

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7634111号
(P7634111)

(45)発行日 令和7年2月20日(2025.2.20)

(24)登録日 令和7年2月12日(2025.2.12)

(51)国際特許分類

F I

G 0 6 Q 30/0251(2023.01)

G 0 6 Q 30/0251

請求項の数 3 (全17頁)

(21)出願番号	特願2023-563538(P2023-563538)	(73)特許権者	392026693
(86)(22)出願日	令和4年10月5日(2022.10.5)		株式会社NTTドコモ
(86)国際出願番号	PCT/JP2022/037344		東京都千代田区永田町二丁目11番1号
(87)国際公開番号	WO2023/095456	(74)代理人	100088155
(87)国際公開日	令和5年6月1日(2023.6.1)		弁理士 長谷川 芳樹
審査請求日	令和6年5月20日(2024.5.20)	(74)代理人	100113435
(31)優先権主張番号	特願2021-192950(P2021-192950)		弁理士 黒木 義樹
(32)優先日	令和3年11月29日(2021.11.29)	(74)代理人	100121980
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		弁理士 沖山 隆
		(74)代理人	100128107
			弁理士 深石 賢治
		(72)発明者	相場 邦宏
			東京都千代田区永田町二丁目11番1号
			山王パークタワー 株式会社NTTドコモ
			知的財産部内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 レコメンド装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ユーザ端末に表示されたコンテンツを閲覧するユーザの視線の軌跡を画像化した視線画像を取得する取得部と、

前記視線画像の特徴量を示す特徴ベクトルを抽出する抽出部と、

前記特徴ベクトルに基づいて、前記コンテンツと前記ユーザの視線の軌跡との対応関係をユーザコンテキストとして生成する生成部と、

前記ユーザコンテキストを用いて、レコメンド候補の複数のコンテンツそれぞれのスコアを算出する算出部と、

前記スコアに基づいて選択したコンテンツのレコメンド結果を出力する出力部と、
を備える、レコメンド装置。

【請求項2】

前記取得部は、前記ユーザが最後に閲覧したコンテンツのメタ情報であるコンテンツメタデータ、前記ユーザのデモグラフィックデータ、及び前記コンテンツを閲覧した閲覧時間を更に取得し、

前記生成部は、前記特徴ベクトル、前記コンテンツメタデータ、前記デモグラフィックデータ、及び前記閲覧時間に基づいて、前記コンテンツと前記ユーザの視線の軌跡との対応関係を前記ユーザコンテキストとして生成する、

請求項1に記載のレコメンド装置。

【請求項3】

前記取得部は、前記ユーザが前記ユーザ端末に表示された前記コンテンツを購入した実績を示す正解データを更に取得し、

前記算出部は、前記スコアの算出において前記正解データを用いて前記ユーザコンテキストを学習する、

請求項 1 に記載のレコメンド装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示の一側面は、ユーザにコンテンツを推薦するレコメンド装置に関する。

【背景技術】

【0002】

オンラインショッピング等において、ユーザに応じた商品等をユーザに推薦するレコメンドシステムが知られている。このようなレコメンドシステムは、例えば、商品の選択に係るユーザのクリック又はページ遷移のログ等を用いてユーザの興味に関する情報を抽出する。そして、レコメンドシステムは、ユーザの興味に関する情報を用いて商品をソートし、ソートされた商品をユーザに推薦する。

【0003】

特許文献 1 には、ユーザに対して顔を含む画像を提示し、ユーザの視線の動きに関する視線情報に基づいて画像におけるユーザの視線の偏りを計算し、視線の偏りに基づいて決定したレコメンド情報をユーザに提示するレコメンド装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2019-192072 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

商品の選択に係るユーザのクリック又はページ遷移のログ等は、誤操作等の影響があり得る。そのため、これらの情報に基づいてユーザの嗜好を十分に反映させたコンテンツをレコメンドできない場合がある。また、特許文献 1 に記載されたような単に視線の動きを用いてレコメンドするアルゴリズムにおいては、例えばオンラインショッピング等のように商品ごとに異なる視線の動きが生じる場合に、ユーザが何を注視していたのかを判別することが難しく、これによって、ユーザの嗜好を適切に判別できず、ユーザの嗜好を十分に反映させたコンテンツをレコメンドできない場合がある。

【0006】

そこで、本開示の一側面は、ユーザの嗜好に合ったコンテンツをレコメンドすることが可能なレコメンド装置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】

【0007】

本開示の一側面に係るレコメンド装置は、ユーザ端末に表示されたコンテンツを閲覧するユーザの視線の軌跡を画像化した視線画像を取得する取得部と、視線画像の特徴量を示す特徴ベクトルを抽出する抽出部と、特徴ベクトルに基づいて、コンテンツとユーザの視線の軌跡との対応関係をユーザコンテキストとして生成する生成部と、ユーザコンテキストを用いて、レコメンド候補の複数のコンテンツそれぞれのスコアを算出する算出部と、スコアに基づいて選択したコンテンツのレコメンド結果を出力する出力部と、を備える。

【0008】

本開示の一側面に係るレコメンド装置においては、視線画像が特徴量化されることによって、コンテンツを閲覧するユーザの視線の軌跡の特徴量を示す特徴ベクトルが抽出される。そして、特徴ベクトルに基づいてコンテンツとユーザの視線の軌跡との対応関係がユーザコンテキストとして生成される。さらに、このようなユーザコンテキストを基に各コ

