

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7577332号
(P7577332)

(45)発行日 令和6年11月5日(2024.11.5)

(24)登録日 令和6年10月25日(2024.10.25)

| | | | | |
|-------------------------|---------------|--|--|---|
| (51)国際特許分類 | F I | | | |
| G 0 9 B 19/00 (2006.01) | G 0 9 B 19/00 | | | Z |
| G 0 6 Q 50/20 (2012.01) | G 0 6 Q 50/20 | | | |

請求項の数 14 (全24頁)

| | | | |
|----------|-----------------------------|----------|--|
| (21)出願番号 | 特願2021-174809(P2021-174809) | (73)特許権者 | 521469634 株式会社光ソフトウェア 東京都江東区塩浜2-18-4 |
| (22)出願日 | 令和3年10月26日(2021.10.26) | (74)代理人 | 110003281 弁理士法人大塚国際特許事務所 |
| (65)公開番号 | 特開2023-64489(P2023-64489A) | (72)発明者 | 末岡 孝章 東京都江東区塩浜2-18-4 株式会 社光ソフトウェア内 |
| (43)公開日 | 令和5年5月11日(2023.5.11) | 審査官 | 白形 優依 |
| 審査請求日 | 令和5年9月20日(2023.9.20) | | |

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 問題自動作成装置およびプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の文章問題のテンプレートを記憶した記憶手段と、
前記テンプレートに代入される数値または文字列である代入要素が前記テンプレートに対して論理的に整合するまで、前記テンプレートごとに予め用意された所定の決定ロジックにしたがって代入要素を繰り返し決定する決定手段と、
前記決定手段により決定された代入要素を前記テンプレートに代入することで作成された文章問題を表示するとともに、次の文章問題の作成を指示する次問題指示手段と、繰り返しの出題の有効化と無効化とを設定する設定手段と、を表示する表示手段と、
を有し、

前記決定手段は、

前記設定手段により前記繰り返しの出題が有効化されている場合に、前記次問題指示手段を介して文章問題の作成が指示されるたびに、前記テンプレートを変更することなく前記テンプレートに対して論理的に整合するように別の代入要素を決定し、

前記設定手段により前記繰り返しの出題が無効化されている場合に、前記次問題指示手段を介して文章問題の作成が指示されるたびに、前記テンプレートを別のテンプレートへ変更し、当該別のテンプレートに対して論理的に整合するように別の代入要素を決定する、ことを特徴とする問題自動作成装置。

【請求項2】

前記設定手段は、前記表示手段に表示され、繰り返しの出題の有効化と無効化とを切り

10

20

替えるための繰返出題指示手段であり、

前記繰り返しの出題が有効化されているときの前記繰返出題指示手段の表示状態が、前記繰り返しの出題が無効化されているときの前記繰返出題指示手段の表示状態と異なっていることで、同一の文章問題について繰り返し学習中であることを強調表示する、ことを特徴とする請求項 1 に記載の問題自動作成装置。

【請求項 3】

前記表示手段は、前記文章問題の識別情報を表示する識別情報表示領域を有し、
前記識別情報表示領域は、前記繰り返しの出題が無効化されている場合には、前記文章問題が変更されるたびに前記識別情報を更新して表示し、前記繰り返しの出題の有効化されている場合には、前記文章問題が変更されても前記識別情報を更新しないことで、同一の文章問題について繰り返し学習中であることを強調表示する、ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の問題自動作成装置。

10

【請求項 4】

複数の文章問題のテンプレートを記憶した記憶手段と、
前記テンプレートに代入される数値または文字列である代入要素が前記テンプレートに対して論理的に整合するまで、前記テンプレートごとに予め用意された所定の決定ロジックにしたがって代入要素を繰り返し決定する決定手段と、
前記決定手段により決定された代入要素を前記テンプレートに代入することで作成された文章問題を表示する表示手段と、

前記表示手段に表示される切替手段であって、複数の異なる文章問題を順番またはランダムに出題する固定出題モードと、同一の文章問題を、前記代入要素を変えながら出題する繰り返し出題モードと、を切り替える切替手段と、を有し、

20

前記決定手段は、

前記固定出題モードにおいては、次の文章問題が要求されるたびに前記テンプレートを変更し、

前記繰り返し出題モードにおいては、次の文章問題が要求されるたびに前記テンプレートを変更することなく前記代入要素を変更し、

前記決定手段は、前記繰り返し出題モードにおいては、直前の文章問題にユーザが正答したとしても前記テンプレートを変更しないことで、同一の文章問題についてユーザに繰り返し学習させる、ことを特徴とする問題自動作成装置。

30

【請求項 5】

前記表示手段は、前記文章問題の識別情報を表示する識別情報表示領域を有し、

前記識別情報表示領域は、前記固定出題モードにおいては、前記文章問題が変更されるたびに前記識別情報を更新して表示し、前記繰り返し出題モードにおいては、前記文章問題が変更されても前記識別情報を更新しない、ことを特徴とする請求項 4 に記載の問題自動作成装置。

【請求項 6】

乱数を発生する乱数発生手段と、

前記乱数に対応する前記代入要素が前記テンプレートに対して論理的に整合するかどうかを判定する判定手段と、をさらに有し、

40

前記決定手段は、前記乱数に対応する前記代入要素が前記テンプレートに対して論理的に整合するまで、前記乱数発生手段による乱数の発生を繰り返し実行させることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか一項に記載の問題自動作成装置。

【請求項 7】

前記記憶手段は、前記代入要素の複数の候補を記憶しており、

前記決定手段は、前記乱数に基づき前記複数の候補から前記代入要素を決定することを特徴とする請求項 6 に記載の問題自動作成装置。

【請求項 8】

前記代入要素は算数の文章問題における数値であり、

前記決定手段は、前記算数の文章問題における解答に課される制約を満たすように、前

50

記算数の文章問題における数値を決定することを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれか一項に記載の問題自動作成装置。

【請求項 9】

前記代入要素は算数の文章問題における数値であり、

前記決定手段は、前記算数の文章問題における前記数値に課される制約を満たすように、前記算数の文章問題における前記数値を決定することを特徴とする請求項 1 ないし 8 のいずれか一項に記載の問題自動作成装置。

【請求項 10】

前記テンプレートは、

文章問題の本文と、

前記本文に挿入される文字列変数であって、前記代入要素の一つである文字列型変数と、

前記本文に挿入される数値型変数であって、前記代入要素の一つである数値型変数と、を含み、

前記決定手段は、前記所定の決定ロジックにしたがって前記文字列型変数に代入される文字列と前記数値型変数に代入される数値とを決定する請求項 1 ないし 9 のいずれか一項に記載の問題自動作成装置。

【請求項 11】

前記文字列型変数は、前記文章問題に登場する人物名が格納される変数と、前記文章問題に登場する地名が格納される変数と、のうち少なくとも一つを含む請求項 10 に記載の問題自動作成装置。

【請求項 12】

前記文章問題は、解答が分数である算数の文章問題であり、

前記問題自動作成装置は、さらに、

数字を入力するための数字キーと、

分子が入力されることを指示する分子ボタンと、

分母が入力されることを指示する分母ボタンと、を有し、

前記表示手段は、

前記分子ボタンが押された後に入力された数字を括線の上となる位置に前記分子として表示し、

前記分母ボタンが押された後に入力された数字を括線の下となる位置に前記分母として表示し、

前記分子ボタンが押されておらず、かつ、前記分母ボタンも押されていないときに入力された数字を帯分数の整数部として表示する、

ことを特徴とする請求項 1 ないし 11 のいずれか一項に記載の問題自動作成装置。

【請求項 13】

前記決定手段は、前記テンプレートに代入される数値または文字列である代入要素および解答が前記テンプレートに対して論理的に整合するまで、前記テンプレートごとに用意された所定の決定ロジックにしたがって代入要素を決定することを特徴とする請求項 1 ないし 12 のいずれか一項に記載の問題自動作成装置。

【請求項 14】

コンピュータを請求項 1 ないし 13 のいずれか一項に記載の問題自動作成装置として機能させるコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般に、教育のための問題を自動で作成する技術に関し、たとえば、算数の学習のための文章問題等の自動作成技術に関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

従来、小学生等の学習者は、算数などを学習するために書籍の問題集を購入し、問題集に掲載されている問題を解いていた。しかし、問題集は書籍であるために、問題集に鉛筆で解答を書き込んでしまうと、その問題集を繰り返し解くことができなかった。そこで、別の用紙に解答を記入すれば、その問題集を繰り返し解くことが可能となる。しかし、一度印刷された問題が変更されることはないし、問題が追加されることもない。つまり、問題集の問題数は有限である。学習者は一度解答した問題の答えを丸暗記してしまうことがある。そのため、従来は、同一の問題を繰り返し解いても、学習効果が低かった。

【0003】

特許文献1によれば、一行で書けるような簡単な計算式を自動で作成する電卓が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特許第4463318号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1によれば、乱数によって計算式の係数を変更して新たな計算問題を作成できるため、学習者は、より多くの計算問題を解くことができる。しかし、特許文献1の電卓は一行の計算式しか表示できないため、そもそも算数の文章問題を表示できないし、算数の文章問題等を自動で作成することもできなかった。また、計算問題は学習者の基本的な計算能力を向上することに役立つが、文章を読んで論理的に計算式を組み立て解答を得るといった論理的思考能力を醸成することには役立たない。また、文章問題でも学習者が答えを丸暗記してしまうと、繰り返し学習による学習効果が低下してしまう。そこで、本発明は、算数の文章問題など、論理的思考能力が必要とされる問題の繰り返し学習の学習効果を高めることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、たとえば、

複数の文章問題のテンプレートを記憶した記憶手段と、

前記テンプレートに代入される数値または文字列である代入要素が前記テンプレートに対して論理的に整合するまで、前記テンプレートごとに予め用意された所定の決定ロジックにしたがって代入要素を繰り返し決定する決定手段と、

前記決定手段により決定された代入要素を前記テンプレートに代入することで作成された文章問題を表示するとともに、次の文章問題の作成を指示する次問題指示手段と、繰り返しの出題の有効化と無効化とを設定する設定手段と、を表示する表示手段と、

を有し、

前記決定手段は、

前記設定手段により前記繰り返しの出題が有効化されている場合に、前記次問題指示手段を介して文章問題の作成が指示されるたびに、前記テンプレートを変更することなく前記テンプレートに対して論理的に整合するように別の代入要素を決定し、

