実施形態における学習者端末100と同様の構成を有するため、ここでは詳細な説明を省略する。

【0116】

管理者端末2200aは、第1の実施形態における管理者端末200と同様の機能に加えて、解析サーバ300aおよびデータサーバ300bの機能を有する。管理者端末2200の機能構成は、例えば、上記の図19で説明した第5の実施形態に係る管理者端末1200の機能構成に、さらに動作履歴DB330を追加したものでありうる。それぞれの構成要素については既に説明されているため、ここでは重複した詳細な説明は省略する。

【0117】

なお、学習システム30には、管理者端末2200aの他に、第1の実施形態と同様の管理者端末200bが含まれていてもよい。なお、図示された例は一例であり、学習システム30には、例えば1または複数の管理者端末2200だけが含まれていてもよく、またこれに加えて1または複数の管理者端末200が含まれていてもよい。

【0118】

以上で説明した本開示の第6の実施形態では、動作履歴の取得やそれに基づいた集中度の推定の処理が、管理者端末2200によって完結する。第5の実施形態や第6の実施形態から明らかなように、本開示の実施形態では、動作履歴の取得やそれに基づいた集中度の推定の処理が、サーバや管理者端末に任意の形で分散されうる。また、これらの処理は、もちろん学習者端末にも分散されうる。あるいは、動作履歴の取得やそれに基づいた集中度の推定の処理は、学習者端末、管理者端末、サーバのいずれかで集約的に実行される。このとき、動作履歴の取得やそれに基づいた集中度の推定の処理を実行するいずれかの装置が、本開示でいう情報処理装置でありうる。

【0119】

(7. ハードウェア構成)

最後に、図21を参照して、本開示の実施形態に係る情報処理装置のハードウェア構成について説明する。図21は、情報処理装置のハードウェア構成を説明するためのブロック図である。図示された情報処理装置900は、例えば、上記の実施形態における学習者端末100、管理者端末200, 1200, 2200、およびサーバ300, 1300を実現しうる。

【0120】

情報処理装置900は、CPU (Central Processing unit) 901、ROM (Read Only Memory) 903、およびRAM (Random Access Memory) 905を含む。また、情報処理装置900は、ホストバス907、ブリッジ909、外部バス911、インターフェース913、入力装置915、出力装置917、ストレージ装置919、ドライブ921、接続ポート923、通信装置925を含んでもよい。さらに、入力装置915は、必要に応じて、撮像装置または各種センサなどを含んでもよい。情報処理装置900は、CPU 901に代えて、またはこれとともに、DSP (Digital Signal Processor) などの処理回路を有してもよい。

【0121】

CPU 901は、演算処理装置および制御装置として機能し、ROM 903、RAM 905、ストレージ装置919、またはリムーバブル記録媒体927に記録された各種プログラムに従って、情報処理装置900内の動作全般またはその一部を制御する。ROM 903は、CPU 901が使用するプログラムや演算パラメータなどを記憶する。RAM 905は、CPU 901の実行において使用するプログラムや、その実行において適宜変化するパラメータなどを一次記憶する。CPU 901、ROM 903、およびRAM 905は、CPUバスなどの内部バスにより構成されるホストバス907により相互に接続されている。さらに、ホストバス907は、ブリッジ909を介して、PCI (Peripheral

10

20

30

40

50

Component Interconnect/Interface)バスなどの外部バス911に接続されている。

【0122】

入力装置915は、例えば、マウス、キーボード、タッチパネル、ボタン、スイッチおよびレバーなど、ユーザによって操作される装置である。入力装置915は、例えば、赤外線やその他の電波を利用したリモートコントロール装置であってもよいし、情報処理装置900の操作に対応した携帯電話などの外部接続機器929であってもよい。入力装置915は、ユーザが入力した情報に基づいて入力信号を生成してCPU901に出力する入力制御回路を含む。ユーザは、この入力装置915を操作することによって、情報処理装置900に対して各種のデータを入力したり処理動作を指示したりする。

【0123】

出力装置917は、取得した情報をユーザに対して視覚的または聴覚的に通知することが可能な装置で構成される。出力装置917は、例えば、LCD(Liquid Crystal Display)、PDP(Plasma Display Panel)、有機EL(Electro-Luminescence)ディスプレイなどの表示装置、スピーカーおよびヘッドホンなどの音声出力装置、ならびにプリンタ装置などでありうる。出力装置917は、情報処理装置900の処理により得られた結果を、テキストまたは画像などの映像として出力したり、音声または音響などの音声として出力したりする。

