

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6756130号
(P6756130)

(45) 発行日 令和2年9月16日 (2020.9.16)

(24) 登録日 令和2年8月31日 (2020.8.31)

(51) Int. Cl.	F I	
G 0 9 B 5/14 (2006.01)	G 0 9 B	5/14
G 0 9 B 7/02 (2006.01)	G 0 9 B	7/02
G 0 9 B 7/04 (2006.01)	G 0 9 B	7/04
B 2 5 J 13/00 (2006.01)	B 2 5 J	13/00 Z
G 1 0 L 15/00 (2013.01)	G 1 0 L	15/00 2 0 0 H
請求項の数 13 (全 19 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2016-59275 (P2016-59275)	(73) 特許権者	000001443
(22) 出願日	平成28年3月23日 (2016.3.23)		カシオ計算機株式会社
(65) 公開番号	特開2017-173546 (P2017-173546A)		東京都渋谷区本町 1 丁目 6 番 2 号
(43) 公開日	平成29年9月28日 (2017.9.28)	(74) 代理人	100095407
審査請求日	平成31年3月12日 (2019.3.12)		弁理士 木村 満
		(72) 発明者	門澤 香莉
			東京都羽村市栄町 3-2-1 カシオ計算 機株式会社 羽村技術センター内
		審査官	西村 民男
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 学習支援装置、ロボット、学習支援システム、学習支援方法及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

学習者の学習を支援するための学習支援装置であって、
 当該学習支援装置の互いに異なる複数の擬似感情を記憶する擬似感情記憶手段と、
 複数の擬似性格のうちの 1 つに当該学習支援装置の擬似性格を設定する設定手段と、
前記設定手段により設定された擬似性格に基づいて、前記複数の擬似感情の 1 つに当該
学習支援装置の擬似感情を決定する擬似感情決定手段と、
前記擬似感情決定手段により決定された擬似感情に基づいて、前記学習者に対して実施
する学習支援の内容を決定する学習指導内容決定手段と、を備える、
 学習支援装置。

【請求項 2】

前記設定手段は、当該学習支援装置の擬似性格をユーザの操作に基づいて設定する、
 請求項 1 に記載の学習支援装置。

【請求項 3】

前記学習者の状態によって変化する生体情報を取得する生体情報取得手段、をさらに備え、

前記学習指導内容決定手段は、前記取得された生体情報と、前記決定された擬似感情と
 に基づいて、前記学習者に対して実施する学習支援の内容を決定する、

請求項 1 又は 2 に記載の学習支援装置。

【請求項 4】

前記学習者の学習状況を判定する学習状況判定手段、をさらに備え、

前記学習指導内容決定手段は、前記学習状況判定手段による判定結果と、前記生体情報と、前記決定された擬似感情とに基づいて、前記学習者に対して実施する学習支援の内容を決定する、

請求項 3 に記載の学習支援装置。

【請求項 5】

前記擬似感情決定手段は、前記設定された擬似性格及び前記判定された学習状況に基づいて、前記複数の擬似感情の 1 つに当該学習支援装置の擬似感情を決定する、

請求項 4 に記載の学習支援装置。

【請求項 6】

前記判定結果と、前記生体情報と、前記決定された擬似感情とに基づいて、前記学習者に対する表現を決定する表現決定手段、をさらに備える、

請求項 4 に記載の学習支援装置。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の学習支援装置を搭載した教師役のロボット。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の教師役のロボットと、

前記学習者と共に前記教師役のロボットから英会話の指導を受ける生徒役のロボットと、を備える、

学習支援システム。

【請求項 9】

前記生徒役のロボットは、

前記学習者の状態によって変化する生体情報を取得する第 2 の生体情報取得手段と、

前記第 2 の生体情報取得手段が取得した前記生体情報に基づいて、前記学習者に対する表現を決定する第 2 の表現決定手段と、を備える、

請求項 8 に記載の学習支援システム。

【請求項 10】

前記生徒役のロボットは、前記教師役のロボットから、前記学習者の状態によって変化する生体情報を受信する、

請求項 8 に記載の学習支援システム。

【請求項 11】

前記生徒役のロボットは、前記教師役のロボットから、前記学習者に対する表現を示す表現決定情報を受信する、

請求項 8 に記載の学習支援システム。

【請求項 12】

学習者の学習を支援するための学習支援装置に適用される学習支援方法であって、

当該学習支援装置の互いに異なる複数の擬似感情を記憶する擬似感情記憶ステップと、

複数の擬似性格のうちの 1 つに当該学習支援装置の擬似性格を設定する設定ステップと

、前記設定された擬似性格に基づいて、前記複数の擬似感情の 1 つに当該学習支援装置の擬似感情を決定する擬似感情決定ステップと、

前記擬似感情決定ステップにより決定された擬似感情に基づいて、前記学習者に対して実施する学習支援の内容を決定する学習指導内容決定ステップと、を備える、

学習支援方法。

【請求項 13】

学習者の学習を支援するための学習支援装置のコンピュータに、

当該学習支援装置の互いに異なる複数の擬似感情を記憶する機能と、

複数の擬似性格のうちの 1 つに当該学習支援装置の擬似性格を設定する設定機能と、

前記設定された擬似性格に基づいて、前記複数の擬似感情の 1 つに当該学習支援装置の擬似感情を決定する擬似感情決定機能と、

10

20

30

40

50

前記擬似感情決定機能により決定された擬似感情に基づいて、前記学習者に対して実施する学習支援の内容を決定する機能と、を実現させる、プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、学習支援装置、ロボット、学習支援システム、学習支援方法及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

ユーザの学習を支援する学習支援ロボットが広く利用されている。例えば、特許文献1は、ユーザが対話形式で学習することができる情報通信ロボット装置を開示している。特許文献1が開示する情報通信ロボット装置は、ユーザからの音声情報と予め記憶された教育情報に対応するフィードバック情報を用いて出力情報を生成してユーザに対して出力する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2001-242780号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1に開示された技術では、ユーザの音声を音声認識し、変換された文字列に対応する所定の学習指導を実行するため、多様性に乏しく画一的な学習の進め方になってしまう可能性がある。

【0005】

本発明は、上述の事情に鑑みてなされたものであり、多様性のある学習の支援をすることができる学習支援装置など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】

【0006】

上記の目的を達成するため、本発明に係る学習支援装置は、当該学習支援装置の互いに異なる複数の擬似感情を記憶する擬似感情記憶手段と、複数の擬似性格のうちの1つに当該学習支援装置の擬似性格を設定する設定手段と、前記設定された擬似性格に基づいて、前記複数の擬似感情の1つに当該学習支援装置の擬似感情を決定する擬似感情決定手段と、

前記擬似感情決定手段により決定された擬似感情に基づいて、学習者に対して実施する学習支援の内容を決定する学習指導内容決定手段と、を備える。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、多様性のある学習の支援をすることができる学習支援装置などを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の実施形態に係る学習支援システムの構成図である。

【図2】(A)は教師ロボットの機能的な構成を示す図であり、(B)は生徒ロボットの機能的な構成を示す図である。

【図3】(A)は擬似性格の分類を説明する図であり、(B)は擬似感情の分類および遷移を説明する図である。

【図4】教師用学習履歴テーブルの一例を示す図である。

【図5】教師用学習関連事象テーブルの一例を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 6】教師用学習関連事象テーブルの他の例を示す図である。

【図 7】教師用生体関連事象テーブルの一例を示す図である。

【図 8】教師用生体関連事象テーブルの他の例を示す図である。

【図 9】学習指導内容変更テーブルの一例を示す図である。

【図 10】生徒用学習関連事象テーブルの一例を示す図である。

【図 11】(A) は教師ロボットが実行する学習指導処理の流れを示すフローチャートであり、(B) は生徒ロボットが実行する学習支援処理の流れを示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態に係る学習支援システムについて説明する。