前記設定手段により前記繰り返しの出題が無効化されている場合に、前記次問題指示手段を介して文章問題の作成が指示されるたびに、前記テンプレートを別のテンプレートへ変更し、当該別のテンプレートに対して論理的に整合するように別の代入要素を決定する、ことを特徴とする問題自動作成装置を提供する。

【0007】

本発明は、たとえば、

複数の文章問題のテンプレートを記憶した記憶手段と、

前記テンプレートに代入される数値または文字列である代入要素が前記テンプレートに対して論理的に整合するまで、前記テンプレートごとに予め用意された所定の決定ロジック

10

20

30

40

50

クにしたがって代入要素を繰り返し決定する決定手段と、
 前記決定手段により決定された代入要素を前記テンプレートに代入することで作成された文章問題を表示する表示手段と、
 複数の異なる文章問題を順番またはランダムに出題する固定出題モードと、同一の文章問題を、前記代入要素を変えながら出題する繰り返し出題モードと、を切り替える切替手段と、を有し、

前記決定手段は、
 前記固定出題モードにおいては、次の文章問題が要求されるたびに前記テンプレートを変更し、

前記繰り返し出題モードにおいては、次の文章問題が要求されるたびに前記テンプレートを変更することなく前記代入要素を変更し、

前記決定手段は、前記繰り返し出題モードにおいては、直前の文章問題にユーザが正答したとしても前記テンプレートを変更しないことで、同一の文章問題についてユーザに繰り返し学習させる、ことを特徴とする問題自動作成装置

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、算数の文章問題など、論理的思考能力が必要とされる問題の繰り返し学習の学習効果を高めることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】学習システムを説明する図

【図2】ハードウェアを説明する図

【図3】トップ画面を説明する図

【図4】出題画面を説明する図

【図5】サイドメニューを説明する図

【図6A】設定画面を説明する図

【図6B】設定画面を説明する図

【図7】設定画面を説明する図

【図8】問題リストを説明する図

【図9】繰り返し学習のための出題画面を説明する図

【図10】繰り返し学習のための文章問題の作成方法を説明する図

【図11】繰り返し学習のための出題画面を説明する図

【図12】繰り返し学習のための出題画面を説明する図

【図13】分数の入力方法を説明する図

【図14】図形問題の出題画面を説明する図

【図15】図形タブを説明する図

【図16】ヒントタブを説明する図

【図17】CPUの機能を説明する図

【図18】出題処理を説明するフローチャート

【図19】繰り返し出題処理を説明するフローチャート

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、添付図面を参照して実施形態を詳しく説明する。なお、以下の実施形態は特許請求の範囲に係る発明を限定するものではなく、また実施形態で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明に必須のものとは限らない。実施形態で説明されている複数の特徴のうち二つ以上の特徴が任意に組み合わせられてもよい。また、同一若しくは同様の構成には同一の参照番号を付し、重複した説明は省略する。

【0011】

<学習システム>

図1は学習システムの一例を示している。サーバ101a、101bは、コンピュータ

10

20

30

40

50

プログラムをスマートフォン 100 a およびタブレット端末 100 b に提供するコンピュータである。サーバ 101 a、101 b およびスマートフォン 100 a およびタブレット端末 100 b はインターネットなどのネットワーク 102 を介して接続されている。なお、スマートフォン 100 a およびタブレット端末 100 b に加え、デスクトップ型、ポータブル型、ノートブック型のパーソナルコンピュータがサーバ 101 a、101 b からコンピュータプログラムを提供されてもよい。さらに、ゲーム専用機（携帯型ゲーム、据え置き型ゲーム機）、ネットワーク対応テレビ、ネットワーク対応セットトップボックスなどが、サーバ 101 a、101 b からコンピュータプログラムを提供されてもよい。以下では、これらの代表としてスマートフォン 100 a について詳細に説明される。なお、サーバ 101 a、101 b およびネットワーク 102 は、必須ではない。コンピュータプログラムは、コンピュータ可読記憶媒体に記録されており、そこからスマートフォン 100 a などの各コンピュータにインストールされてもよい。

10

【0012】

<ハードウェア>

図 2 はスマートフォン 100 a およびタブレット端末 100 b のハードウェア構成を示している。CPU 201 は、メモリ 202 に記憶されているコンピュータプログラムを実行することで様々な機能を実現する。メモリ 202 は、ROM（リードオンリーメモリ）、RAM（ランダムアクセスメモリ）、SSD（ソリッドステートドライブ）などの、不揮発性メモリと揮発性メモリを有している。ROM 領域にはオペレーティングシステムを実現するプログラム群と、サーバ 101 a、101 b からダウンロードされたアプリケーションプログラムとが記憶されている。

20

【0013】

通信回路 203 は、有線または無線でネットワーク 102 と接続し、他のコンピュータと通信する回路群を有する。表示装置 204 は、液晶表示装置または有機 EL ディスプレイなどである。EL はエレクトロルミネッセンスの略称である。入力装置 205 は、キーボードまたは接触感知式の入力装置などである。電源 206 は、これらの電子デバイスに電力を供給するための電源回路およびバッテリーなどを含む。

【0014】

<ユーザーインターフェース>

(1) トップ画面

図 3 は、入力装置 205 を通じてコンピュータプログラムの起動を指示されると、CPU 201 がコンピュータプログラムにしたがって表示装置 204 に表示するトップ画面 300 の一例を示している。カテゴリー選択ボタン 301 は、複数の問題カテゴリーから一つの問題カテゴリーを選択する際にユーザーによりタッチされるソフトウェアボタンである。問題数オブジェクト 302 は、各カテゴリーに含まれている問題数を表示するオブジェクトである。図 3 では、カテゴリーとして、旅人算、速度、鶴亀算、割合、差集め算、場合の数、濃度、仕事、お金、サイコロが例示されている。しかし、これは一例にすぎない。ほかに、面積、体積、角度、数・数式、時間、列車、船、方陣算、年齢、ニュートン算、交換、ベン図、約数と倍数、平均など、他のカテゴリーが含まれ得る。一画面に表示できるカテゴリーの数には限界がある。そこで、CPU 201 は、ユーザーによるスクロール指示を、入力装置 205 を介して受け付けると、カテゴリーリストに含まれる他のカテゴリーをスクロール表示してもよい。

30

40

【0015】

お気に入りボタン 303 は、ユーザーによってお気に入り問題として指定された問題へのショートカットボタンである。なお、お気に入り問題の問題数がゼロである場合、CPU 201 は、お気に入りボタン 303 をグレーアウトして、ユーザーの選択を受け付けないようにしてもよい。各カテゴリーに多数の問題が存在する場合、ユーザーが繰り返し学習したいと望む文章問題にたどり着くことが困難となる。そこで、お気に入りボタン 303 を設けることで、ユーザーが繰り返し学習したいと望む文章問題がお気に入りとして登録可能となり、ユーザーはお気に入りボタン 303 を押すことで、ユーザーが繰り返し学

50

習したいと望む文章問題に即座にアクセスできるようになる。

【 0 0 1 6 】

(2) 出題画面

図 4 は鶴亀算についての出題画面 4 0 0 を示している。問題名称表示部 4 0 2 は、文章問題のカテゴリを示す名称（例：鶴亀算）と、問題番号とを表示する。図 4 が例示するように、問題番号は、本文番号と問い番号（枝番）とから構成されてもよい。本文番号は問題の本文を区別するための識別情報である。問い番号は、同一の本文に対する複数の問いを区別するための識別情報である。このように、問題は、本文と、問いとから構成されていてもよい。メニュー表示ボタン 4 0 3 は、同一のカテゴリに属する他の問題のリスト（プルダウンメニュー）を表示することを指示するためのボタンである。お気に入りボタン 4 0 4 は、問題名称表示部 4 0 2 に表示されている問題またはカテゴリをお気に入りリストに登録するか否かを切り替えるボタンである。お気に入りボタン 4 0 4 は、問題名称表示部 4 0 2 に表示されている問題またはカテゴリがお気に入りとして選択されていることを強調表示するために、通常の色（例：グレー）とは異なる色（例：イエロー）でお気に入りマーク（例：星マークなど）を表示してもよい。

10

【 0 0 1 7 】

問題タブ 4 0 5 は、問題表示部 4 0 7、答えボタン 4 0 8、解答領域 4 0 9、繰り返しボタン 4 1 0、テンキー 4 1 1、小数点ボタン 4 1 2、コロンボタン 4 1 3、マイナスボタン 4 1 4、次へボタン 4 2 1、前へボタン 4 2 2、消すボタン 4 2 3、確定ボタン 4 2 4、分子ボタン 4 3 1、分母ボタン 4 3 2 を含む。

20

【 0 0 1 8 】

問題表示部 4 0 7 は、文章問題の本体（本文）を表示する表示領域である。文章問題が非常に長い場合、問題表示部 4 0 7 には文章問題の全体を一度に表示することができない。そこで、CPU 2 0 1 は、問題表示部 4 0 7 に対するユーザーによるスワイプ（ドラッグ）を検知すると、残りの文章問題をスクロールして表示してもよい。

【 0 0 1 9 】

答えボタン 4 0 8 は、たとえば、長押しによって文章問題について模範解答を表示することを指示するボタンである。解答領域 4 0 9 は、テンキー 4 1 1 により入力された数字（ユーザ解答）を表示したり、答えボタン 4 0 8 の長押しにともなう模範解答を表示したりする表示領域である。なお、答えボタン 4 0 8 の長押しすると模範解答を表示するのか、それとも答えボタン 4 0 8 を長押ししても模範解答を表示しないかは、後述されるようにユーザー設定によって切り替えられてもよい。繰り返しボタン 4 1 0 は、現在選択されている文章問題の類題（数字、および、登場人物（動物）、場所、乗り物名、または、その他の単語が置換された問題）を繰り返し表示することを指示するボタンである。繰り返しボタン 4 1 0 は、繰り返し出題の有効と無効とを切り替えることができる。繰り返し出題が有効なときと、無効なときとで、CPU 2 0 1 は、繰り返しボタン 4 1 0 のアイコンの色を異ならしめてもよい。