【0124】

ストレージ装置919は、情報処理装置900の記憶部の一例として構成されたデータ格納用の装置である。ストレージ装置919は、例えば、HDD(Hard Disk Drive)などの磁気記憶部デバイス、半導体記憶デバイス、光記憶デバイス、または光磁気記憶デバイスなどにより構成される。このストレージ装置919は、CPU901が実行するプログラムや各種データ、および外部から取得した各種のデータなどを格納する。

【0125】

ドライブ921は、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、または半導体メモリなどのリムーバブル記録媒体927のためのリーダーライターであり、情報処理装置900に内蔵、あるいは外付けされる。ドライブ921は、装着されているリムーバブル記録媒体927に記録されている情報を読み出して、RAM905に出力する。また、ドライブ921は、装着されているリムーバブル記録媒体927に記録を書き込む。

【0126】

接続ポート923は、機器を情報処理装置900に直接接続するためのポートである。接続ポート923は、例えば、USB(Universal Serial Bus)ポート、IEEE1394ポート、SCSI(Small Computer System Interface)ポートなどでありうる。また、接続ポート923は、RS-232Cポート、光オーディオ端子、HDMI(High-Definition Multimedia Interface)ポートなどであってもよい。接続ポート923に外部接続機器929を接続することで、情報処理装置900と外部接続機器929との間で各種のデータが交換されうる。

【0127】

通信装置925は、例えば、通信ネットワーク931に接続するための通信デバイスなどで構成された通信インターフェースである。通信装置925は、例えば、有線または無線LAN(Local Area Network)、Bluetooth(登録商標)、またはWUSB(Wireless USB)用の通信カードなどでありうる。また、通信装置925は、光通信用のルータ、ADSL(Asymmetric Digital Subscriber Line)用のルータ、または、各種通信用のモデムなどであってもよい。通信装置925は、例えば、インターネットや他の通信機器との間で、TCP/IPなどの所定のプロトコルを用いて信号などを送受信する。また、通信装置925に接続される通信ネットワーク931は、有線または無線によって接続されたネットワークであり、例えば、インターネット、家庭内LAN、赤外線通信、ラジオ波通信または衛星通信などである。

【0128】

以上、情報処理装置900のハードウェア構成の一例を示した。上記の各構成要素は、

10

20

30

40

50

汎用的な部材を用いて構成されていてもよいし、各構成要素の機能に特化したハードウェアにより構成されていてもよい。かかる構成は、実施する時々の技術レベルに応じて適宜変更されうる。

【0129】

(8. 補足)

以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本開示の技術的範囲はかかる例に限定されない。本開示の技術分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

10

【0130】

例えば、上記の例では、学習者による管理者の指示に対する反応時間や、学習者端末の注視状態などに基づいて学習者の集中度が推定されたが、本開示の実施形態はこれに限られない。学習者の集中度は、学習者による入力操作の内容によって推定されてもよい。例えば、管理者からの指示がないのに入力操作をしていたり、他の学習者と異なる入力操作をしていたりする学習者は、落書きをするなどして遊んでいる学習者として、集中度が低いと推定されうる。かかる推定のためには、例えば、同じ授業を受けている他の学習者との間で、手書き入力の入力図形の形状を比較したり、キーボードやマウスなどを使った入力の入力内容を比較したりすればよい。

20

【0131】

本開示の実施形態は、例えば、上記で説明したような情報処理装置、情報処理システム、情報処理方法、コンピュータを情報処理装置として機能させるためのプログラム、および当該プログラムが記録された記録媒体を含む。

【0132】

なお、以下のような構成も本開示の技術的範囲に属する。

(1) 学習者端末に対する学習者の動作を示す動作履歴情報を取得する動作履歴取得部と、

前記動作履歴情報に基づいて前記学習者の集中度を推定する集中度推定部と、

前記集中度を示す情報に応じて、前記学習者の管理者が使用する管理者端末における表示を変化させる表示制御部と

30

を備える情報処理装置。

(2) 前記動作履歴取得部は、前記学習者の動作と該動作が取得された時刻とを対応付けて示す前記動作履歴情報を取得する、前記(1)に記載の情報処理装置。

(3) 前記集中度推定部は、前記動作履歴情報に基づいて前記管理者の指示に対する前記学習者の反応時間を算出し、該反応時間に基づいて前記集中度を推定する、前記(2)に記載の情報処理装置。

(4) 前記動作履歴取得部は、前記管理者の指示が与えられた時刻を示す指示履歴情報を取得し、

前記集中度推定部は、前記動作履歴情報と前記指示履歴情報とに基づいて、前記管理者の指示から該指示に対応する動作までの時間として前記反応時間を算出する、前記(3)に記載の情報処理装置。