【0010】

本発明の実施形態に係る学習支援システムは、ユーザ（学習者）U の英会話の学習を支援するためのシステムである。学習支援システム 1 は、図 1 に示すように、教師ロボット 100 と、生徒ロボット 200 と、通信端末 300 と、を備える。

【0011】

教師ロボット 100 は、ユーザ U に英会話を指導する教師役を担うロボットである。教師ロボット 100 は、外観的には人体を模した立体的な形状を有する。また、教師ロボット 100 は、擬似性格および擬似感情を有し、ユーザ U の生体情報や学習状況によって変化する擬似感情に応じて適切な学習カリキュラムを選択して学習支援を実施する。ここで、擬似性格とは、一般的にひとが有する性格を教師ロボット 100 が有しているかのように擬似的に生成されたものである。また、擬似感情とは、実際にユーザ U に接したひとが抱くであろう感情を教師ロボット 100 が抱いたかのように擬似的に生成されたものである。

【0012】

教師ロボット 100 の擬似性格は、図 3 (A) に示すように、社交性および安定度の程度に応じて、「快活」、「冷静」、「怒りっぽい」、「陰気」の 4 つに分類されている。ユーザ U は、教師ロボット 100 の起動時などに、通信端末 300 を介して所望の擬似性格を選択することができる。

【0013】

教師ロボット 100 の擬似感情は、図 3 (B) に示すように、「喜」、「怒」、「哀」、「楽」の 4 つに分類されている。「喜」は、「喜び」や「うれしい」という感情状態であることを示す。「怒」は、「怒り」や「不機嫌」という感情状態であることを示す。「哀」は、「哀しい」や「不安」などの感情状態であることを示す。「楽」は、「平静」や「楽しい」などの感情状態であることを示す。これらの擬似感情の各々は、事象の発生状況に応じて他の擬似感情に遷移するものとする。また、ユーザ U により選択された擬似性格によって擬似感情の遷移の仕方が異なる。

【0014】

教師ロボット 100 は、機能的には、図 2 (A) に示すように、制御部 110、生体情報取得部 120、記憶部 130、表現部 140、通信部 150 を備える。

【0015】

制御部 110 は、教師ロボット 100 全体の動作を制御する。制御部 110 は、CPU (Central Processing Unit)、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory) を有するマイクロコンピュータにより構成される。制御部 110 は、CPU が ROM に記憶された動作プログラムを読み出して RAM 上で実行することにより、教師ロボット 100 の各部を制御する。

【0016】

制御部 110 は、生体情報解析部 111、学習状況判定部 112、擬似感情決定部 113、学習指導内容決定部 114、表現決定部 115、を有する。

10

20

30

40

50

【0017】

生体情報解析部111は、後述する生体情報取得部120から取得した生体情報を時系列に解析し、ユーザUの生体状態の変化などを抽出してユーザUの状態を特定する。例えば、生体情報解析部111は、生体情報取得部120から取得した音声データを解析し、振幅大小、発声内容、発声頻度などから、ユーザUが集中しているかあるいは眠いかなどを特定する。

【0018】

学習状況判定部112は、ユーザUの学習状況を判定する。具体的には、学習状況判定部112は、質問に対する回答の正誤の判定や回答速度（回答に要する時間）の測定などを行い、正答率や進捗状況など各種要素を勘案してユーザUの学習成績を評価する。

10

【0019】

擬似感情決定部113は、教師ロボット100の擬似感情を決定する。擬似感情決定部113は、例えば、教師ロボット100の学習指導の開始時には、後述する記憶部130に記憶された教師用学習履歴テーブルを参照して擬似感情を決定する。また、擬似感情決定部113は、例えば、学習指導の実行中には、後述する記憶部130に記憶された教師用学習関連事象テーブルおよび教師用生体関連事象テーブルを参照して新たな擬似感情を決定する。

【0020】

学習指導内容決定部114は、ユーザUに対して実施する学習指導内容を決定する。制御部110は、後述する記憶部130に記憶された教師用学習履歴テーブルを参照して実施する学習カリキュラムを決定する。また、学習指導内容決定部114は、擬似感情決定部113により擬似感情が変化するタイミングに合わせて後述する記憶部130に記憶された学習指導内容変更テーブルを参照して学習カリキュラムに含まれる科目の順番や進捗度合いの変更を決定する。学習指導内容決定部114は、決定内容を通信部150を介して生徒ロボット200に伝達する。

20

【0021】

表現決定部115は、ユーザUの生体状態や学習状況などに応じて、ユーザUに対して教師ロボット100が実行する感情表現の内容を決定する。表現決定部115は、例えば、後述する記憶部130に記憶された教師用学習関連事象テーブルや教師用生体関連事象テーブルを参照して、所定の事象が発生するごとに、対応する表現内容を実行することを決定する。表現決定部115は、決定した表現内容に基づく指示データを表現部140に供給する。また、表現決定部115は、ユーザUの生体状態や学習状況などに応じて、生徒ロボット200に出力させる音声や実行させる動作を決定し、その決定内容を通信部150を介して生徒ロボット200に伝達する。

30

【0022】

生体情報取得部120は、ユーザUの生体状態により変化する生体情報を取得する。生体情報取得部120は、例えば、マイクロフォンと音声入力インタフェースで構成され、ユーザUの音声を音声データに変換して生体情報解析部111に出力する。

【0023】

記憶部130は、制御部110が教師ロボット100の各部を制御するために必要な種々のデータを記憶する。記憶部130は、例えば、フラッシュメモリやHDD（Hard Disc Drive）などの不揮発性の記憶装置により構成される。記憶部130は、例えば、通信端末300を介してユーザUによって選択された擬似性格を示すデータを所定の記憶領域に記憶する。

40

【0024】

また、記憶部130が記憶するデータには、教師用学習履歴テーブルと、教師用学習関連事象テーブルと、教師用生体関連事象テーブルと、学習指導内容変更テーブルが含まれる。

【0025】

教師用学習履歴テーブルは、ユーザUが学習支援システム1を利用した履歴と学習成績

50

をまとめたテーブルである。教師用学習履歴テーブルは、図4に示すように、「開始日時」と「終了日時」と、「学習時間」と、「学習成績」の各データを対応付けて構成されている。ここで、本実施の形態では、ユーザUが幼児であると仮定し、教師ロボット100が実施する学習指導は1回30分程度で終了するように学習カリキュラムが組まれているものとする。また、学習カリキュラムには、おもに単語の反復発声や発音の矯正を指導する「単語」、おもに短い文章の反復発声などを指導する「文章」、リズムに合わせて単語や文章を反復発声させて発音やイントネーションを学ばせる「チャンツ」、身近な話題について英語でやりとりする「会話」、短い物語を読み聞かせる「ストーリー」、学習内容の理解度を確認する「復習」の5つの科目を含むこととする。「学習成績」は、これらの科目毎に正答率や習熟の度合いなどを考慮して「A」～「C」の3段階で評価されている。なお、「-」は、実施されなかったことを意味する。

10

【0026】

教師用学習関連事象テーブルは、学習関連事象の発生を検知したときの対応を規定したテーブルであり、擬似性格ごとに設けられ、各々には異なる対応が規定されている。ここで、学習関連事象とは、質問に対する回答の正誤や学習進捗など学習の習得状況に関連する事象をいう。教師用学習関連事象テーブルは、図5、図6に示すように、現在の擬似感情ごとに、それぞれ、「学習関連事象」と「感情ポイント」と「表現内容」の各データを対応付けて構成されている。「学習関連事象」は、学習状況判定部112により判定されたユーザUの習熟の度合いを示す項目である。「学習関連事象」には、例えば、「正答（誤答）」、「学習進捗が良い（悪い）」などが挙げられる。「感情ポイント」は、発生事象ごとに各擬似感情に加算される数値である。各擬似感情の「感情ポイント」に異なる数値を設定することによって、発生事象の重要性や対応緊急性などに応じて各擬似感情に異なる重み付けがされる。「表現内容」は、発生事象ごとの出力音声や実行動作の概要である。なお、図5、図6に示す「表現内容」には、おもに発生事象ごとの教師ロボット100の表現がおもに規定されているが、発生事象に対応して生徒ロボット200に実行させる表現についても規定される。擬似感情決定部113は、この教師用学習関連事象テーブルを参照し、発生事象に応じて各擬似感情の累計値を算出する。また、擬似感情決定部113は、各擬似感情の感情ポイントの累計値のいずれかが所定の閾値を超えた場合には、現在の擬似感情から閾値を超えた擬似感情に遷移させることを決定する。