30

【 0 0 2 0 】

テンキー 4 1 1 は、0 から 9 までのいずれかの数字を入力するためのボタンである。小数点ボタン 4 1 2 は、小数点を入力するためのボタンである。コロンボタン 4 1 3 は、ユーザー解答として比を入力するためのボタンである。マイナスボタン 4 1 4 は、負号を入力するためのボタンである。CPU 2 0 1 は、小数点ボタン 4 1 2 の入力を、解答とは無関係にユーザーに許容する。ただし、これは一例にすぎない。CPU 2 0 1 は、小数点ボタン 4 1 2 の入力を、解答に応じてユーザーに許容してもよい。たとえば、小数点ボタン 4 1 2 は、解答が小数点を含む場合に押すことが可能にされ、解答が整数の場合にはグレーアウトとされてもよい。CPU 2 0 1 は、コロンボタン 4 1 3 の入力を、解答とは無関係にユーザーに許容する。ただし、これは一例にすぎない。CPU 2 0 1 は、コロンボタン 4 1 3 の入力を、解答に応じてユーザーに許容してもよい。たとえば、コロンボタン 4 1 3 は、解答が比である場合に押すことができ、解答が比でない場合にはグレーアウトされてもよい。CPU 2 0 1 は、マイナスボタン 4 1 4 の入力を、解答とは無関係にユーザ

40

50

ーに許容する。ただし、これは一例にすぎない。CPU 201は、マイナスボタン414の入力を、解答に応じてユーザーに許容してもよい。たとえば、マイナスボタン414は、解答に負号が付く場合に押すことができ、解答に負号が付かない場合にはグレーアウトとされてもよい。

【0021】

次へボタン421と前へボタン422は、文章問題を切り替えるためのボタンである。繰り返しボタン410によって繰り返し出題が無効化されている場合に、次へボタン421が押されると、CPU 201は、現在表示されている文章問題（例：鶴亀算 No. 53-4）の次の文章問題（例：鶴亀算 No. 53-5）を表示装置204に表示する。前へボタン422が押されると、CPU 201は、現在表示されている文章問題（例：鶴亀算 No. 53-4）の前の文章問題（例：鶴亀算 No. 53-3）を表示する。繰り返しボタン410によって繰り返し出題が無効化されている場合に、次へボタン421が押されると、CPU 201は、現在表示されている文章問題（例：鶴亀算 No. 53-5）の次の文章問題（例：鶴亀算 No. 54-1）を表示装置204に表示する。ここでは、鶴亀算 No. 53-5は、鶴亀算 No. 53における最後の問いであると仮定されている。前へボタン422が押されると、CPU 201は、現在表示されている文章問題（例：鶴亀算 No. 53-1）の前の文章問題（例：鶴亀算 No. 52-10）を表示する。ここでは、前へボタン422が押されると、現在表示されている文章問題の1つ前に表示されていた文章問題が表示されているがこれは一例にすぎない。CPU 201は、出題した文章問題の番号を履歴としてメモリ202に保存してもよい。この場合、CPU 201は、前へボタン422が押されると、メモリ202に保存されている履歴データを参照し、現在の問題の一つ前に出題された問題を表示装置204に表示してもよい。

【0022】

上述の問題の遷移例では、問題番号の順番にしたがって問題が遷移しているが、これは一例にすぎない。後述されるように、シーケンシャルモードと、ランダムモードとが設けられている場合、次へボタン421が押されたときの出題ルールが変更されてもよい。シーケンシャルモードについては、上述された通りである。一方、ランダムモードがユーザーにより選択されている場合、次へボタン421が押されると、現在表示されている文章問題（例：鶴亀算 No. 53-4）から、それとは異なる別の文章問題（例：鶴亀算 No. 53-10）に遷移してもよい。なお、ランダムモードにおいて、前へボタン422が押されると、CPU 201は、メモリ202に保存されている履歴データを参照し、現在の問題の一つ前に出題された問題を表示装置204に表示してもよい。

【0023】

繰り返し出題が有効化されている場合にも、CPU 201は、基本的に、前へボタン422の操作を受け付ける。あるいは、CPU 201は、繰り返し出題が有効化されている場合、前へボタン422をグレーアウトしてもよい。また、この場合、次へボタン421が押されても、文章問題（例：鶴亀算 No. 52-10）は変更されずにグレーアウトされたまま、文章問題のうち数値などの出題条件が置換される。

【0024】

消すボタン423は、解答領域409に入力されたユーザー解答を一文字ずつ消去することを指示するボタンである。消すボタン423が長押しされた場合、CPU 201は、解答領域409に入力されたユーザー解答を構成するすべての文字を一挙に消去する。

【0025】

確定ボタン424は、解答領域409に入力されたユーザー解答を確定することを指示するボタンである。解答領域409に入力されたユーザー解答と模範解答とが一致する場合、CPU 201は、解答領域409に正解を意味するマーク（例：赤色の○）を表示してもよい。解答領域409に入力されたユーザー解答と模範解答とが一致しない場合、CPU 201は、解答領域409に不正解を意味するマーク（例：青色の×）を表示してもよい。

【0026】

10

20

30

40

50

分子ボタン431は、ユーザー解答として、分数の分子が入力されることを指示するボタンである。CPU201は、分子ボタン431の次に入力された数字を、分数の分子として認識する。なお、分子ボタン431、テンキー411、分母ボタン432が順番に押されると、テンキー411により入力された数字が分子として確定する。分母ボタン432は、ユーザー解答として、分数の分母が入力されることを指示するボタンである。CPU201は、分母ボタン432の次に入力された数字を、分数の分母として認識する。分母ボタン432、テンキー411、確定ボタン424が順番に押されると、テンキー411により入力された数字が分母として確定する。これにより、解答領域409には、分子と分母とが括線を挟んで上下二段に分かれて表示される。CPU201は、答えが分数であるかどうかとは無関係に、分子ボタン431および分母ボタン432に対する操作をユーザーに許容する。ただし、CPU201は、答えが分数であるときのみ、分子ボタン431および分母ボタン432のユーザー操作を許容してもよい。たとえば、CPU201は、答えが分数でない場合に分子ボタン431および分母ボタン432をグレーアウトしてもよい。

10

【0027】

ヒントタブ406は、現在選択されている文章問題についてのヒントを表示するタブである。補助タブ440は、図形問題の場合に問題表示部407に表示できない図形を表示したりするタブである。このように、補助タブ440は、本文以外の補助的な情報を表示するタブとして利用される。CPU201は、基本的に、ヒントタブ406および補助タブ440をすべての問題について表示する。これは、すべての問題についてヒントおよび補助的な情報が用意されているからである。ただし、CPU201は、ヒントが用意されていない問題については、ヒントタブ406を表示しないか、グレーアウトしてもよい。同様に、補助的な情報が設定されていない問題の場合、CPU201は、補助タブ440を表示しないか、グレーアウトしてもよい。

20

【0028】

(2) サイドメニュー

図5はサイドメニュー500を示している。CPU201は、ユーザーによるサイドメニュー500の表示指示を検知すると、サイドメニュー500を表示装置204に表示する。ホームボタン501は、サイドメニュー500からトップ画面300などに戻ることを指示するボタンである。設定ボタン502は、問題の出題形式などを設定することを指示するボタンである。

30

【0029】

図6Aは、設定ボタン502を押すことで表示される設定画面600である。スライドスイッチ601は、答えボタン408を長押しすることで模範解答を表示する長押しモードと、答えボタン408を長押ししても模範解答を表示しない非表示モードとを切り替えるスイッチである。長押しモードは、ユーザーが誤って答えボタン408に短時間触れてしまっても模範解答を表示しないようにすることができる。非表示モードは、ユーザーが答えボタン408を長押ししても模範解答を表示しないため、ユーザーが安易に模範解答を頼ることを防止することができる。

【0030】

サイズボタン602は、出題文(本文)の文字の大きさを選択するためのボタンである。CPU201は、サイズボタン602が押されると、図6Bに示すような、サイズ選択ダイアログ610を表示してもよい。ラジオボタン611は出題文の文字の大きさとして「とても大きい」を選択するためのボタンである。ラジオボタン612は出題文の文字の大きさとして「大きい」を選択するためのボタンである。ラジオボタン613は出題文の文字の大きさとして「普通」を選択するためのボタンである。ラジオボタン614は出題文の文字の大きさとして「小さい」を選択するためのボタンである。ラジオボタン611~614は択一的に押されることになる。

40

【0031】

あるいは、CPU201は、サイズボタン602が一回押されるごとに、普通、大きい

50

、とても大きい、小さい、普通、・・・といった順番でサイクリック（巡回的）に文字の大きさを変更するように構成されてもよい。

【0032】

アクション設定ボタン603は、次へボタン421が押されたときのアクションを設定するためのボタンである。ここでは、同一カテゴリーに含まれる複数の文章問題を問題番号に沿って出題するシーケンシャルモードと、同一カテゴリーに含まれる複数の文章問題をランダムに出題するランダムモードとが切り替えられる。

【0033】

図7は、アクション設定ダイアログ700を示している。ラジオボタン701はランダムモードを選択するためのボタンである。ラジオボタン702はシーケンシャルモードを選択するためのボタンである。ラジオボタン701、702は択一的に押されることになる。

10

【0034】

（3）問題リスト

図8は、シーケンシャルモードにおいて、特定の問題を選択する際に表示される問題リスト800を示している。CPU201は、問題名称表示部402がタッチされるか、または、メニュー表示ボタン403がタッチされると、問題リスト800を表示する。

【0035】

問題リスト800は、現在、ユーザーによって選択されているカテゴリーに含まれる複数の文章問題をリスト形式で表示する。CPU201は、問題リスト800に対する上方向のスライド操作を検知すると、現在表示されている問題番号よりも小さい問題番号の問題を選択可能に表示する。CPU201は、問題リスト800に対する下方向のスライド操作を検知すると、現在表示されている問題番号よりも大きい問題番号の問題を選択可能に表示する。CPU201は、問題リスト800において選択された問題を出題画面400に反映させる。

20

【0036】

CPU201は、ランダムモードにおいても、問題名称表示部402がタッチされるか、または、メニュー表示ボタン403がタッチされると、問題リスト800を作成して表示装置204に表示する。

【0037】

（4）繰り返し出題

同一の文章問題について繰り返し学習することでユーザーの習熟度が向上する。しかし、文章問題の本文と解答とが同一のままユーザーが繰り返し学習しても、ユーザーは解答を丸暗記してしまい、その文章問題の本質を理解することが難しい。そのため、丸暗記を防止することが必要となる。

30

【0038】

図9は、繰り返しボタン410が長押しされて繰り返し出題モードが有効化された状態を示している。CPU201は、繰り返し出題モードが有効化されると、問題名称表示部402をグレーアウトし、文章問題のテンプレートを固定する。さらに、CPU201は、繰り返しボタン410のマーク（アイコン）の色を変えるなど、何らかの強調表示を実行してもよい。