40

(5) 前記集中度推定部は、前記管理者の指示以降に取得された前記学習者の動作を、前記管理者の指示以降の他の学習者の動作と比較し、前記他の学習者の動作と共通する前記学習者の動作を、前記管理者の指示に対応する動作として特定する、前記(4)に記載の情報処理装置。

(6) 前記動作履歴取得部は、前記管理者の指示に対応する動作を示す情報を含む前記指示履歴情報を取得する、前記(4)に記載の情報処理装置。

(7) 前記集中度推定部は、前記反応時間を平均値と比較することによって前記集中度を推定する、前記(3)~(6)のいずれか1項に記載の情報処理装置。

(8) 前記集中度推定部は、前記反応時間を他の学習者の反応時間から算出される平均値

50

と比較する、前記(7)に記載の情報処理装置。

(9)前記集中度推定部は、前記反応時間を前記学習者の過去の反応時間から算出される平均値と比較する、前記(7)に記載の情報処理装置。

(10)前記集中度推定部は、前記反応時間が前記平均値よりもどの程度長いかを段階的に判定することによって前記集中度を推定する、前記(7)~(9)のいずれか1項に記載の情報処理装置。

(11)前記集中度推定部は、前記反応時間が前記平均値よりも長い場合に、前記管理者の指示が与えられた時刻における前記学習者の動作が前記管理者の以前の指示に対応するか否かを判定することによって前記集中度を推定する、前記(7)~(10)のいずれか1項に記載の情報処理装置。

10

(12)前記集中度推定部は、前記学習者の動作を他の学習者の動作と比較し、前記他の学習者の動作と共通する前記学習者の動作が取得された時刻を、前記他の学習者の動作が取得された時刻と比較することによって前記集中度を推定する、前記(2)~(11)のいずれか1項に記載の情報処理装置。

(13)前記動作履歴取得部は、前記学習者が所定領域の注視状態にあることを示す前記動作履歴情報を取得する、前記(1)~(12)のいずれか1項に記載の情報処理装置。

(14)前記集中度推定部は、前記学習者の注視状態を他の学習者の注視状態と比較することによって前記集中度を推定する、前記(13)に記載の情報処理装置。

(15)前記集中度推定部は、前記他の学習者の所定の割合以上が前記注視状態にあり、前記学習者が前記注視状態にない場合に、前記集中度が低いと推定する、前記(14)に記載の情報処理装置。

20

(16)前記表示制御部は、前記管理者端末に、前記集中度が低い学習者を一覧表示させる、前記(1)~(15)のいずれか1項に記載の情報処理装置。

(17)前記表示制御部は、前記管理者端末に、前記集中度に応じて前記学習者を段階的に表示させる、前記(16)に記載の情報処理装置。

(18)前記表示制御部は、前記集中度を示す情報に応じて、前記学習者端末における表示を変化させる、前記(1)~(17)のいずれか1項に記載の情報処理装置。

(19)学習者端末に対する学習者の動作を示す動作履歴情報を取得することと、

前記動作履歴情報に基づいて前記学習者の集中度を推定することと、

前記集中度を示す情報に応じて、前記学習者の管理者が使用する管理者端末における表示を変化させることと

30

を含む情報処理方法。

(20)学習者端末に対する学習者の動作を示す動作履歴情報を取得する動作履歴取得部、および前記動作履歴情報に基づいて前記学習者の集中度を推定する集中度推定部を有するサーバと、