20

【0027】

図5に示すテーブルは、擬似性格が「快活」に設定されている場合に参照される教師用学習関連事象テーブルの一例であり、図6に示すテーブルは、擬似性格が「怒りっぽい」に設定されている場合に参照される教師用学習関連事象テーブルの一例である。

30

【0028】

図5に示す教師用学習関連事象テーブルには、例えば、現在の擬似感情「喜」において、学習が予定通りに進んでいないことを示す事象「学習進捗が悪い」が検知されたときには、擬似感情「哀」に感情ポイント「2」、擬似感情「怒」および「楽」に感情ポイント「1」を加算するとともに、ユーザUを励ますような音声を出力したり元気づけるような動作を実行するように規定されている。一方、図6に示す教師用学習関連事象テーブルには、例えば、現在の擬似感情「喜」において、事象「学習進捗が悪い」が検知されたときには、擬似感情「怒」に感情ポイント「2」、擬似感情「哀」に感情ポイント「3」を加算するとともに、ユーザUを叱るような音声を出力するように規定されている。このように、設定された擬似性格に応じて学習関連事象に対する「感情ポイント」や「表現内容」を異ならせることによって、教師ロボット100に多様な学習指導を実施させることができる。

40

【0029】

教師用生体関連事象テーブルは、生体関連事象の発生を検知したときの対応を規定したテーブルであり、擬似性格ごとに設けられ、各々には異なる対応が規定されている。ここで、生体関連事象とは、生体情報から判断されるユーザUの状態やその変化などに起因する事象という。教師用生体関連事象テーブルは、図7、図8に示すように、現在の擬似感

50

情ごとに、それぞれ、「生体関連事象」と「感情ポイント」と「表現内容」の各データを対応付けて構成されている。「生体関連事象」は、生体情報取得部120が取得した生体情報から検知されるユーザの生体状態を示す項目である。「生体関連事象」には、例えば、「声が大きい(小さい)」、「返答が早い(遅い)」などが挙げられる。「感情ポイント」は、教師用学習関連事象テーブルの場合と同様、発生事象ごとに各擬似感情に加算される数値である。「表現内容」は、発生事象ごとの出力音声や実行動作の概要である。なお、図7、図8に示す「表現内容」には、おもに発生事象ごとの教師ロボット100の表現がおもに規定されているが、発生事象に対応して生徒ロボット200に実行させる表現についても規定される。擬似感情決定部113は、この教師用生体関連事象テーブルを参照し、発生事象に応じて各擬似感情の累計値を算出する。また、擬似感情決定部113は、各擬似感情の感情ポイントの累計値のいずれかが所定の閾値を超えた場合には、現在の擬似感情から閾値を超えた擬似感情に遷移させることを決定する。

10

【0030】

図7に示すテーブルは、擬似性格が「快活」に設定されている場合に参照される教師用生体関連事象テーブルの一例であり、図8に示すテーブルは、擬似性格が「怒りっぽい」に設定されている場合に参照される教師用生体関連事象テーブルの一例である。

【0031】

図7に示す教師用生体関連事象テーブルには、例えば、現在の擬似感情「怒」において、ユーザの回答の声が大きいことを示す事象「声大きい」が検知されたときには、擬似感情「喜」、「哀」、「楽」に感情ポイント「1」を加算するとともに、ユーザをほめるような音声を出力するように規定されている。一方、図8に示す教師用生体関連事象テーブルには、例えば、現在の擬似感情「怒」において、事象「声大きい」が検知されたときには、擬似感情「哀」、「楽」に感情ポイント「1」を加算するとともに、頭を縦に振る動作を実行するように規定されている。このように、設定された擬似性格に応じて生体関連事象に対する「感情ポイント」や「表現内容」を異ならせることによって、教師ロボット100に多様な学習指導を実施させることができる。擬似感情決定部113は、この教師用生体関連事象テーブルを参照し、発生事象に応じて各擬似感情の累計値を算出する。また、擬似感情決定部113は、各擬似感情の感情ポイントの累計値のいずれかが所定の閾値を超えた場合には、現在の擬似感情から閾値を超えた擬似感情に遷移させることを決定する。

20

30

【0032】

学習指導内容変更テーブルは、擬似感情の遷移に伴って学習指導内容の変更内容が規定されたテーブルである。学習指導内容変更テーブルは、「遷移後の擬似感情」と「遷移前の擬似感情」と「学習指導内容」の各データを対応付けて構成されている。図9に示す学習指導内容変更テーブルには、例えば、擬似感情が「怒」から「喜」に遷移した場合には、実施する科目を「ユーザの得意な科目に変更」、もしくは、実施中の科目において「難しい問題を出題」を選択的に実行するように規定されている。これは、ユーザの学習成績または生体状態が改善したことに伴って教師ロボット100の擬似感情が好転したことを契機に、ユーザからやる気やチャレンジ精神をさらに引き出すことを意図している。また、学習指導内容変更テーブルには、例えば、擬似感情が「楽」から「哀」に遷移した場合には、学習の「テンポを緩める」、もしくは、実施中の科目などに「関連しない話をする」を選択的に実行するように規定されている。これは、ユーザの学習成績または生体状態が低下したことに伴って教師ロボット100の擬似感情が少々悪化したことを契機に、ユーザに余裕を与えたり気分転換させることを意図している。

40

【0033】

表現部140は、表現決定部115の決定内容に応じてユーザに対して擬似的な感情表現を行う。表現部140は、音声出力部141、可動部142を有する。

【0034】

音声出力部141は、スピーカおよび音声出力インタフェースで構成され、表現決定部115により生成された音声データを音声に変換して外部に出力する。

50

【0035】

可動部142は、教師ロボット100の部分的な部位であり、モータ等の駆動部材の駆動により変位する。教師ロボット100は、表現決定部115の決定内容に応じて可動部142が変位することにより、例えば、手足を動かす動作や頭を上下左右に振る動作やまぶたの開閉動作などを行い、擬似的な感情表現をする。

【0036】

通信部150は、無線通信モジュールおよびアンテナにより構成され、生徒ロボット200および通信端末300とデータ通信を行う。通信部150は、例えば、生徒ロボット200に出力音声や実行動作に関する指示データを送信する。また、通信部150は、例えば、通信端末300からユーザUによる操作指示（教師ロボット100の擬似性格の選択操作など）や情報入力（質問に対する回答入力など）を受け付ける。

10

【0037】

生徒ロボット200は、ユーザUと共に教師ロボット100から英会話の指導を受ける生徒役を担うロボットである。生徒ロボット200は、教師ロボット100と同様、外観的には人体を模した立体的な形状を有する。また、生徒ロボット200は、教師ロボット100と同様の擬似性格および擬似感情を有し、ユーザUの生体情報や学習状況によって変化する擬似感情に応じてユーザUの学習意欲などを向上させるための学習支援を実施する。

【0038】

生徒ロボット200は、機能的には、図2(B)に示すように、制御部210、生体情報取得部220、記憶部230、表現部240、通信部250を備える。

20

【0039】

制御部210は、生徒ロボット200全体の動作を制御する。制御部210は、CPU、ROM、RAMを有するマイクロコンピュータにより構成される。制御部210は、CPUがROMに記憶された動作プログラムを読み出してRAM上で実行することにより、生徒ロボット200の各部を制御する。