40

【0039】

図10は、繰り返し問題を作成するために使用されるテンプレートを示している。テンプレート1001は、文章問題の本文となるテキストと、繰り返し出題によって置換される文字列型変数（Location1、2、Person1、2）と数値型変数（Value1、2、3、4）とを有している。ここでは、一例として、Location1、2は、地名を保持する文字列型変数である。文字列リスト1002は、Location1、2に代入可能な複数の地名を有している。Person1、2は、登場人物の名前を保持する文字列型変数である。CPU201は、文字列リスト1002からランダムにLocation1、2を決定する。CPU201は、Location1、2が一致してし

50

まった場合、Location 1とLocation 2とが異なるまで、Location 2を再選択する。たとえば出発地と到着地とが一緒になってしまうと、文章問題として不適切だからである。同様に、CPU 201は、文字列リスト1003からランダムにPerson 1、2を決定する。CPU 201は、Person 1、2が一致してしまった場合、Person 1とPerson 2とが異なるまで、Person 2を再選択する。たとえば登場人物Aと登場人物Bとが同一名称になってしまうと、文章問題として不適切だからである。

【0040】

Value 1、2、3、4は、数値型の変数であり、数値リスト1007が存在する場合と、数値リスト1007が存在しない場合とがある。数値リスト1007が存在する場合、CPU 201は、ルール1004において規定されているルールを満たすように、数値リスト1007からランダムにValue 1、2、3、4を選択する。数値リスト1007が存在しない場合、CPU 201は、ルール1004において規定されているルールを満たすように、乱数によりランダムにValue 1、2、3、4を決定する。この例のルールでは、Value 1、2、3、4は整数であり、解答も整数となるようにValue 1、2、3、4が決定される。また、ルール1004は、答えが小学生にとって適切な整数となるような制約を課してもよい。たとえば、多角形の問題において、15267角形という答えは小学生には不適切であろう。同様に、移動時間を求める問題で、254625分という答えは小学生には不適切であろう。そこで、ルール1004は、答えの制約として、たとえば、2桁以下の整数とか、答えの取りうる最大の整数など、を課す。同様に、答えの下限が制約として課されてもよい。たとえば、100m走のタイムとして9秒という答えは、小学生にとって不適切である。そのため、小学生の平均的な運動能力から導出される適切な答えとなるように、答えの制約が設けられる。また、身長や体重を答える問題に関しても、答えが小学生の平均的な身長範囲内や体重範囲内となるように、制約が課される。このように、ルール1004は、解答者を考慮して予め定められた答えの制約集を含む。

【0041】

Location 1、2と、Person 1、2との選択ルールについてもルール1004において規定されていてもよい。この場合、CPU 201は、ルール1004において規定されているルールにしたがって、Location 1、2と、Person 1、2とを選択または決定する。

【0042】

画像データ1005は、図形問題において図形タブに表示される画像である。ヒントデータ1006は、ヒントタブ406に表示される解答のヒントとなるテキストおよび画像を含むデータである。

【0043】

図11は、繰り返し出題モードにおいて次へボタン421が押されたときに表示される出題画面400を示している。CPU 201は、図10に示されたテンプレート群を参照して、Location 1、2、Person 1、2、Value 1、2、3、4および解答を選択し、新しい繰り返し問題を作成し、出題画面400に反映する。この例では、Location 1が大学から駅に変更されている。Location 2が高校から団地に変更されている。Person 1が岩間さんから青野さんに変更されている。Person 2が柴山君から佐竹君に変更されている。同様にValue 1、2、3、4も変更されている。Value 1、2、3、4が変更されるため、解答も変更される。

【0044】

図12は、繰り返し出題モードにおいてさらに次へボタン421が押されたときに表示される出題画面400を示している。CPU 201は、図10に示されたテンプレート群を参照して、Location 1、2、Person 1、2、Value 1、2、3、4および解答を選択し、新しい繰り返し問題を作成し、出題画面400に反映する。この例では、Location 1が駅から橋に変更されている。Location 2が団地から

10

20

30

40

50

ショッピングモールに変更されている。Person 1が青野さんから長浜さんに変更されている。Person 2が佐竹君から須藤君に変更されている。同様にValue 1、2、3、4も変更されている。Value 1、2、3、4が変更されるため、解答も変更される。

【0045】

これにより、文章問題を繰り返し解いてもユーザーには新鮮味が得られるとともに、丸暗記が防止される。つまり、ユーザーの学習効果が向上する。また、置換候補（選択候補）が、本文とは別のデータとして保存されている。そのため、本文が繰り返し流用され、トータルでのデータサイズが削減可能となる。

【0046】

(5) 分数の入力

ユーザーは筆記により容易に分数をノートに記述できるが、スマートフォンなどのコンピュータでは分数を入力するための専用のキーボタンは用意されていない。その一方で、小学生にとって分数の学習は非常に重要なテーマの一つである。そのため、コンピュータを使用した分数の学習でも筆記と同様に分数を記述できることが望まれる。

【0047】

図13は分数の入力方法を説明する図である。図13では帯分数が入力されたことを示している。CPU 201は次の手順にしたがって帯分数の入力を受け付ける。最初に、帯分数のうち整数である"3"がテンキー411を介して入力される。次に、分子ボタン431が押されると、整数の横に括線が表示される。そして、"6"と"1"がテンキー411を介して入力され、括線の上に表示される。次に、分母ボタン432が押され、分子として"61"が確定し、さらに、分母の入力が開始される。ここで、"9"と"5"がテンキー411を介して入力され、括線の下に表示される。最後に確定ボタン424が押されると、分母として"95"が確定するとともに、帯分数が確定する。なお、数字の入力の途中で消すボタン423が押されると、一文字ずつ数字が消去される。たとえば、分母として95が入力された状態で消すボタン423が押されると、分母は9となる。さらに、消すボタン423が押されると、分母は未入力状態になる。さらに、消すボタン423が押されると、分子である61のうち1が消去される。さらに、消すボタン423が押されると、分子である6のうち6も消去され、括線も消去される。さらに、消すボタン423が押されると、整数3が消去される。なお、消すボタン423が長押しされた場合、CPU 201は、帯分数を一挙に消去する。ところで、括線が表示されるタイミングは別のタイミングであってもよい。たとえば、分子ボタン431が押されると、分子となる数字の入力を受け付ける状態に遷移し、6"と"1"がテンキー411を介して入力されると、分子の位置に"61"が表示され、次に、分母ボタン432が押されると、整数の横に括線が表示されてもよい。あるいは、分子と分母との両方が確定したあとに、括線が表示されてもよい。

【0048】

ここでは、帯分数の整数部が最初に入力され、次に分子が入力され、さらに分母が入力されているが、これは一例にすぎない。CPU 201は、最初に、分子または分母の入力を受け付けてもよい。つまり、整数部、分子、分母のいずれが最初に入力されてもよい。ただし、CPU 201は、分子ボタン431が押されるか、分母ボタン432が押されると、整数部の入力を受け付けない。

【0049】

また、帯分数が完成した後に、消すボタン423が押されると、CPU 201は、分母、分子、整数部の順番で数字を削除して行く。

【0050】

(6) 図形問題

図14は図形問題のカテゴリに属する面積問題を示している。図形問題では、図形を表示することが必要となることが多い。そのため、出題画面400における補助タブ440として、図形タブ1401が表示される。

【0051】

10

20

30

40

50

図15は、図形タブ1401が押されたときに表示される図形表示部1500を示している。図形表示部1500は、図形問題のテンプレートに関連付けられている画像データ1005を表示する。

【0052】

図16は、ヒントタブ406が押されたときに表示されるヒント表示部1600を示している。ヒント表示部1600は、図形問題のテンプレートに関連付けられているヒントデータ1006を表示する。

【0053】

<CPUの機能>

図17はメモリ202に記憶されているコンピュータプログラム(アプリケーションプログラム)を実行することで実現される機能を示している。UI部1701は、出題画面400など、表示装置204に表示される表示情報を作成したり、入力装置205から入力される情報を受け付けたりする。UIは、ユーザーインターフェースの略称である。上述されたようにUI部1701は、文章問題ごとに不要なキーをグレースアウトしたり、文章問題の名称や問題番号をグレースアウトしたり、図形タブ1401をグレースアウトしたり、繰り返しボタン410を強調表示したりする。また、UI部1701は、決定された文章問題の本文を問題表示部407に表示したり、答えボタン408が長押しされたことに応答して解答を解答領域409に表示したりする。UI部1701は、テンキー411等により入力された情報を解答領域409に表示することもある。その他、UI部1701は、タブの切り替え表示などを担当している。

【0054】

設定部1702は、サイドメニュー500および設定画面600を通じて入力される各種の設定を受け付ける。設定部1702は、上述されたように答えボタン408の長押し設定、文字の大きさの設定、次へボタン421のアクションなどの設定を受け付けて、保持する。切替部1703は、繰り返しボタン410が長押しされるたびに繰り返し出題の有効/無効を切り替える。

【0055】

決定部1704は、固定出題部1711と繰り返し出題部1712とを有している。固定出題部1711は、繰り返し出題が無効化されており、図7を用いて説明されたランダムモードまたはシーケンシャルモードにしたがって文章問題を決定する。固定出題部1711は、問題番号ごとに予め固定された文章問題をメモリ202から読み出すことで、文章問題を決定してもよい。あるいは、固定出題部1711は、問題番号に関連付けられているテンプレート1001に対して予め固定された文字列を選択することで、文章問題を決定してもよい。ここで、予め固定された文字列とは、文字列リスト1002、1003、数値リスト1007において固定された候補(例:先頭の文字列、数値)であってもよい。あるいは、固定出題部1711は、問題番号に関連付けられているテンプレート1001に対して関連付けられている文字列リスト1002、1003、数値リスト1007からランダムに文字列と数値を選択して、文章問題を決定してもよい。この場合、固定出題であっても、場所および人名などの文字列や数値が毎回変更されるため、学習効率が向上するであろう。

【0056】

繰り返し出題部1712は、繰り返しボタン410が押されて、繰り返し出題が有効化されているときに、文章問題を決定する。繰り返し出題部1712は、同一の問題番号に紐づけられているテンプレート1001に対して代入要素(文字列または数値)をランダムに決定して文章問題を決定する。繰り返し出題部1712は、テンプレート1001ごとに用意されている決定ロジック1720にしたがって、テンプレート1001内の文字列型変数に代入される文字列や数値型変数に代入される数値などを、乱数発生部1713が発生する乱数にしたがって決定する。整合性判定部1714は、決定ロジック1720内のルール1004にしたがって、決定された文字列や数値が、テンプレート1001ごとのルール1004を満たしているかどうかを判定する。たとえば、解答が整数であるこ