前記学習者の管理者によって使用され、前記集中度を示す情報に応じて表示を変化させる表示制御部を有する管理者端末と

を含む情報処理システム。

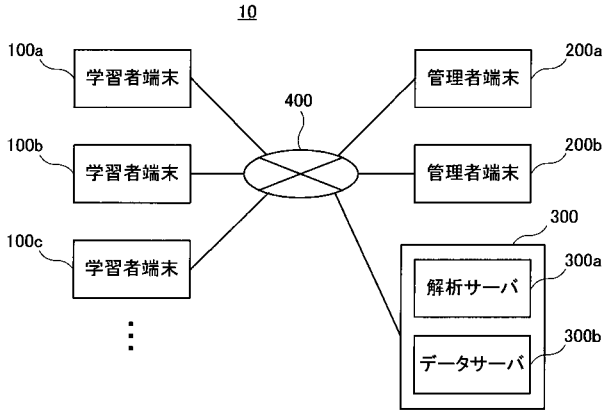
【符号の説明】

【0133】

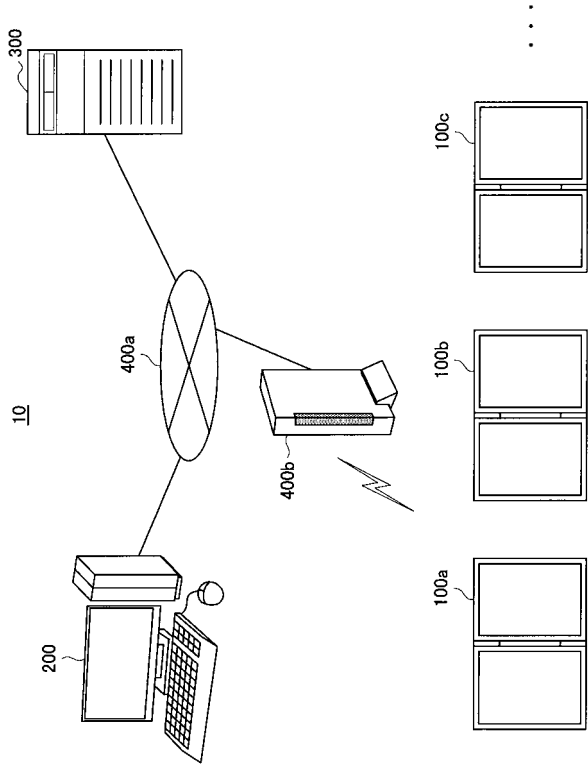
10, 20, 30 学習システム
 100 学習者端末
 200, 1200, 2200 管理者端末
 300, 1300 サーバ
 310 通信部
 320 制御部
 330 操作履歴DB
 340 集中度推定部