【0040】

制御部210は、生体情報解析部211、学習状況判定部212、擬似感情決定部213、表現決定部215、を有する。これらの部位は、教師ロボット100が有する生体情報解析部111、学習状況判定部112、擬似感情決定部113、表現決定部115と概ね同様に構成される。

30

【0041】

生体情報解析部211は、生体情報取得部220から取得した生体情報を時系列に解析し、ユーザUの生体状態の変化などを抽出してユーザUの状態を特定する。

【0042】

学習状況判定部212は、ユーザUの学習状況を判定する。具体的には、学習状況判定部212は、質問に対する回答の正誤の判定や回答速度の測定などを行い、正答率や進捗状況など各種要素を勘案してユーザUの学習成績を評価する。

【0043】

擬似感情決定部213は、生徒ロボット200の擬似感情を決定する。擬似感情決定部213は、例えば、生徒ロボット200の学習支援の開始時には、後述する記憶部230に記憶された生徒用学習履歴テーブルを参照して擬似感情を決定する。また、擬似感情決定部213は、例えば、学習支援の実行中には、後述する記憶部230に記憶された生徒用学習関連事象テーブルおよび生徒用生体関連事象テーブルを参照して新たな擬似感情を決定する。

40

【0044】

表現決定部215は、ユーザUの生体状態や学習状況などに応じて、ユーザUに対して生徒ロボット200が実行する感情表現の内容を決定する。表現決定部215は、例えば、後述する記憶部230に記憶された生徒用学習関連事象テーブルや生徒用生体関連事象テーブルを参照して、所定の事象が発生するごとに、対応する表現内容を実行することを

50

決定する。表現決定部 2 1 5 は、決定した表現内容に基づく指示データを表現部 2 4 0 に供給する。

【 0 0 4 5 】

生体情報取得部 2 2 0 は、ユーザ U の状態により変化する生体情報を取得する。生体情報取得部 2 2 0 は、例えば、マイクロフォンと音声入力インタフェースで構成され、ユーザ U の音声を音声データに変換して生体情報解析部 2 1 1 に出力する。

【 0 0 4 6 】

記憶部 2 3 0 は、制御部 2 1 0 が生徒ロボット 2 0 0 の各部を制御するために必要な種々のデータを記憶する。記憶部 2 3 0 は、例えば、フラッシュメモリや H D D などの不揮発性の記憶装置により構成される。記憶部 2 3 0 は、例えば、通信端末 3 0 0 を介してユーザ U によって選択された擬似性格を示すデータを所定の記憶領域に記憶する。

10

【 0 0 4 7 】

また、記憶部 2 3 0 が記憶するデータには、生徒用学習履歴テーブルと、生徒用学習関連事象テーブルと、生徒用生体関連事象テーブルと、が含まれる。これらの各テーブルは、前述した教師用学習履歴テーブル、教師用学習関連事象テーブル、教師用生体関連事象テーブルと概ね同様に構成される。なお、生徒用学習関連事象テーブルと生徒用生体関連事象テーブルにおける各発生事象に対応する「表現内容」は、生徒や友達としてふさわしい内容であることが望ましい。

【 0 0 4 8 】

図 1 0 に示す擬似性格が「快活」のときに参照される生徒用学習関連事象テーブルには、例えば、現在の擬似感情「喜」において、事象「誤答」が検知されたときには、ユーザ U にヒントを与えたり元気づける音声を出力するように規定されている。また、現在の擬似感情「怒」において、事象「学習進捗が良い」が検知されたときには、ユーザ U をうらやましがる音声を出力するように規定されている。

20

【 0 0 4 9 】

表現部 2 4 0 は、表現決定部 2 1 5 の決定内容に応じてユーザ U に対して擬似的な感情表現を行う。表現部 2 4 0 は、音声出力部 2 4 1、可動部 2 4 2 を有する。

【 0 0 5 0 】

音声出力部 2 4 1 は、スピーカおよび音声出力インタフェースで構成され、表現決定部 2 1 5 により生成された音声データを音声に変換して外部に出力する。

30

【 0 0 5 1 】

可動部 2 4 2 は、生徒ロボット 2 0 0 の部分的な部位であり、モータ等の駆動部材の駆動により変位する。生徒ロボット 2 0 0 は、表現決定部 2 1 5 の決定内容に応じて可動部 2 4 2 が変位することにより、例えば、手足を動かす動作や頭を上下左右に振る動作やまぶたの開閉動作などを行い、擬似的な感情表現をする。

【 0 0 5 2 】

通信部 2 5 0 は、無線通信モジュールおよびアンテナにより構成され、教師ロボット 1 0 0 および通信端末 3 0 0 とデータ通信を行う。通信部 2 5 0 は、例えば、生徒ロボット 2 0 0 に出力音声や実行動作に関する指示データを送信する。また、通信部 2 5 0 は、例えば、通信端末 3 0 0 からユーザ U による操作指示（生徒ロボット 2 0 0 の擬似性格の選択操作など）や情報入力（質問に対する回答入力など）を受け付ける。

40

【 0 0 5 3 】

通信端末 3 0 0 は、例えば、スマートフォンやタブレット端末で構成され、教師ロボット 1 0 0 や生徒ロボット 2 0 0 と通信する。通信端末 3 0 0 は、例えば、教師ロボット 1 0 0 からの送信データに従って、質問に対する回答用の選択画像の表示、生徒ロボット 2 0 0 からの送信データに従って、質問に対する回答のヒントとなる画像の表示などを行う。また、通信端末 3 0 0 は、例えば、ユーザ U による教師ロボット 1 0 0 および生徒ロボット 2 0 0 の擬似性格の選択入力を受け付け、入力データを各ロボットに送信する。

【 0 0 5 4 】

次に、図 1 1 (A) に示すフローチャートを参照しながら、教師ロボット 1 0 0 が実行

50

する学習指導処理について説明する。学習指導処理は、ユーザUの学習成績や生体情報に基づいて、ユーザUに対して実施する学習指導内容を適宜決定する処理である。制御部110は、ユーザUの操作により、通信端末300を介して学習開始を指示する操作信号を受信したことに応答して、学習指導処理を開始する。

【0055】

制御部110は、学習指導処理を開始すると、教師ロボット100の擬似性格を設定する(ステップS101)。制御部110は、ユーザUの操作による選択、あるいは、前回実行時の設定内容に応じて、教師ロボット100の擬似性格を「快活」、「冷静」、「怒りっぽい」、「陰気」のうちのいずれかに決定する。

【0056】

次に、制御部110(擬似感情決定部113)は、教師ロボット100の擬似感情を決定する(ステップS102)。制御部110は、例えば、記憶部130に記憶された学習履歴テーブルを参照し、ユーザUの学習頻度や学習成績に応じて、教師ロボット100の擬似感情を決定する。例えば、前回利用時から数日が経過しており学習頻度が低い場合には、制御部110は、教師ロボット100の擬似感情を「哀」に決定する。また、前回利用時の学習成績が良い場合には、制御部110は、擬似感情を「喜」に決定する。なお、制御部110は、ステップS101において決定された擬似性格を加味して、教師ロボット100の擬似感情を決定してもよい。例えば、擬似性格が「怒りっぽい」に決定された場合には、前回利用時の学習成績が良い場合であっても、擬似感情を「楽」に決定するようにしてもよい。

【0057】

続いて、制御部110(学習指導内容決定部114)は、今回実施する学習カリキュラムを決定する(ステップS103)。制御部110は、記憶部130に記憶された生徒用学習履歴テーブルを参照し、ユーザUの学習頻度や前回までの学習成績に応じて、今回実施する学習カリキュラムを決定する。例えば、学習頻度が低い場合には、制御部110は、ユーザUの学習に対する意欲を向上させるために、比較的親しみやすい科目「チャンツ」を、他の科目よりも長時間実施したり、他の科目に先行して実施するように、学習カリキュラムを決定する。