10

20

30

40

50

とを、ルール1004が規定していることがある。この場合、繰り返し出題部1712は、解答が整数となるまで、繰り返し乱数発生部1713に乱数を発生させて、ルール1004に整合するよう数値を決定する。たとえば、数値の決定方法としては、単純な乱数により解答と問題文内の数値とを決定し、これらが偶発的にルール1004に整合することを期待する方法（単純ランダム法）と、解答と問題文内の数値との適切な組み合わせが早期に見つかるように、解答と問題文内の数値とが取りうる範囲を絞り込んでおき、その範囲内で乱数により解答と数値との組み合わせを決定する方法（改良ランダム法）と、これらを組み合わせた方法（ハイブリッド法）とがある。ハイブリッド法とは、決定すべき複数の数値のうち一部の数値については単純ランダム法で決定し、残りの数値については改良ランダム法で決定することをいう。

10

【0057】

ここでは、数値に関してルール1004に整合するかどうか判定されているが、文字列に関してルール1004に整合するかどうか判定されてもよい。たとえば、ルール1004が、問題表示部407にスクロールせずに表示可能な最大文字数を本文が超えないことを規定していることがある。この場合、繰り返し出題部1712は、このルール1004が満たされるまで、文字列リスト1002、1003から取得される文字列の組み合わせを繰り返し変更する。また、このような最大文字数に関する制限が設けられずに、本文の長さは自由であってもよい。

【0058】

図17では、問題（テンプレート1001）ごとに文字列リスト1002、1003、数値リスト1007が用意されているが、これは一例にすぎない。複数のテンプレート1001間で、共通の文字列リスト1002、1003、数値リスト1007が利用されてもよい。これにより、メモリ202に記憶されるデータの量を削減することが可能となる。

20

【0059】

正誤判定部1705は、解答領域409に入力されたユーザー解答と文章問題の解答とが一致しているかどうかに基づき、ユーザー解答が正解か不正解かを判定する。UI部1701は、ユーザー解答が正解であれば、解答領域409に正解を意味するマークを表示する。UI部1701は、ユーザー解答が不正解であれば、解答領域409に不正解を意味するマークを表示する。

【0060】

<フローチャート>

図18は、本実施形態に係るコンピュータプログラムに係る処理のうち、文章問題の出題処理を示している。上述されたように、トップ画面300において、カテゴリーが選択されると、CPU201は以下の処理を実行する。

30

【0061】

ステップ1801でCPU201（固定出題部1711）は、固定出題モードで動作する。CPU201（固定出題部1711）は、固定された文章問題を表示装置204に表示し、解答を受け付け、正誤判定を実行する。また、CPU201（固定出題部1711）は、次へボタン421が押されると、問題番号を一つ更新して次の問題番号の文章問題を表示装置204に表示し、ユーザー解答を受け付け、正誤判定を実行する。上述されたように、ランダムモードでは、同一カテゴリー内に属する問題番号がランダムに選択される。シーケンシャルモードでは、同一カテゴリー内において、問題番号が一つずつ増加される。

40

【0062】

ステップ1802において、CPU201は、繰り返しボタン421が押されたかどうかを判定する。繰り返しボタン421が押されていないならば、CPU201は、固定出題モードでの動作を継続する。繰り返しボタン421が押されたのであれば、CPU201は、ステップ1803に進む。

【0063】

ステップ1803で、CPU201（繰り返し出題部1712）は、繰り返し出題モー

50

ドで動作する。この動作の詳細は図 9 を用いて後述される。

【 0 0 6 4 】

ステップ 1 8 0 4 において、CPU 2 0 1 は、繰り返しボタン 4 2 1 が押されたかどうかを判定する。繰り返しボタン 4 2 1 が押されていないならば、CPU 2 0 1 は、繰り返し出題モードでの動作を継続する。繰り返しボタン 4 2 1 が押されたのであれば、CPU 2 0 1 は、繰り返し出題モードを解除して、固定出題モードに遷移して、ステップ 1 8 0 1 に進む。

【 0 0 6 5 】

図 1 9 は、繰り返し出題モードの詳細を示している。

【 0 0 6 6 】

ステップ 1 9 0 1 で CPU 2 0 1 は現在の問題番号を取得する。これにより、現在の問題番号に関連付けられているテンプレート 1 0 0 1、文字列リスト 1 0 0 2、1 0 0 3、数値リスト 1 0 0 7、決定ロジック 1 7 2 0、画像データ 1 0 0 5、ヒントデータ 1 0 0 6 などが取得可能となる。

【 0 0 6 7 】

ステップ 1 9 0 2 で CPU 2 0 1 は問題名称表示部 4 0 2 をグレースアウトする。これにより、ユーザーは出題モードが固定出題モードから繰り返し出題モードに変わったことを認識しやすくなるであろう。

【 0 0 6 8 】

ステップ 1 9 0 3 で CPU 2 0 1 は現在の問題番号に対応する（関連付けられている）決定ロジック 1 7 2 0 とテンプレート 1 0 0 1 を取得する。

【 0 0 6 9 】

ステップ 1 9 0 4 で CPU 2 0 1 は、取得された決定ロジック 1 7 2 0 とテンプレート 1 0 0 1 とにしたがって代入要素を決定する。代入要素とは、たとえば、Location 1、2、Person 1、2、Value 1、2、3、4 などであるが、これらはテンプレート 1 0 0 1 ごとに異なる。代入要素は、基本的に乱数に基づきランダムに決定される。

【 0 0 7 0 】

ステップ 1 9 0 5 で CPU 2 0 1（整合性判定部 1 7 1 4）は、決定された代入要素がルール 1 0 0 4 に対して整合しているかどうかを判定する。現在の問題と次の問題とが一致しないように、代入要素が選択されればよい。これは、少なくとも現在の問題の解答と次の問題の解答とが一致しなければ、十分であろう。なぜなら、丸暗記は解答の暗記によって発生するからである。よって、ルール 1 0 0 4 は、少なくとも現在の問題の解答と次の問題の解答とが一致しないことであってもよい。さらに、ルール 1 0 0 4 は、現在の問題と次の問題との間で、Location 1、2、Person 1、2、Value 1、2、3、4 のうち少なくとも一つが異なるという制約を含んでもよい。代入要素がルール 1 0 0 4 に整合していなければ、CPU 2 0 1 はステップ 1 9 0 4 に戻り、代入要素を再度決定する。最終的に代入要素がルール 1 0 0 4 に整合すると、CPU 2 0 1 はステップ 1 9 0 6 に進む。

【 0 0 7 1 】

ステップ 1 9 0 6 で CPU 2 0 1 は、テンプレート 1 0 0 1 の代入要素を代入して文章問題を作成する。なお、ステップ 1 9 0 5 で解答が作成されていない場合、CPU 2 0 1 は、文章問題に対する解答（模範解答）を作成する。

【 0 0 7 2 】

ステップ 1 9 0 7 で CPU 2 0 1 は完成した文章問題を表示装置 2 0 4 に表示する。

【 0 0 7 3 】

ステップ 1 9 0 8 で CPU 2 0 1 は解答処理を実行する。解答処理は、ユーザーにより入力されるユーザー解答の受け付けと、ユーザー解答と模範解答との比較による正誤判定などを含む。

【 0 0 7 4 】

10

20

30

40

50

<まとめ>

[観点1]

スマートフォン100aおよびタブレット端末100bは問題自動作成装置の一例である。メモリ202は、複数の文章問題のテンプレートを記憶した記憶手段の一例である。CPU201(決定部1704)は、テンプレートに代入される数値または文字列である代入要素がテンプレートに対して論理的に整合するまで、テンプレートごとに予め用意された所定の決定ロジックにしたがって代入要素を繰り返し決定する決定手段の一例である。表示装置204は、決定手段により決定された代入要素をテンプレートに代入することで作成された文章問題を表示する表示手段の一例である。本実施形態によれば、たとえば、算数の文章問題など、論理的思考能力が必要とされる問題の繰り返し学習の学習効果を高めることが可能となる。

10

【0075】

[観点2]

次へボタン421は、文章問題の作成を指示する指示手段の一例である。CPU201(決定部1704)は、指示手段を介して文章問題の作成が指示されるたびに、テンプレートに対して論理的に整合するように別の代入要素を決定してもよい。表示装置204は、決定手段により決定された代入要素をテンプレートに代入することで更新された文章問題を表示する。このように、ユーザーにとっては簡単な操作によって、出題条件が異なる文章問題を繰り返し解くことが可能となる。

20

【0076】

[観点3]

固定出題モードは、複数の異なる文章問題を順番またはランダムに出題する第一出題モードの一例である。上述されたように、固定出題モードで出題される文章問題に登場する文字列および数値などの代入要素は、ランダムに選択されてもよいし、固定されていてもよい。繰り返し出題モードは、同一の文章問題を代入要素を変えながら出題する第二出題モードの一例である。繰り返しボタン410は、出題モードを切り替える切替手段の一例である。CPU201(固定出題部1711)は、第一出題モードにおいては、次の文章問題が要求されるたびにテンプレートを変更し、テンプレートに整合した代入要素を決定する。CPU201(繰り返し出題部1712)は、第二出題モードにおいては、次の文章問題が要求されるたびにテンプレートを変更することなく代入要素を変更する。このように、ユーザーは、簡単な操作によって、複数の出題モードを切り替えることが可能となる。

30

【0077】

[観点4]

表示装置204により表示されるユーザーインターフェースは、文章問題の識別情報を表示する識別情報表示領域(問題名称表示部402)を有してもよい。識別情報表示領域は、第一出題モードにおいては、文章問題が変更されるたびに識別情報を更新して表示する。図9、図11および図12が例示するように、ないし第二出題モードにおいては、文章問題が変更されても識別情報を更新しない。これにより、ユーザーは、同一の文章問題を繰り返し学習していることを認識しやすくなるであろう。

40

【0078】

[観点5]

乱数発生部1713は、乱数を発生する乱数発生手段の一例である。整合性判定部1714は、乱数に対応する代入要素がテンプレートに対して論理的に整合するかどうかを判定する判定手段の一例である。この判定は、ルール1004に対して代入要素が整合するかどうかに基づき、実行されてもよい。CPU201は、乱数に対応する代入要素がテンプレートに対して論理的に整合するまで、乱数発生手段による乱数の発生を繰り返し実行させてもよい。これにより、高い学習効果が得られる良質の文章問題が繰り返し作成されるようになる。上述されたように、代入要素を決定するために、さらなる制約が課されてもよい。小学生を対象とした文章問題では、小学生を基準とした代入要素が選択される