40

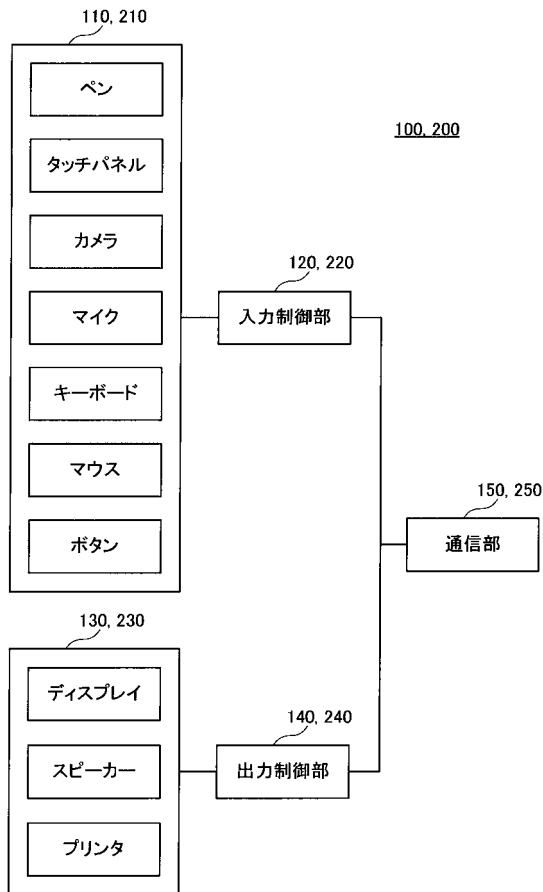
【図1】



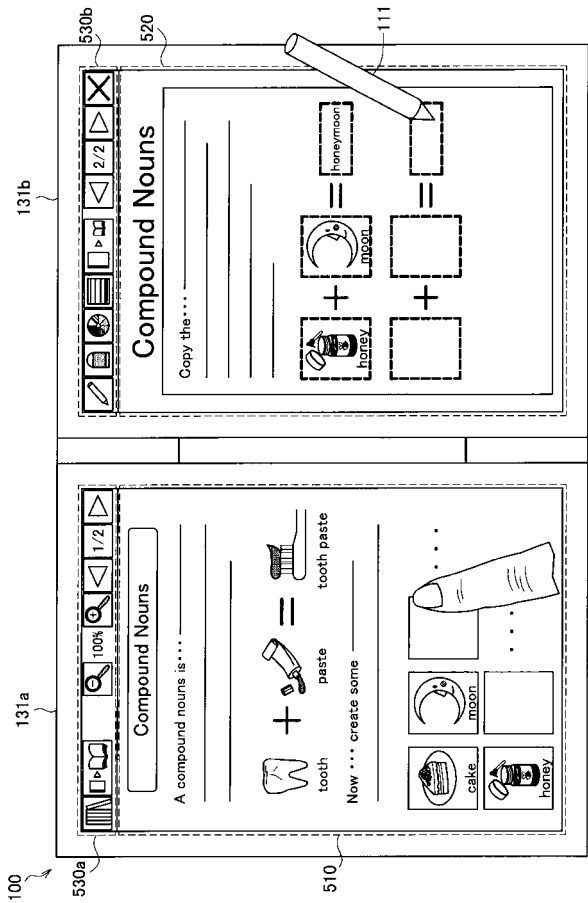
【図2】



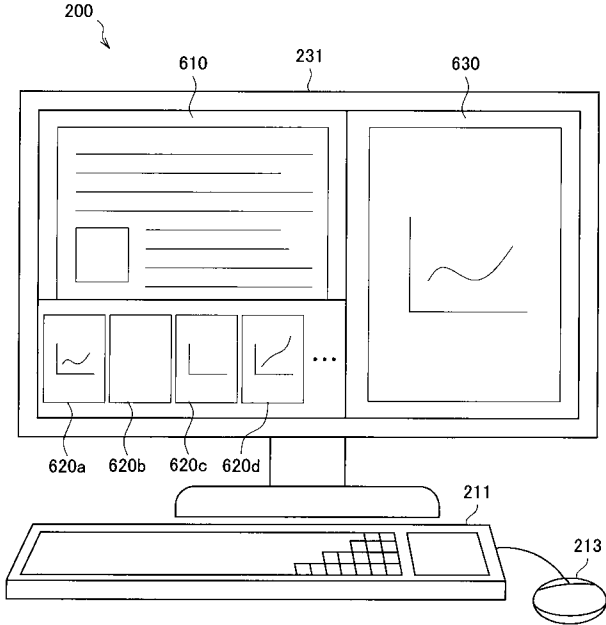
【図3】



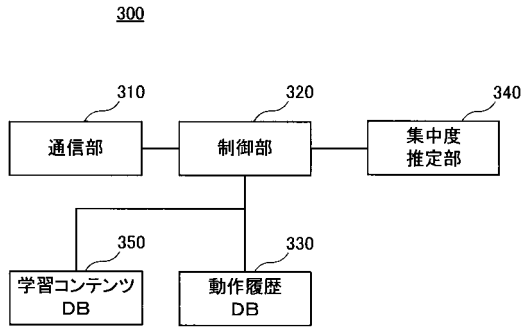
【図4】



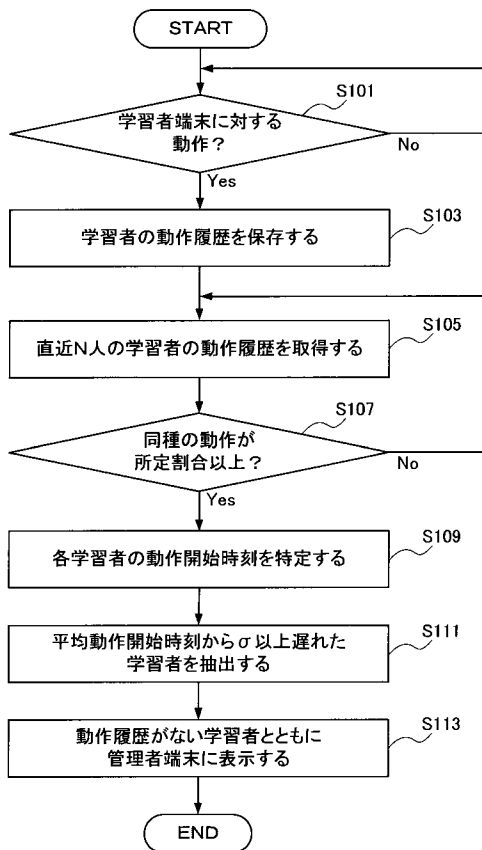
【図5】



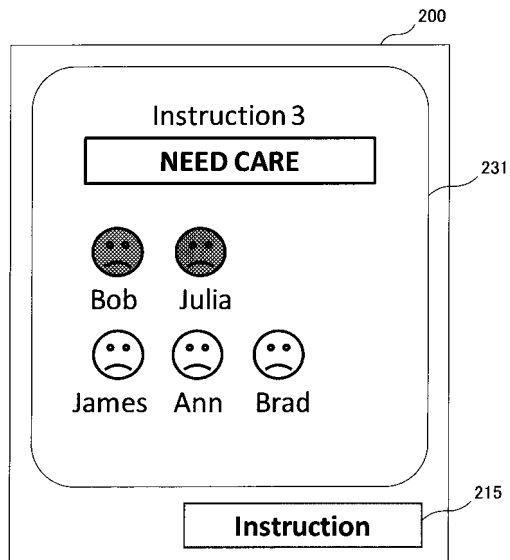