【0058】

ステップS103の処理を実行した後、制御部110は、決定された学習カリキュラムに従って学習指導を開始する(ステップS104)。制御部110は、科目ごとに学習内容に応じた音声の出力や動作を実行するように表現部140を制御する。

【0059】

続いて、制御部110は、学習指導を終了するか否かを判定する(ステップS105)。制御部110は、ユーザUの操作により、学習終了を指示する操作信号を受信したか否か、あるいは、今回の学習カリキュラムの全科目が実施済みであるか否かに応じて学習指導を終了するか否かを判定する。学習指導を終了すると判定した場合(ステップS105;YES)、制御部110は、学習指導処理を終了する。

【0060】

学習指導を継続すると判定した場合(ステップS105;NO)、制御部110は、学習関連事象または生体関連事象が発生したか否かを判定する(ステップS106)。制御部110は、生体情報解析部111の解析結果および学習状況判定部112の判定結果に基づき、記憶部130に記憶された教師用学習関連事象テーブルおよび教師用生体関連事象テーブルに規定されたいずれかの事象が発生したか否かを判定する。学習関連事象または生体関連事象が発生していないと判定した場合(ステップS106;NO)、制御部110は、処理をステップS104に戻し、学習指導を継続する。

【0061】

一方、学習関連事象または生体関連事象が発生したと判定した場合(ステップS106;YES)、制御部110は、発生した事象に対応する表現内容を実行する(ステップS107)。制御部110(表現決定部115)は、教師用学習関連事象テーブルや教師用

10

20

30

40

50

生体関連事象テーブルを参照し、発生した事象に対応する表現内容に応じた音声の出力や動作を実行するように表現部 140 を制御する。

【0062】

続いて、制御部 110（擬似感情決定部 113）は、擬似感情の感情ポイントの累積値が閾値を超えたか否かを判定する（ステップ S108）。いずれの擬似感情の感情ポイントの累積値も閾値を超えていないと判定した場合（ステップ S108；NO）、制御部 110 は、処理をステップ S104 に戻し、学習指導を継続する。

【0063】

一方、いずれかの擬似感情の感情ポイントの累積値が閾値を超えたと判定した場合（ステップ S108；YES）、制御部 110（擬似感情決定部 113）は、現在の擬似感情から閾値を超えた擬似感情に遷移させる（ステップ S109）。 10

【0064】

また、制御部 110（学習指導内容決定部 114）は、擬似感情に遷移したことに伴って学習指導内容を変更する（ステップ S110）。制御部 110（学習指導内容決定部 114）は、記憶部 130 に記憶された学習指導内容変更テーブルを参照し、遷移前後の擬似感情に対応する学習指導内容に変更することを決定する。

【0065】

ステップ S110 の処理を実行した後、制御部 110 は、処理をステップ S104 に戻し、学習カリキュラムに含まれる科目の順番や進行度合いを変更して学習指導を継続する。 20

【0066】

続いて、図 11（B）に示すフローチャートを参照しながら、生徒ロボット 200 が実行する学習支援処理について説明する。学習支援処理は、ユーザ U の学習成績や生体情報に基づいて、ユーザ U に対して実施する学習支援内容を適宜決定する処理である。ここで、学習支援処理は、図 11（A）に示す学習指導処理と概ね同様の処理が実行されるため、詳細な説明は省略する。制御部 210 は、ユーザ U の操作により、通信端末 300 を介して学習開始を指示する操作信号を受信したことに応答して、学習支援処理を開始する。

【0067】

制御部 210 は、学習支援処理を開始すると、生徒ロボット 200 の擬似性格を設定する（ステップ S201）。制御部 210 は、ユーザ U の操作による選択、あるいは、前回実行時の設定内容に応じて、生徒ロボット 200 の擬似性格を決定する。 30

【0068】

次に、制御部 210（擬似感情決定部 213）は、生徒ロボット 200 の擬似感情を決定する（ステップ S202）。制御部 210 は、例えば、記憶部 230 に記憶された学習履歴テーブルを参照し、ユーザ U の学習頻度や学習成績に応じて、生徒ロボット 200 の擬似感情を決定する。

【0069】

続いて、制御部 210 は、今回実施する学習カリキュラムを取得する（ステップ S203）。制御部 210 は、教師ロボット 100 の学習指導内容決定部 114 が決定した今回実施する学習カリキュラムを通信部 250 を介して取得する。 40

【0070】

ステップ S203 の処理を実行した後、制御部 210 は、取得した学習カリキュラムに従って学習支援を開始する（ステップ S204）。制御部 210 は、科目ごとに学習内容に応じた音声の出力や動作を実行するように表現部 240 を制御する。なお、制御部 210 は、教師ロボット 100 の学習指導内容決定部 114 が学習カリキュラムに含まれる科目の順番や進行度合いを変更したことに伴って、その変更内容を教師ロボット 100 から受信した際には、変更内容に応じた音声の出力や動作を実行するように表現部 240 を制御する。

【0071】

続いて、制御部 210 は、学習支援を終了するか否かを判定する（ステップ S205） 50

。制御部210は、ユーザUの操作により、学習終了を指示する操作信号を受信したか否か、あるいは、今回の学習カリキュラムの全科目が実施済みであるか否かに応じて学習支援を終了するか否かを判定する。学習支援を終了すると判定した場合（ステップS205；YES）、制御部210は、学習支援処理を終了する。

【0072】

学習支援を継続すると判定した場合（ステップS205；NO）、制御部210は、学習関連事象または生体関連事象が発生したか否かを判定する（ステップS206）。制御部210は、生体情報解析部211の解析結果および学習状況判定部212の判定結果に基づき、記憶部230に記憶された生徒用学習関連事象テーブルおよび生徒用生体関連事象テーブルに規定されたいずれかの事象が発生したか否かを判定する。学習関連事象または生体関連事象が発生していないと判定した場合（ステップS206；NO）、制御部210は、処理をステップS204に戻し、学習支援を継続する。

10

【0073】

一方、学習関連事象または生体関連事象が発生したと判定した場合（ステップS206；YES）、制御部210は、発生した事象に対応する表現内容を実行する（ステップS207）。制御部210（表現決定部215）は、生徒用学習関連事象テーブルや生徒用生体関連事象テーブルを参照し、発生した事象に対応する表現内容に応じた音声の出力や動作を実行するように表現部240を制御する。

【0074】

続いて、制御部210（擬似感情決定部213）は、擬似感情の感情ポイントの累積値が閾値を超えたか否かを判定する（ステップS208）。いずれの擬似感情の感情ポイントの累積値も閾値を超えていないと判定した場合（ステップS208；NO）、制御部210は、処理をステップS204に戻し、学習指導を継続する。

20

【0075】

一方、いずれかの擬似感情の感情ポイントの累積値が閾値を超えたと判定した場合（ステップS208；YES）、制御部210（擬似感情決定部213）は、現在の擬似感情から閾値を超えた擬似感情に遷移させ（ステップS209）、処理をステップS204に戻し、学習支援を継続する。

【0076】

このように、ユーザUにより学習開始が指示されたことに応答して、教師ロボット100は学習指導処理を、生徒ロボット200は学習支援処理をそれぞれ実行し、ユーザUに対して教師ロボット100と生徒ロボット200とが協働して学習支援を実施する。

30

【0077】

以上で述べたように、本実施の形態によれば、教師ロボット100および生徒ロボット200は、擬似性格が設定され、設定された擬似性格に応じて異なる態様で遷移する擬似感情を有している。また、各ロボットは、現在の擬似感情に応じてユーザUに対して音声や動作で感情表現をしながら学習指導を実施する。このように、教師ロボット100および生徒ロボット200を備える学習支援システム1はあたかも人格を備える実物の人間のようユーザUに接することができ、多様性のある学習の支援をすることができる。また、学習支援システム1は、ユーザUの学力を向上させることに加えて、対人関係を築く能力を向上させることが可能である。