50

。たとえば、子供の歩く速度や身長などを答える文章問題では、一般的な小学生の歩く速度や身長を基準とした範囲内の数値が代入要素および解答となるように乱数で決定される。同様に、解答が何分後か？というような文章問題では、解答が整数であることが制約として課される。この場合、小数、分数、マイナス値は解答の候補から予め除外される。また小学生の問題として常識外の数値（例：154482分後など）も解答の候補から除外される。

【0079】

[観点6]

図10および図17が例示するように、記憶手段は、代入要素の複数の候補を記憶してもよい。CPU201は、乱数に基づき複数の候補から代入要素を決定してもよい。予め候補を用意しておくことで、代入要素の決定に要する処理時間が短縮され、ユーザーの待ち時間が削減されるであろう。

10

【0080】

[観点7]

代入要素は算数の文章問題における数値であってもよい。CPU201は、算数の文章問題における解答に課される制約を満たすように、算数の文章問題における数値を決定する。たとえば、解答として整数が指定されている場合、解答が整数となるように文章問題内の数値が決定される。

【0081】

[観点8]

CPU201は、代入要素が算数の文章問題における数値である場合に、算数の文章問題における数値に課される制約を満たすように、算数の文章問題における数値を決定してもよい。このように、算数の文章問題における数値自体に制約が課されていてもよい。

20

【0082】

[観点9]

テンプレート1001は、文章問題の本文と、本文に挿入される文字列変数であって、代入要素の一つである文字列型変数と、本文に挿入される数値型変数であって、代入要素の一つである数値型変数と、を含んでもよい。CPU201は、所定の決定ロジックにしたがって文字列型変数に代入される文字列と数値型変数に代入される数値とを決定してもよい。

30

【0083】

[観点10]

文字列型変数は、文章問題に登場する人物名が格納される変数と、文章問題に登場する地名が格納される変数と、のうち少なくとも一つを含む。このように人物名や地名についても変更することで、ユーザーが繰り返し学習に飽きにくくなるであろう。なお、これらは一例にすぎず、文字列型変数としては、たとえば、果物の名称、野菜名称、飲料の名称、動物の名称、植物の名称、乗り物の名称、子供が周回できる場所（例：公園、校庭）など、どのようなものであってもよい。

【0084】

[観点11]

文章問題は、解答が分数である算数の文章問題であってもよい。図13を用いて説明されたように、テンキー411は、数字を入力するための数字キーの一例である。分子ボタン431は、分子が入力されることを指示する分子ボタンの一例である。分母ボタン432は、分母が入力されることを指示する分母ボタンの一例である。表示装置204およびUI部1701は、括線を表示してもよい。表示装置204およびUI部1701は、分子ボタンが押された後に入力された数字を括線の上となる位置に分子として表示し、分母ボタンが押された後に入力された数字を括線の下となる位置に分母として表示する。これにより、筆記と同様の感覚で、分数を解答して入力することが可能となり、ユーザーの分数に関する学習効果が高まるであろう。なお、括線は、分子が入力される前、分子が入力された後、分母が入力される前、分母が入力された後、のうちのいずれのタイミングであ

40

50

ってもよい。

【 0 0 8 5 】

[観 点 1 2]

C P U 2 0 1 は、テンプレートに代入される数値または文字列である代入要素および解答がテンプレートに対して論理的に整合するまで、テンプレートごとに予め用意された所定の決定ロジックにしたがって代入要素を決定してもよい。C P U 2 0 1 は、決定された問題の解答（模範解答）と、ユーザーにより入力された答え（ユーザー解答）を比較することで、正解か不正解かを判定する。

【 0 0 8 6 】

[観 点 1 3]

スマートフォン 1 0 0 a およびタブレット端末 1 0 0 b はコンピュータの一例である。メモリ 2 0 2 には、スマートフォン 1 0 0 a およびタブレット端末 1 0 0 b などを問題自動作成装置として機能させるコンピュータプログラムが記憶されている。