【図6】



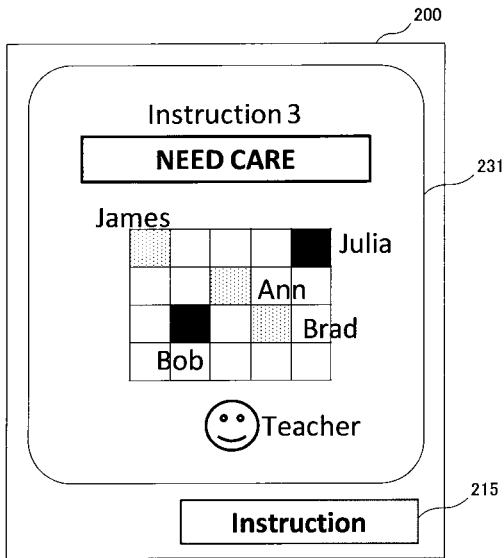
【図7】



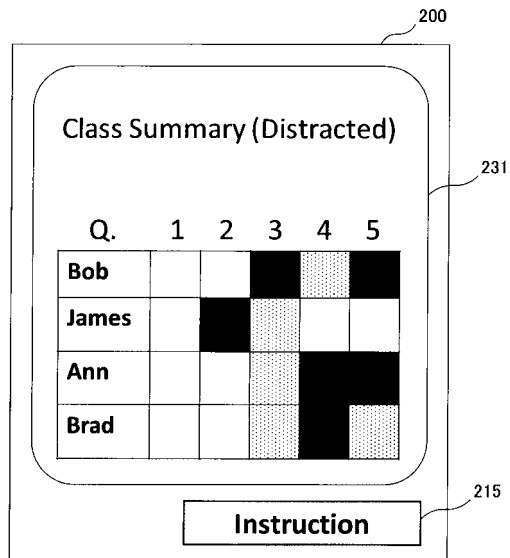
【図8】



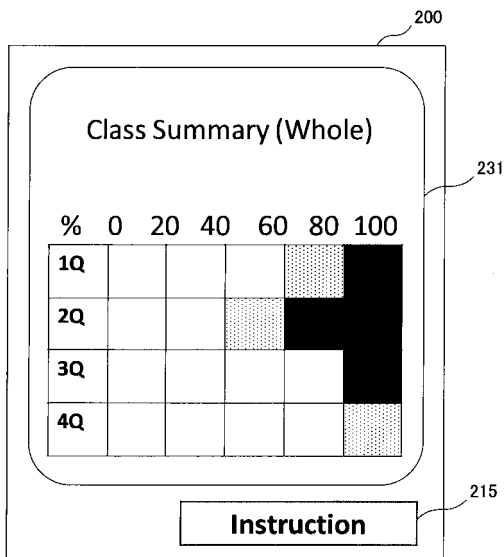
【 図 9 】



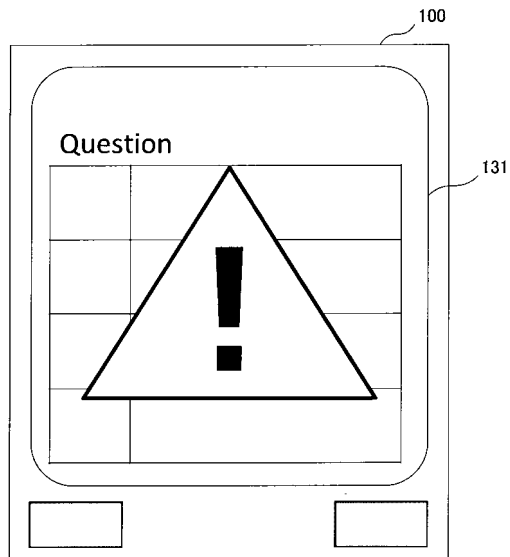
【 図 1 0 】



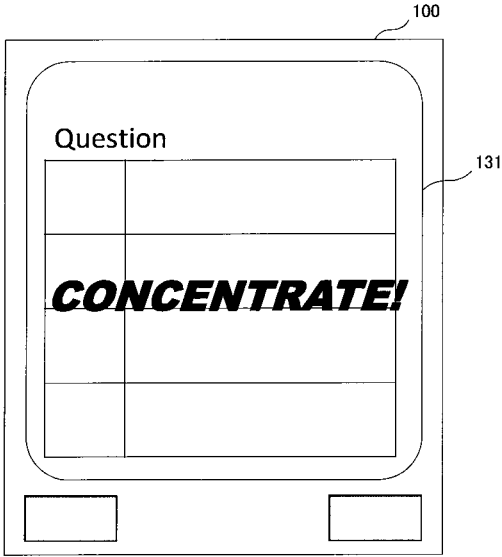
【 図 1 1 】