40

【0078】

なお、本発明は、上記の実施の形態に限定されず、種々の変形および応用が可能である。上記の実施の形態は、次のように変形されてもよい。

【0079】

例えば、学習支援システム1において、教師ロボット100が備える機能の全部または一部を備える学習支援装置を教師ロボット100に代えて用いてもよい。学習支援装置は、少なくともコンピュータを備える電子機器であればよく、任意である。また、生徒ロボット200についても同様である。

【0080】

50

例えば、擬似性格および擬似感情の分類は、上記の実施の形態に限らず任意である。擬似性格および擬似感情をさらに細かく分類し、これらの状態に対応する学習指導内容を設定してもよい。また、擬似感情を遷移させる手法も上記の実施の形態に限らず任意である。なお、擬似性格または擬似感情のいずれかを省略して、教師ロボット100の表現パターンを単純化してもよい。

【0081】

例えば、生体情報取得部120は、外部に設置されたセンサから生体情報を取得するように構成してもよい。生体情報取得部120は、例えば、顔（表情）検出センサ、GPS（Global Positioning System）センサ、加速度センサ、血圧センサ、脈拍センサ、脳波センサ、発汗センサ等の各種センサの計測値に基づいて、ユーザUの状態を認識し、ユーザUに対する表現内容や学習指導内容を決定するようにしてもよい。さらに、ユーザUの周辺環境（例えば、照明状態や騒音レベル）を考慮して、ユーザUに対する表現内容や学習指導内容を決定するようにしてもよい。

10

【0082】

上記の実施の形態において、教師ロボット100と生徒ロボット200は、概ね同様の機能を備えるものとして説明したが、生徒ロボット200が備える機能を簡略化してもよい。例えば、教師ロボット100が、生体情報解析部111が解析した結果を通信部150を介して生徒ロボット200に提供することにより、生徒ロボット200には生体情報取得部220や生体情報解析部211を搭載しないように構成してもよい。また、教師ロボット100が、擬似感情決定部113において生徒ロボット200の擬似感情を決定し、また、表現決定部115において生徒ロボット200のユーザUに対する表現を決定し、これらの決定内容を生徒ロボット200に指示することにより、生徒ロボット200には擬似感情決定部213や表現決定部215などを搭載しないように構成してもよい。

20

【0083】

上記の実施の形態において、学習指導内容変更テーブルは、遷移前後の擬似感情の組合せに対応付けて変更する学習指導内容を規定した。しかし、遷移直前（感情ポイントの累計値が所定の閾値を超える直前）に発生した事象、あるいは、感情ポイントの累計値が所定の閾値を超えるまでに最も多く発生した事象に応じて異なる学習指導内容を規定してもよい。

【0084】

本発明は、本発明の広義の精神と範囲を逸脱することなく、様々な実施の形態及び変形が可能とされるものである。また、上述した実施の形態は、この発明を説明するためのものであり、本発明の範囲を限定するものではない。すなわち、本発明の範囲は、実施の形態ではなく、特許請求の範囲によって示される。そして、特許請求の範囲内及びそれと同等の発明の意義の範囲内で施される様々な変形が、この発明の範囲内とみなされる。

30

【0085】

以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

【0086】

（付記1）

学習者の状態によって変化する生体情報を取得する生体情報取得手段と、
前記生体情報取得手段が取得した前記生体情報に基づいて、前記学習者に対して実施する学習支援の内容を決定する学習指導内容決定手段と、を備える、
学習支援装置。

40

【0087】

（付記2）

前記生体情報取得手段が取得した前記生体情報に基づいて、前記学習者に対する表現を決定する表現決定手段、をさらに備える、
付記1に記載の学習支援装置。

【0088】

（付記3）

50

前記学習者の学習状況を判定する学習状況判定手段、をさらに備え、
前記表現決定手段は、前記生体情報と前記学習状況判定手段による判定結果に基づいて、
前記学習者に対する表現を決定し、
前記学習指導内容決定手段は、前記生体情報と前記学習状況判定手段による判定結果とに基づいて、前記学習者に対して実施する学習支援の内容を決定する、
付記 2 に記載の学習支援装置。

【 0 0 8 9 】

(付記 4)

複数の擬似性格から前記学習者により選択された擬似性格に基づいて、複数の擬似感情から 1 つの擬似感情を決定する擬似感情決定手段、をさらに備え、

10

前記表現決定手段は、前記生体情報と前記判定結果と前記擬似感情決定手段により決定された擬似感情とに基づいて、前記学習者に対する表現を決定し、

前記学習指導内容決定手段は、前記生体情報と前記判定結果と前記擬似感情決定手段により決定された擬似感情とに基づいて、前記学習者に対して実施する学習支援の内容を決定する、

付記 3 に記載の学習支援装置。

【 0 0 9 0 】

(付記 5)

前記複数の擬似感情の各々には、前記複数の擬似性格の各々に対応する異なる重み付けがなされている、

20

付記 4 に記載の学習支援装置。

【 0 0 9 1 】

(付記 6)

付記 1 から 5 のいずれか 1 つに記載の学習支援装置を搭載した教師役のロボット。

【 0 0 9 2 】

(付記 7)

付記 6 に記載の教師役のロボットと、

前記学習者と共に前記教師役のロボットから支援を受ける生徒役のロボットと、を備える、

学習支援システム。

30

【 0 0 9 3 】

(付記 8)

前記生徒役のロボットは、

前記学習者の状態によって変化する生体情報を取得する第 2 の生体情報取得手段と、

前記第 2 の生体情報取得手段が取得した前記生体情報に基づいて、前記学習者に対する表現を決定する第 2 の表現決定手段と、を備える、

付記 7 に記載の学習支援システム。

【 0 0 9 4 】

(付記 9)

前記生徒役のロボットは、前記教師役のロボットから、前記学習者の状態によって変化する生体情報を受信する、

40

付記 8 に記載の学習支援システム。

【 0 0 9 5 】

(付記 1 0)

前記生徒役のロボットは、前記教師役のロボットから、前記学習者に対する表現を示す表現決定情報を受信する、付記 7 に記載の学習支援システム。

【 0 0 9 6 】

(付記 1 1)

学習者の状態によって変化する生体情報を取得する生体情報取得ステップと、

前記生体情報取得ステップで取得した前記生体情報に基づいて、前記学習者に対して実

50

施する学習支援の内容を決定する学習指導内容決定ステップと、を備える、
学習支援方法。

【 0 0 9 7 】

(付 記 1 2)