【 0 0 8 7 】

発明は上記の実施形態に制限されるものではなく、発明の要旨の範囲内で、種々の変形・変更が可能である。

10

20

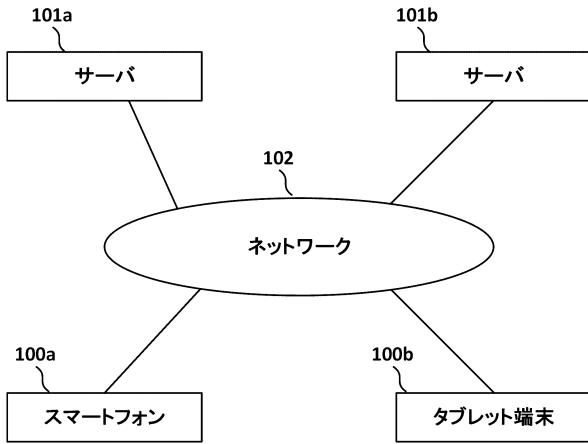
30

40

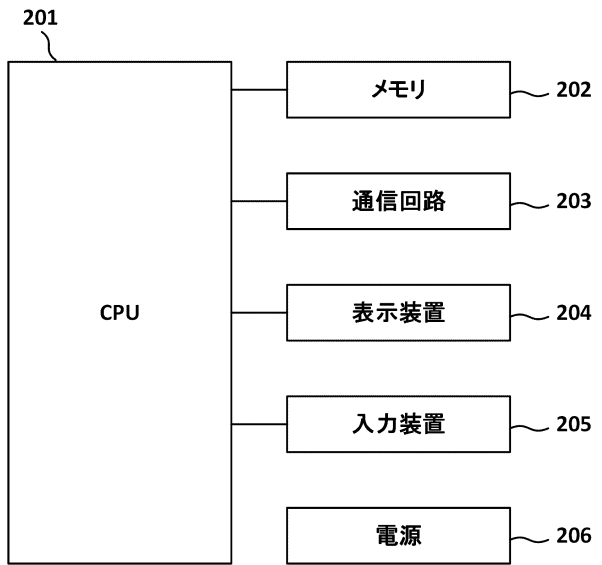
50

【図面】

【図 1】

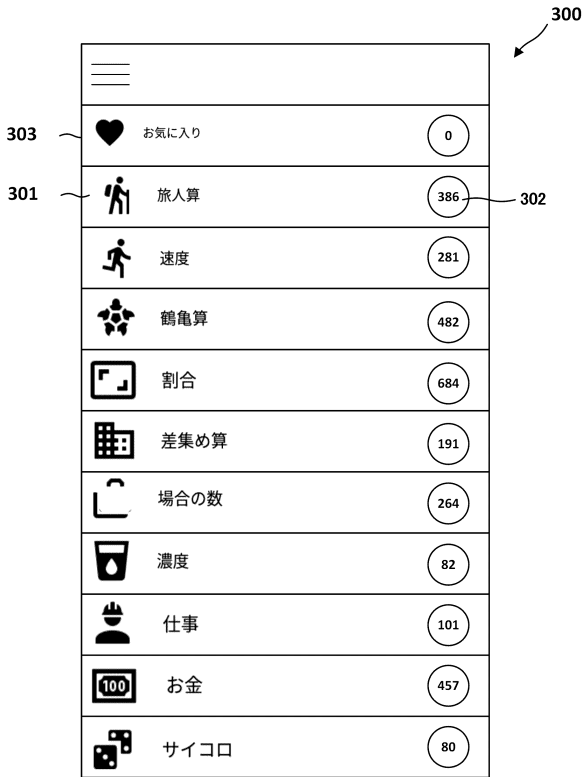


【図 2】

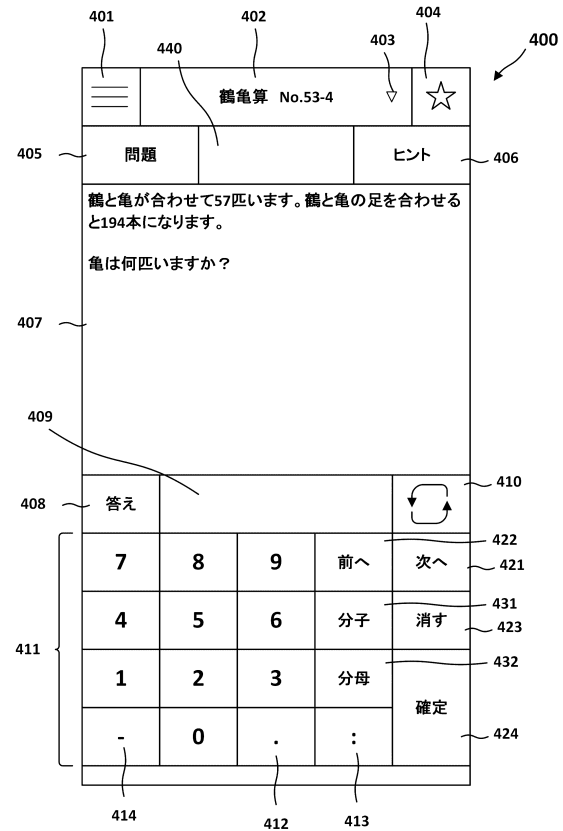


10

【図 3】



【図 4】



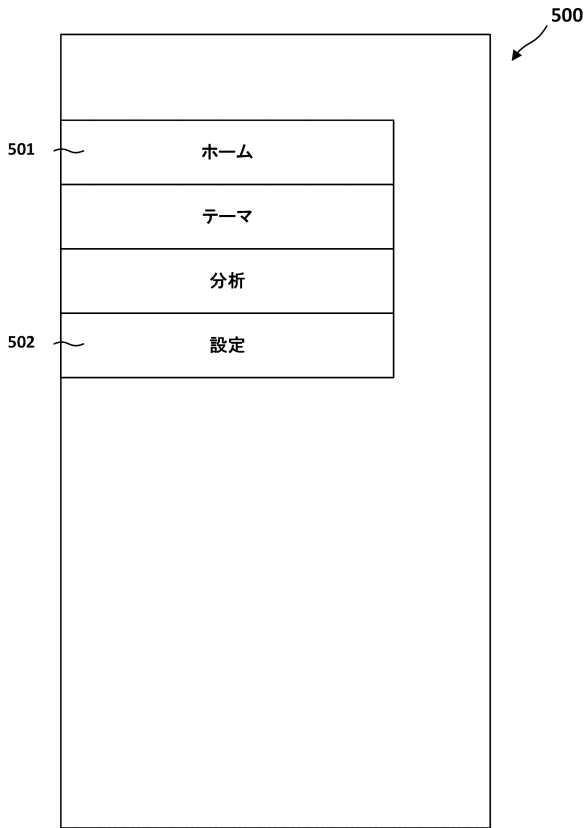
20

30

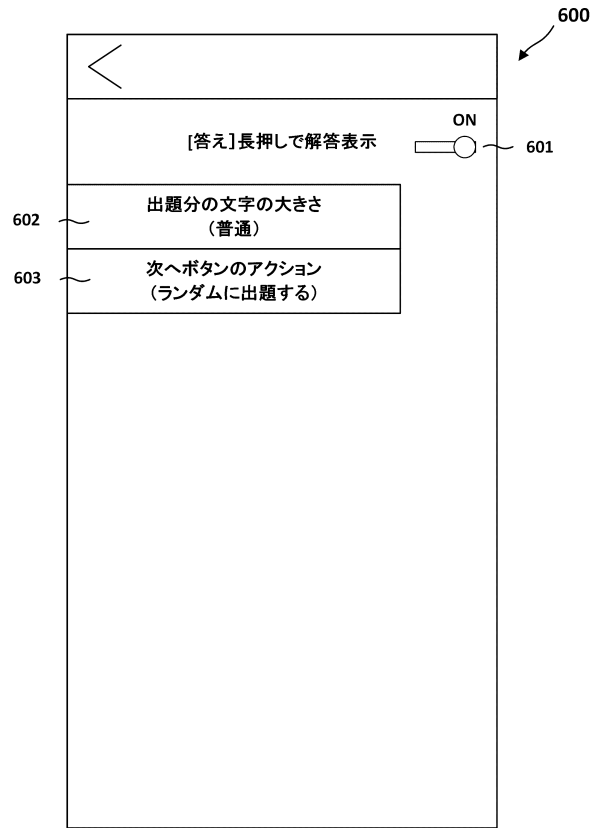
40

50

【図 5】



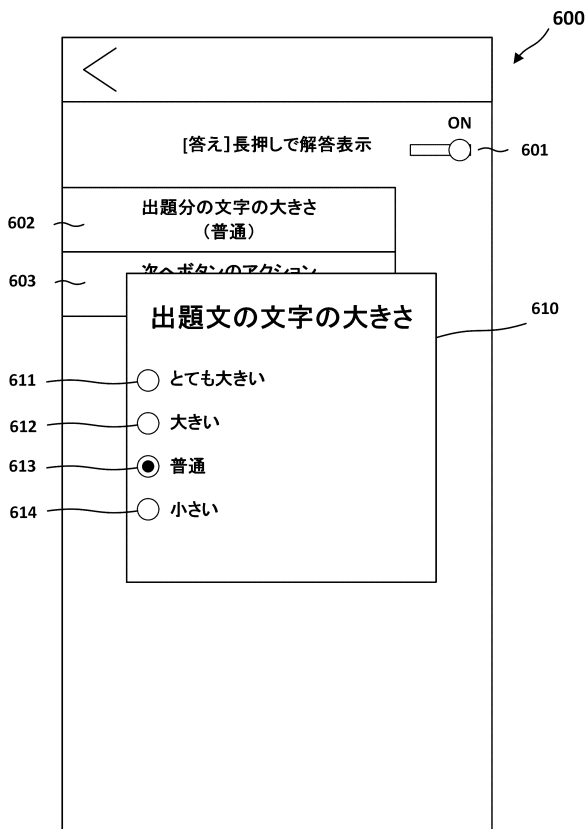
【図 6 A】



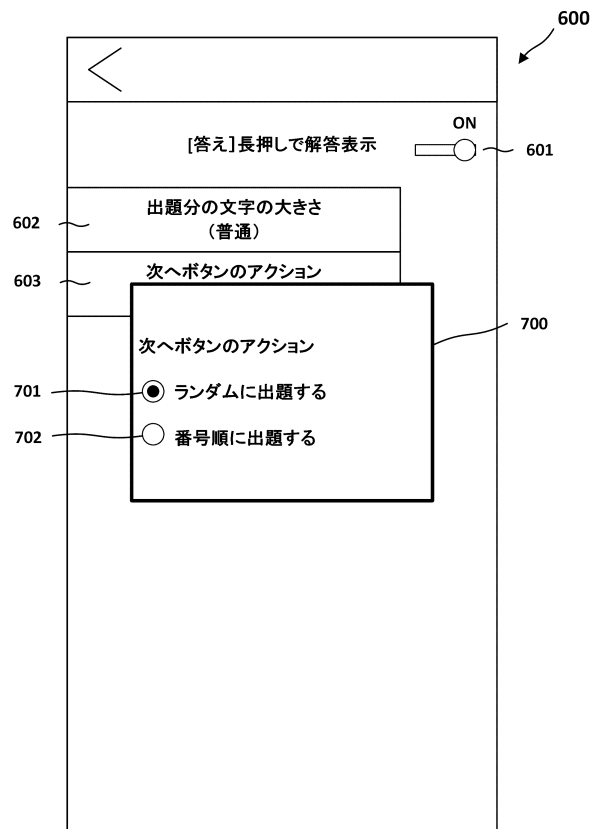
10

20

【図 6 B】



【図 7】

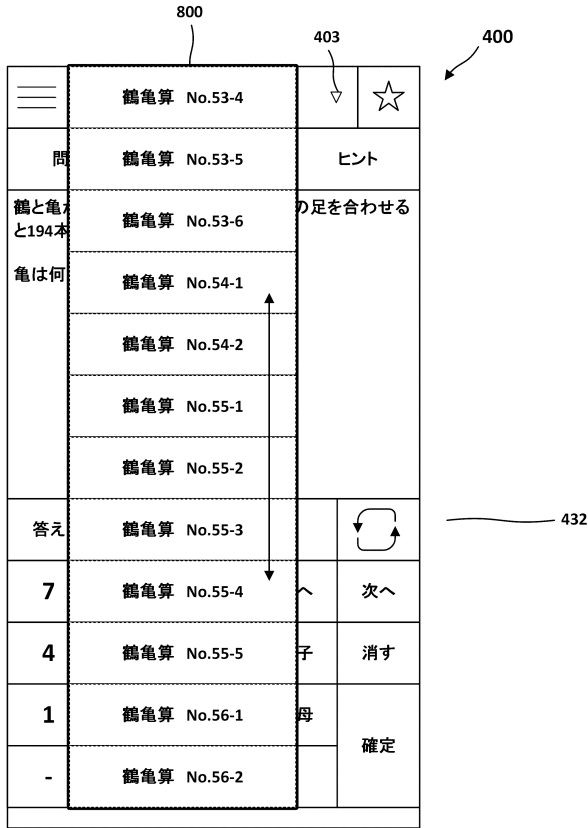


30

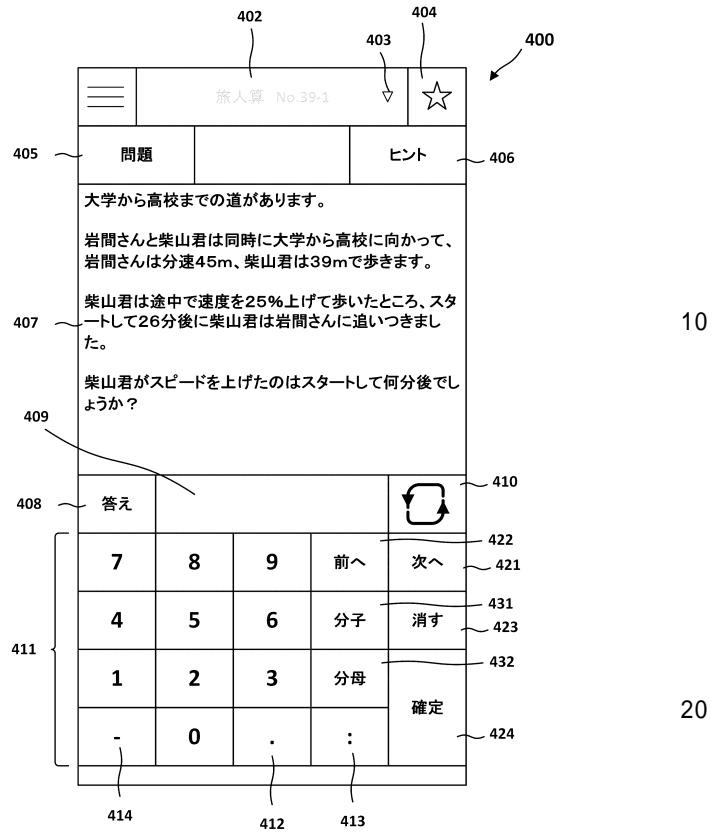
40

50

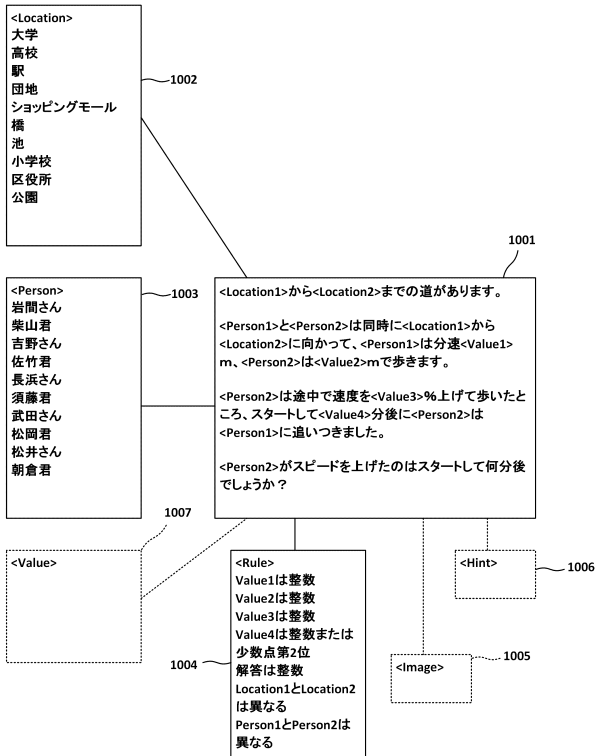
【図8】



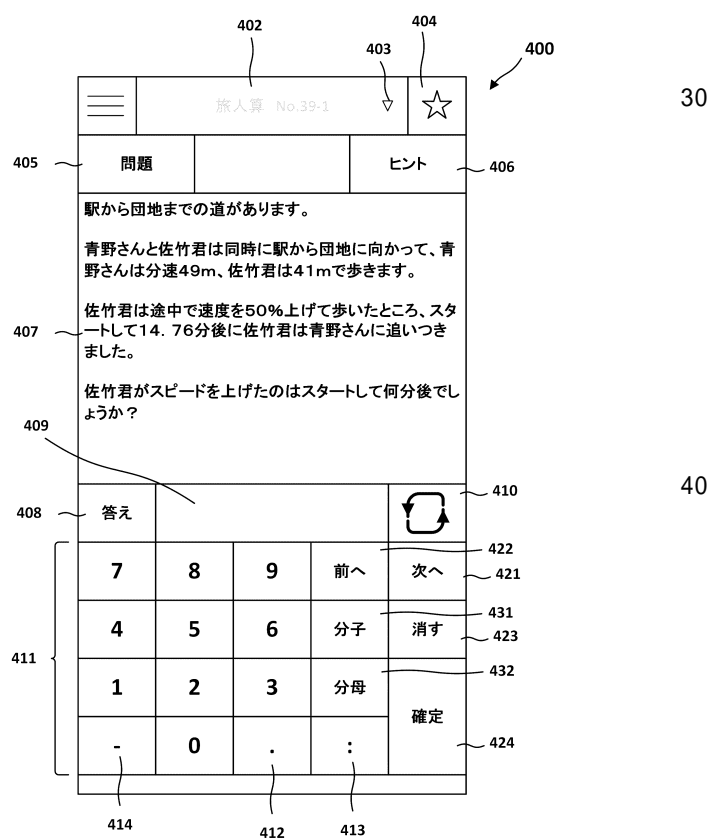
【図9】



【図10】



【図11】



10

20

30

40

50

【図12】

旅人算 No.39-1

問題 ヒント

橋からショッピングモールまでの道があります。
 長浜さんと須藤君は同時に橋からショッピングモールに向かって、長浜さんは分速34m、須藤君は25mで歩きます。
 須藤君は途中で速度を66%上げて歩いたところ、スタートして35. 2分後に須藤君は長浜さんに追いつきました。
 須藤君がスピードを上げたのはスタートして何分後でしょうか？

答え

| | | | | |
|---|---|---|----|----|
| 7 | 8 | 9 | 前へ | 次へ |
| 4 | 5 | 6 | 分子 | 消す |
| 1 | 2 | 3 | 分母 | 確定 |
| - | 0 | . | : | |

【図13】

旅人算 No.39-1

問題 ヒント

橋からショッピングモールまでの道があります。
 長浜さんと須藤君は同時に橋からショッピングモールに向かって、長浜さんは分速34m、須藤君は25mで歩きます。
 須藤君は途中で速度を66%上げて歩いたところ、スタートして35. 2分後に須藤君は長浜さんに追いつきました。
 須藤君がスピードを上げたのはスタートして何分後でしょうか？

答え $3\frac{61}{95}$

| | | | | |
|---|---|---|----|----|
| 7 | 8 | 9 | 前へ | 次へ |
| 4 | 5 | 6 | 分子 | 消す |