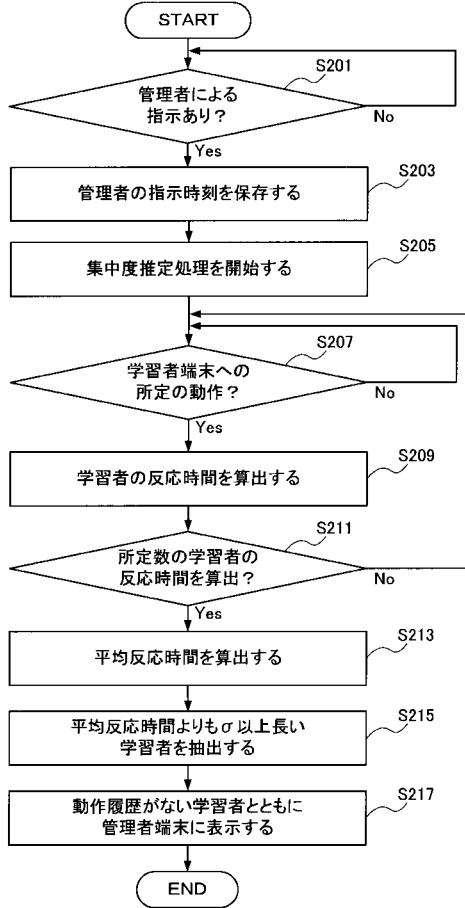
【 図 1 2 】



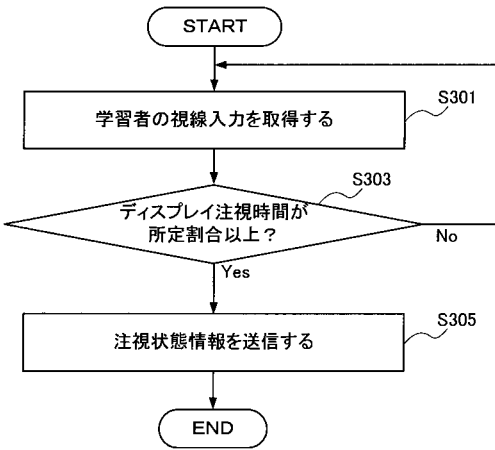
【 図 1 3 】



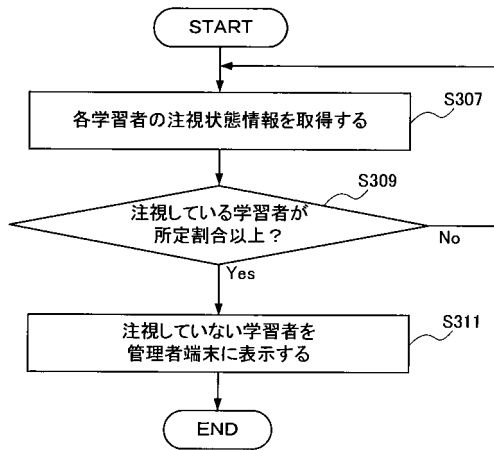
【 図 1 4 】



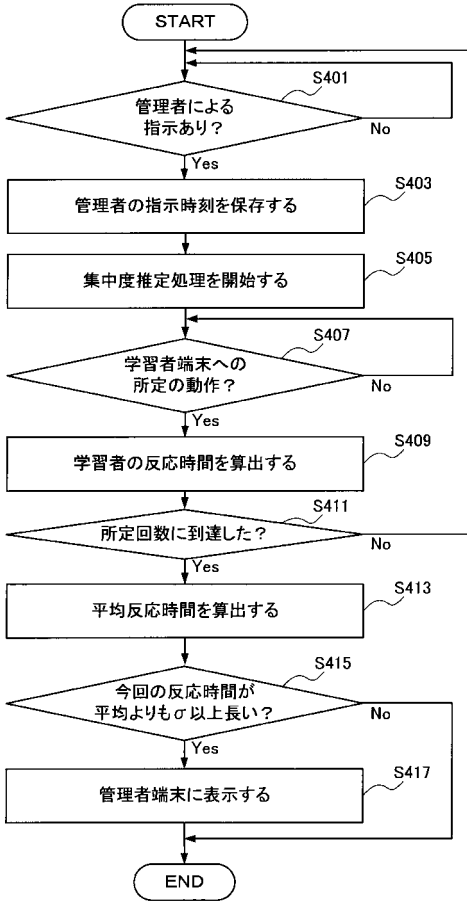
【 図 1 5 】



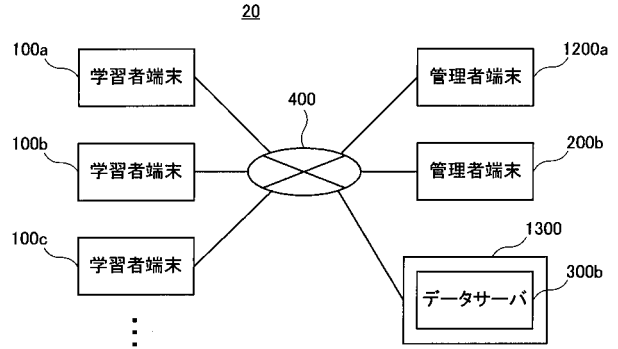
【 図 1 6 】



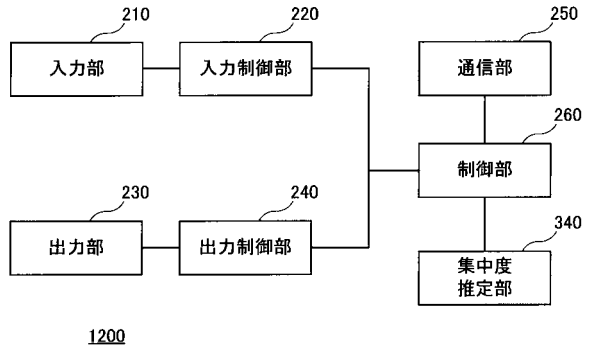