コンピュータに、

学習者の状態によって変化する生体情報を取得する生体情報取得処理と、

前記生体情報取得処理で取得した前記生体情報に基づいて、前記学習者に対して実施する学習支援の内容を決定する学習指導内容決定処理と、を実行させる、
プログラム。

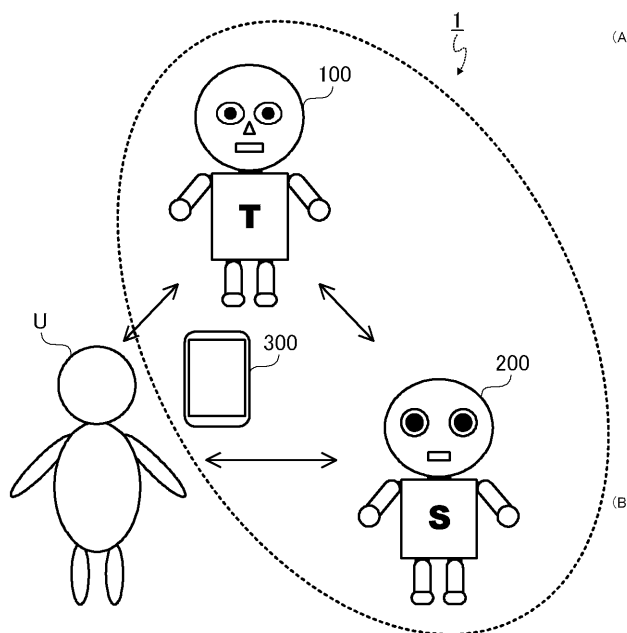
【 符号の説明 】

【 0 0 9 8 】

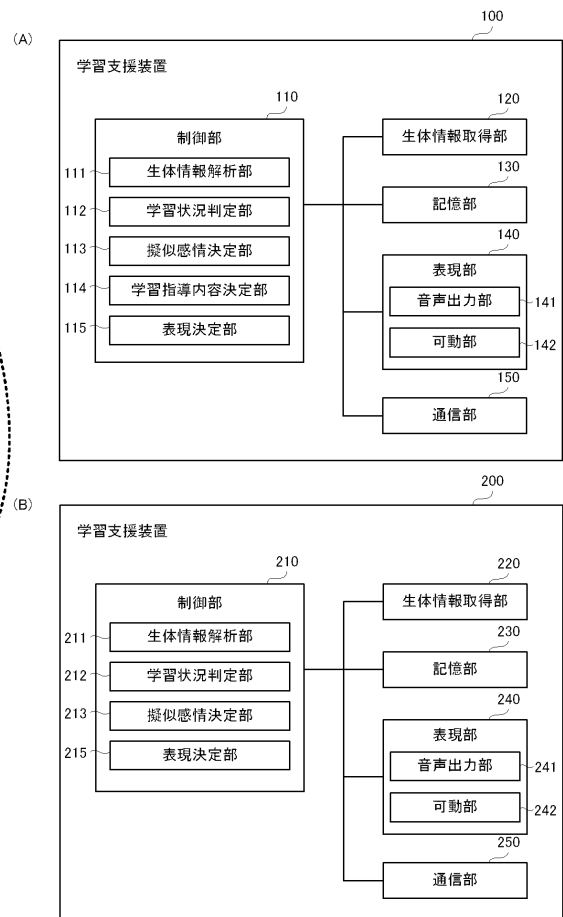
1 ... 学習支援システム、 1 0 0 ... 教師ロボット、 1 1 0 ... 制御部、 1 1 1 ... 生体情報解析部、 1 1 2 ... 学習状況判定部、 1 1 3 ... 擬似感情決定部、 1 1 4 ... 学習指導内容決定部、 1 1 5 ... 表現決定部、 1 2 0 ... 生体情報取得部、 1 3 0 ... 記憶部、 1 4 0 ... 表現部、 1 4 1 ... 音声出力部、 1 4 2 ... 可動部、 1 5 0 ... 通信部、 2 0 0 ... 生徒ロボット、 2 1 0 ... 制御部、 2 1 1 ... 生体情報解析部、 2 1 2 ... 学習状況判定部、 2 1 3 ... 擬似感情決定部、 2 1 5 ... 表現決定部、 2 2 0 ... 生体情報取得部、 2 3 0 ... 記憶部、 2 4 0 ... 表現部、 2 4 1 ... 音声出力部、 2 4 2 ... 可動部、 2 5 0 ... 通信部、 3 0 0 ... 通信端末、 U ... ユーザ（学習者）

10

【 図 1 】

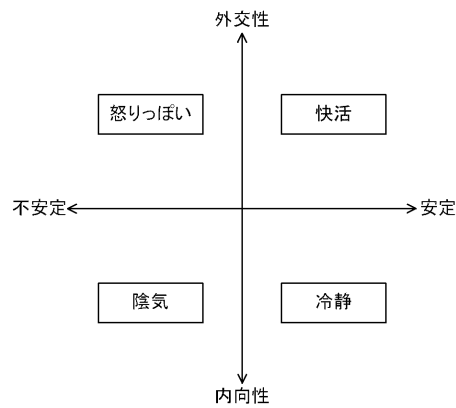


【 図 2 】

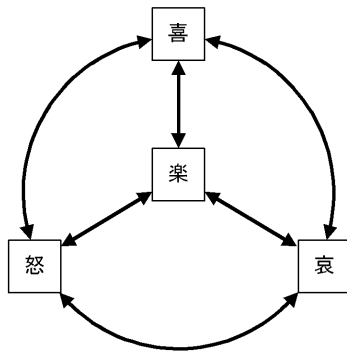


【図 3】

(A)



(B)



【図 4】

学習履歴テーブル

No.	開始日時	終了日時	学習時間	学習成績				
				単	文	子	会	ス
1	2018.01.12 10:05	2018.01.12 10:40	35	B	C	A	C	C
2	2018.01.13 10:00	2018.01.13 10:20	25	C	C	B	C	C
3	2018.01.17 15:20	2018.01.17 16:05	45	B	C	B	B	C
4	2018.01.19 9:55	2018.01.19 10:10	15	B	—	A	C	—
5				

【図 5】

教師用学習関連事象テーブル (擬似性格: 快活)

擬似感情	学習関連事象	感情ポイント				表現内容
		喜	怒	哀	楽	
喜	正答	0	0	0	0	大いにほめる/大いに喜ぶ
	誤答	0	1	2	1	励ます/元気づける
	学習進捗が良い	0	0	0	0	大いにほめる/大いに喜ぶ
	学習進捗が悪い	0	1	2	1	励ます/元気づける
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
怒	正答	2	0	0	1	頭を縦に振る
	誤答	0	0	2	1	頭を横に振る
	学習進捗が良い	2	0	0	1	ほめる
	学習進捗が悪い	0	0	2	1	叱る
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
哀	正答	1	0	0	2	ほめる
	誤答	0	1	0	1	悲しむ
	学習進捗が良い	1	0	0	2	ほめる
	学習進捗が悪い	0	1	0	1	悲しむ
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
楽	正答	3	0	0	0	ほめる/喜ぶ
	誤答	0	1	2	0	頭を横に振る
	学習進捗が良い	3	0	0	0	ほめる
	学習進捗が悪い	0	1	2	0	叱る
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【図 6】

教師用学習関連事象テーブル (擬似性格: 怒りっぽい)

擬似感情	学習関連事象	感情ポイント				表現内容
		喜	怒	哀	楽	
喜	正答	0	0	0	1	ほめる
	誤答	0	2	3	1	励ます
	学習進捗が良い	0	0	0	1	ほめる
	学習進捗が悪い	0	2	3	1	叱る
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
怒	正答	0	0	1	1	頭を縦に振る
	誤答	0	0	0	0	叱る
	学習進捗が良い	0	0	1	1	ほめる
	学習進捗が悪い	0	0	0	0	叱る
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
哀	正答	0	0	0	1	ほめる
	誤答	0	3	0	0	頭を横に振る
	学習進捗が良い	0	0	0	1	ほめる
	学習進捗が悪い	0	3	0	0	理由を尋ねる
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
楽	正答	1	0	0	0	ほめる
	誤答	0	2	3	0	頭を横に振る
	学習進捗が良い	1	0	0	0	ほめる
	学習進捗が悪い	0	2	3	0	理由を尋ねる
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【図 7】

教師用生体関連事象テーブル(擬似性格:快活)