| 1 | 2 | 3 | 分母 | 確定 |
| - | 0 | . | : | |

10

20

【図14】

面積 No.179-1

問題 図形 ヒント

1辺が72cmの正方形ABCDがあります。点EはBCを3等分した位置にあります。
 三角形AFEの週の長さが最も短くなるように点FをCD上に取ります。
 CFは何cmでしょうか？

答え

| | | | | |
|---|---|---|----|----|
| 7 | 8 | 9 | 前へ | 次へ |
| 4 | 5 | 6 | 分子 | 消す |
| 1 | 2 | 3 | 分母 | 確定 |
| - | 0 | . | : | |

【図15】

面積 No.179-1

問題 図形 ヒント

1500

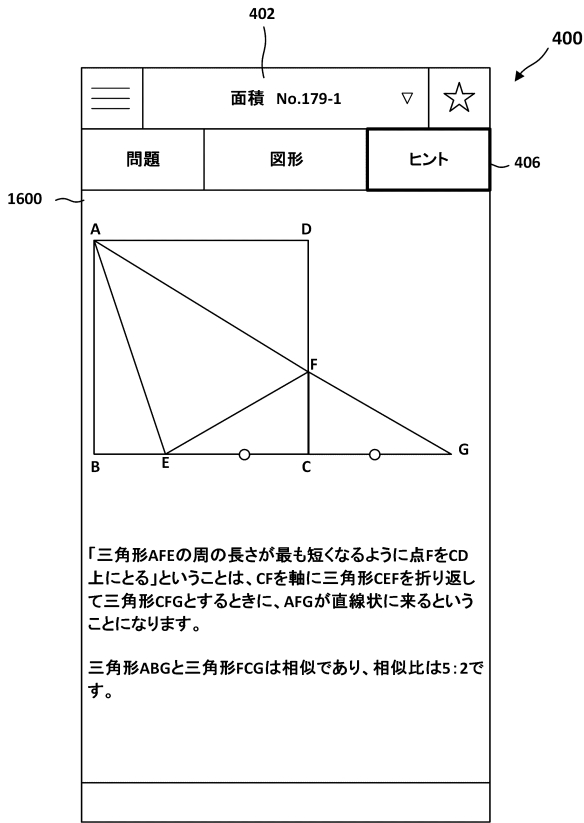
A B C D E F

30

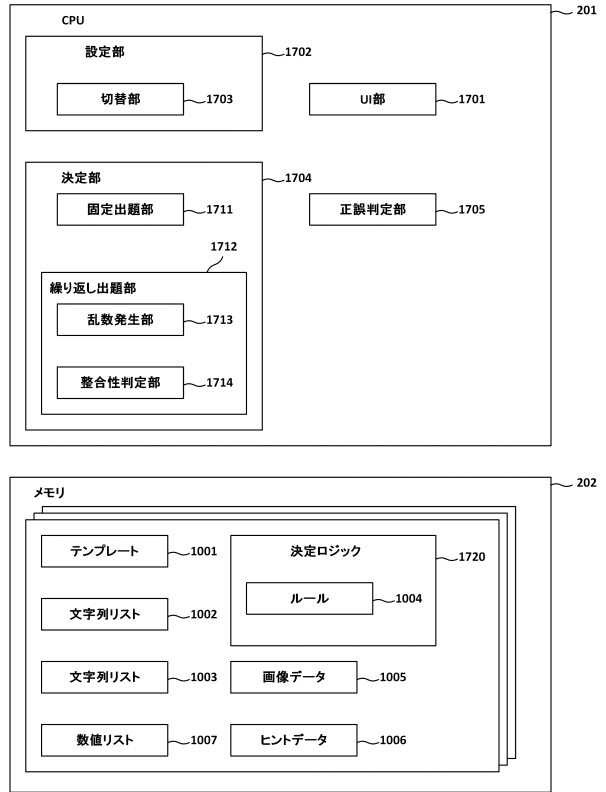
40

50

【図16】



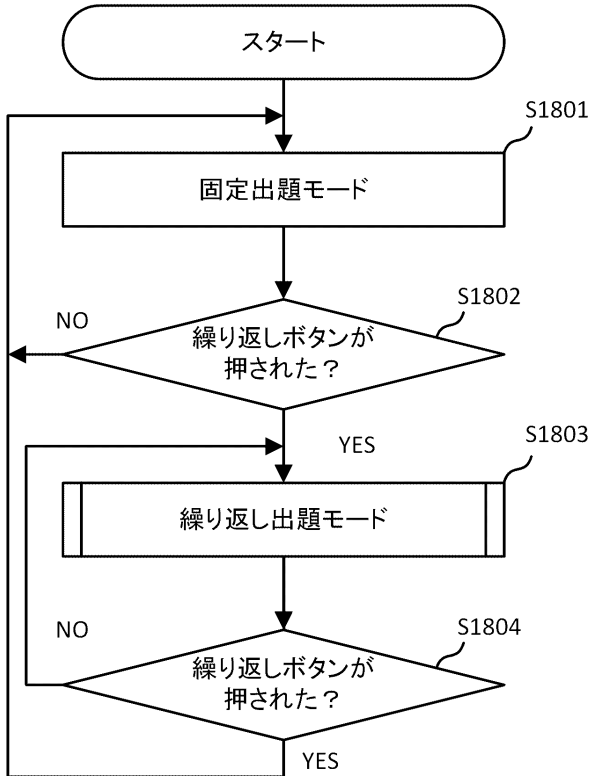
【図17】



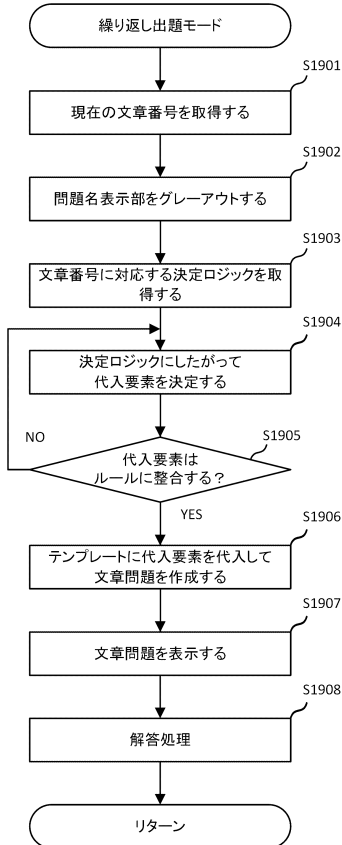
10

20

【図18】



【図19】



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2003-173131(JP,A)
特開平06-095583(JP,A)
特開2000-112930(JP,A)
国際公開第2016/088463(WO,A1)
特許第4463318(JP,B2)
韓国公開特許第10-2016-0119610(KR,A)
知識ベースに基づいた学習者個別演習問題生成手法について, 情報処理学会研究報告, Vol. 2004 No.23, 社団法人情報処理学会, 2004年03月05日, pp.23-28
分数計算機「ぶんすうけいさんき」無料, Google Play [online], 2019年04月20日, [2024年7月1日検索], インターネット URL: <https://web.archive.org/web/20190420101457/https://play.google.com/store/apps/details?id=andrei.brusentcov.fractioncalculator.free&hl=ja>
一次方程式の理解度に対応した学習支援システム, 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.100 No.420, 社団法人電子情報通信学会, 2000年11月03日, pp.15-20
「問題を作ることによる学習」の支援環境の実現, 知的教育システム研究会資料, 第27回, 社団法人人工知能学会, 1999年09月25日, pp.19-24
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G09B 1/00 - 19/26
G06Q 10/00 - 99/00