【 図 1 7 】



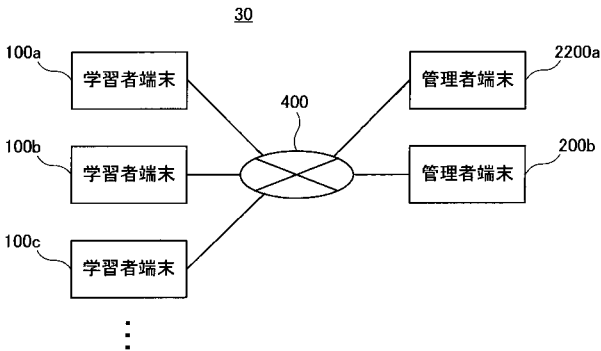
【 図 1 8 】



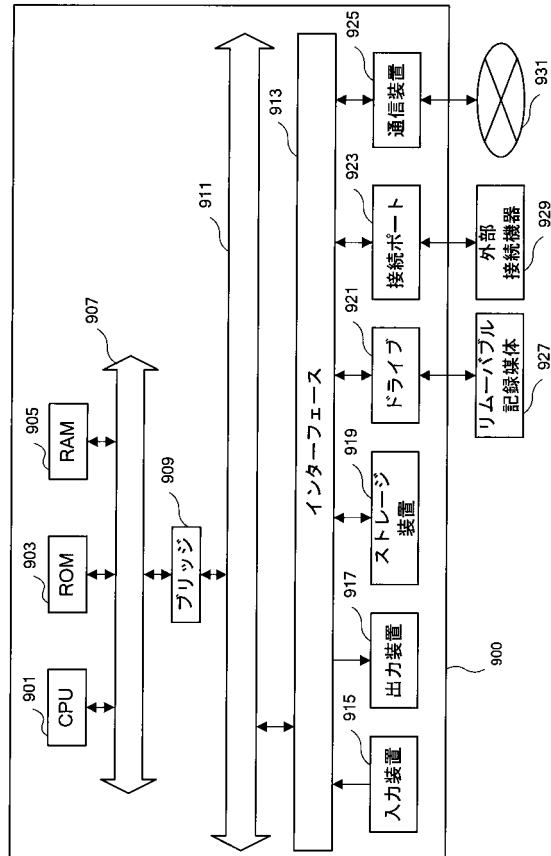
【 図 1 9 】



【 図 2 0 】



【 図 2 1 】



フロントページの続き

(72)発明者 浅野 康治

東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

Fターム(参考) 2C028 BA01 BC02 BD02 DA03 DA06