現在の 擬似感情	生体関連事象	感情ポイント				表現内容
		喜	怒	哀	楽	
喜	声が大きい	0	0	0	0	大いにほめる/大いに喜ぶ
	声が小さい	0	0	2	1	元気づける
	返答が早い	0	0	0	0	大いにほめる/大いに喜ぶ
	返答が遅い	0	0	2	2	励ます/寂しがる
	集中している	0	0	0	0	ほめる/喜ぶ
	退屈そう・眠そう	0	2	2	1	良い姿勢を促す
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
怒	声が大きい	1	0	1	1	ほめる
	声が小さい	0	0	1	0	大きな声を促す
	返答が早い	1	0	1	2	ほめる/喜ぶ
	返答が遅い	0	0	1	0	どうしたのか尋ねる
	集中している	1	0	1	2	ほめる
	退屈そう・眠そう	0	0	2	0	叱る
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
哀	声が大きい	1	0	0	2	ほめる/喜ぶ
	声が小さい	0	1	0	1	元気づける
	返答が早い	1	0	0	1	ほめる/喜ぶ
	返答が遅い	0	1	0	2	励ます/寂しがる
	集中している	1	1	0	1	ほめる/喜ぶ
	退屈そう・眠そう	0	2	0	0	良い姿勢を促す
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
楽	声が大きい	2	0	0	0	ほめる
	声が小さい	0	0	1	0	大きな声を促す
	返答が早い	2	0	0	0	ほめる/喜ぶ
	返答が遅い	0	0	1	0	どうしたのか尋ねる
	集中している	3	0	0	0	ほめる
	退屈そう・眠そう	0	0	2	0	叱る
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【図 8】

教師用生体関連事象テーブル(擬似性格:怒りっぽい)

現在の 擬似感情	生体関連事象	感情ポイント				表現内容
		喜	怒	哀	楽	
喜	声が大きい	0	0	1	1	ほめる
	声が小さい	0	1	2	1	元気づける
	返答が早い	0	0	0	1	ほめる/喜ぶ
	返答が遅い	0	1	2	2	励ます/寂しがる
	集中している	0	0	1	1	ほめる/喜ぶ
	退屈そう・眠そう	0	2	2	2	良い姿勢を促す
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
怒	声が大きい	0	0	1	1	頭を縦に振る
	声が小さい	0	0	0	0	叱る
	返答が早い	1	0	1	1	頭を縦に振る
	返答が遅い	0	0	0	0	叱る
	集中している	1	0	0	2	頭を縦に振る
	退屈そう・眠そう	0	0	0	0	叱る
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
哀	声が大きい	0	0	0	1	頭を縦に振る
	声が小さい	0	2	0	0	叱る
	返答が早い	0	0	0	1	頭を縦に振る
	返答が遅い	0	2	0	0	頭を横に振る
	集中している	0	1	0	0	ほめる
	退屈そう・眠そう	0	3	0	0	叱る
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
楽	声が大きい	1	0	0	0	ほめる
	声が小さい	2	0	1	0	頭を横に振る
	返答が早い	1	0	1	0	ほめる/喜ぶ
	返答が遅い	2	0	1	0	頭を横に振る
	集中している	1	0	0	0	ほめる
	退屈そう・眠そう	3	0	2	0	叱る
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【図 9】

学習指導内容変更テーブル

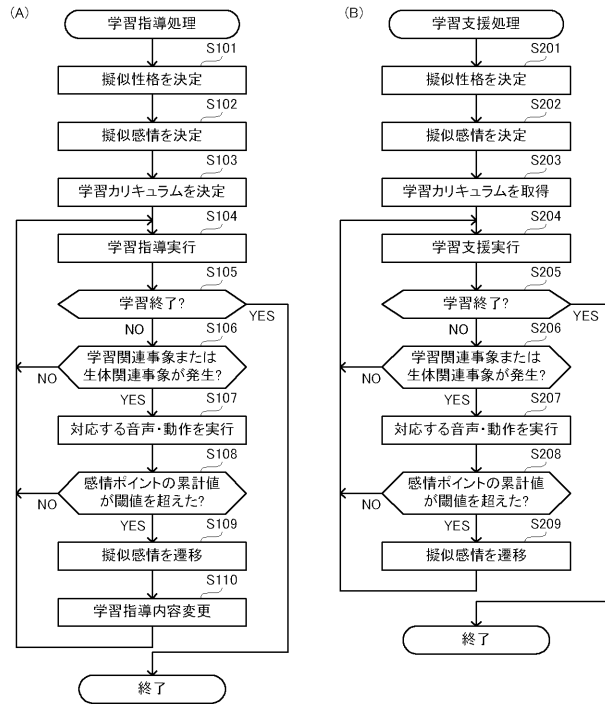
遷移後の 擬似感情	遷移前の 擬似感情	学習指導内容
喜	怒	ユーザの得意な科目に変更/難しい問題を出題
	哀	別の科目に変更/やや難しい問題を出題
	楽	テンポを速める/関連する話をする
怒	哀	テンポを緩める/関連しない話をする
	楽	実施中の科目の復習/やや簡単な問題を出題
	喜	ユーザの苦手な科目に変更/簡単な問題を出題
哀	楽	テンポを緩める/関連しない話をする
	喜	実施中の科目の復習/やや簡単な問題を出題
	怒	テンポを速める/関連する話をする
楽	喜	テンポを緩める/関連しない話をする
	怒	別の科目に変更/やや難しい問題を出題
	哀	テンポを速める/関連する話をする

【図 10】

生徒用学習関連事象テーブル(擬似性格:快活)

擬似感情	学習関連事象	感情ポイント				表現内容
		喜	怒	哀	楽	
喜	正答	0	0	0	0	大いにほめる/はしゃぐ
	誤答	0	2	3	2	ヒントを与える/元気づける
	学習進捗が良い	0	0	0	0	大いにほめる/大いに喜ぶ
	学習進捗が悪い	0	2	3	2	励ます/元気づける
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
怒	正答	3	0	0	2	くやしがる
	誤答	0	0	3	2	喜ぶ
	学習進捗が良い	3	0	0	2	うらやましがる
	学習進捗が悪い	0	0	3	2	けなす
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
哀	正答	2	0	0	3	ほめる
	誤答	0	2	0	2	泣く
	学習進捗が良い	2	0	0	3	ほめる
	学習進捗が悪い	0	2	0	2	悲しむ
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
楽	正答	4	0	0	0	ほめる/喜ぶ
	誤答	0	2	3	0	元気づける
	学習進捗が良い	4	0	0	0	ほめる/喜ぶ
	学習進捗が悪い	0	2	2	0	元気づける
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【図 11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 1 0 L 13/00 (2006.01) G 1 0 L 13/00 1 0 0 M

(56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 2 1 1 2 3 2 (J P , A)
 特開 2 0 0 3 - 2 0 0 3 6 9 (J P , A)
 特開 2 0 0 3 - 2 1 9 9 9 (J P , A)
 特表 2 0 0 2 - 5 0 5 6 1 4 (J P , A)
 特表 2 0 0 0 - 5 1 1 3 0 4 (J P , A)
 米国特許出願公開第 2 0 1 3 / 0 1 7 8 9 8 2 (U S , A 1)
 米国特許出願公開第 2 0 0 8 / 0 1 6 2 1 4 2 (U S , A 1)
 小野哲雄, コミュニケーションや協同学習を促進するロボットの状況適応的な振る舞いの生成,
 第 3 0 回日本ロボット学会学術講演会予稿集 DVD - ROM 2 0 1 2 年, 一般社団法人 日本
 ロボット学会, 2 0 1 2 年 9 月 1 7 日
 「Pepper」がおすすめ料理のレシピをナビ! クックパットが動画提供を発表, [online], 2015
 年6月22日, [2019年12月6日検索], U R L , [https://www.excite.co.jp/news/article/Dreaminn
 ovation_vent_news_bTTcr7dlqc/](https://www.excite.co.jp/news/article/Dreaminnovation_vent_news_bTTcr7dlqc/)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B 名)
 G 0 9 B 1 / 0 0 - 9 / 5 6 , 1 7 / 0 0 - 1 9 / 2 6 ,
 A 6 3 H 1 / 0 0 - 3 7 / 0 0 ,
 B 2 5 J 1 / 0 0 - 2 1 / 0 2 ,
 G 1 0 L 1 3 / 0 0 - 9 9 / 0 0