10

20

30

40

50

コンテンツのスコアが算出され、レコメンド結果が出力される。ユーザが何を注視していたのか（例えばコンテンツの情報である価格又は商品詳細等の何の情報に注視していたのか）を判別するのではなく、視線の軌跡が画像化されて各コンテンツのスコアが算出されることにより、ユーザの嗜好を行動ベースで抽象的に捉えることが可能になる。このような嗜好の捉え方によれば、ユーザが何を注視していたのかを判別することによるコンテンツの情報（例えば価格及び商品詳細等）に関するユーザの嗜好を判別する必要がない。そして、視線画像を基にしたスコアにより、ユーザの視線の軌跡に応じたコンテンツを選択できる。その結果、ユーザの嗜好に合ったコンテンツをレコメンドすることができる。

【発明の効果】

【0009】

本開示の一側面によれば、ユーザごとの嗜好を適切に捉え、ユーザの嗜好に合ったコンテンツをレコメンドすることが可能なレコメンド装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】実施形態に係るレコメンド装置の機能構成を示す図である。

【図2】商品を開覧するための商品詳細画面の一例を示す図である。

【図3】視線の軌跡の一例を説明する図である。

【図4】特徴量化した視線画像の一例を説明する図である。

【図5】視線ベクトルの抽出について説明する図である。

【図6】ユーザコンテキストの生成について説明する図である。

【図7】視線ベクトルを基にしたレコメンドの概略について説明する図である。

【図8】レコメンド装置が実行する処理を示すフローチャートである。

【図9】レコメンド装置のハードウェア構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、添付図面を参照しながら本発明の実施形態を詳細に説明する。図面の説明において、同一又は同等の要素には同一符号を用い、重複する説明を省略する。

【0012】

図1は、本実施形態に係るレコメンド装置10の機能構成を示す図である。レコメンド装置10は、各ユーザの嗜好に沿ったコンテンツをユーザに推薦する（すなわち、ユーザのユーザ端末30に配信する）装置である。コンテンツとは、例えば、有償または無償で取引される任意の有体物又は無体物のことをいい、商品及びサービスの提供を含む概念である。レコメンド装置10は、ユーザ端末30に表示されたコンテンツを開覧するユーザの視線の軌跡を画像化した視線画像に基づいて、ユーザの嗜好を学習する。レコメンド装置10は、ユーザの嗜好に沿ったコンテンツが配信対象となるように、ユーザに推薦するコンテンツを選択する。

【0013】

図1に示されるように、レコメンドシステム1は、レコメンド装置10と、ユーザ端末30とを含んで構成されている。ユーザ端末30は、通信機能を有した通信端末であり、例えばスマートフォン、タブレット型端末、パーソナルコンピュータ等である。ユーザ端末30は、ネットワークを介してレコメンド装置10と通信可能に接続されている。ユーザ端末30は、各種画面を表示する機能と、ユーザの視線の軌跡を検知する機能と、各種情報をレコメンド装置10に送信する機能と、レコメンド装置10からレコメンド対象のコンテンツの配信を受ける機能と、該コンテンツを表示する機能と、を少なくとも有している。図1においてはユーザ端末30が1台のみ図示されているが、実際には各ユーザ分、複数台のユーザ端末30がレコメンドシステム1に含まれている。

【0014】

例えば、ユーザ端末30は、コンテンツである商品を開覧するための商品詳細画面を表示する。また、ユーザ端末30は、ユーザ端末30に表示されたコンテンツを開覧するユーザの視線の軌跡を検知する。視線の軌跡の検知方法は限定されない。一例として、ユー

10

20

30

40

50

ザ端末30は、角膜反射法（PCCR）を用いてユーザの視点の軌跡を検知してもよい。角膜反射法を採用する場合、ユーザ端末30はハードウェア構成として赤外線出射装置および赤外線カメラを備えてもよい。

【0015】

ユーザ端末30は、検知したユーザの視線の軌跡を示す情報をレコメンド装置10に送信する。また、ユーザ端末30は、ユーザ端末30に表示されたコンテンツに関するユーザの購入実績を示す情報をレコメンド装置10に送信してもよい。さらに、ユーザ端末30は、ユーザのデモグラフィックデータをレコメンド装置10に送信してもよい。デモグラフィックデータとしては、例えば年齢、性別、居住地、家族構成、職業等が挙げられるがこれらに限られない。デモグラフィックデータは、例えば数値又は割り当てられた符号（性別コード、居住地コード、家族構成コード、職業コード等）として表され得る。さらに、ユーザ端末30は、ユーザのコンテンツメタデータをレコメンド装置10に送信してもよい。コンテンツメタデータとは、ユーザが最後（直前）に閲覧したコンテンツのメタ情報である。コンテンツメタデータとしては、例えば格帯、ジャンル、キャンペーン有無等が挙げられるがこれらに限られない。コンテンツメタデータは、例えば数値又は割り当てられた符号（価格帯コード、ジャンルコード、キャンペーンコード等）として表され得る。

【0016】

図2は、商品を開覧するための商品詳細画面Gの一例を示す図である。商品詳細画面Gは、例えばオンラインショッピングのWebページである。商品詳細画面Gは、例えばレコメンド装置10によってユーザ端末30に提供されてもよいし、他の外部システムによってユーザ端末30に提供されてもよい。商品詳細画面Gには、コンテンツに関する各種情報が表示されている。一例では、商品詳細画面Gには、ハンバーガーに関する商品画像C1、商品価格C2、詳細文C3、及び付帯情報C4が表示されている。

【0017】

ユーザ端末30は、例えば商品詳細画面Gに対するアクセスごとにユーザの視線の軌跡を検知する。また、ユーザ端末30は、コンテンツの閲覧時間を計測してもよい。コンテンツの閲覧時間は、例えば商品詳細画面Gの表示時間であってもよい。

【0018】

図3は、視線の軌跡Vの一例を説明する図である。視線の軌跡Vは、商品詳細画面Gに表示されたコンテンツに対するユーザの視線の軌跡である。一例では、視線の軌跡Vは、商品詳細画面Gの初回アクセス時に検知されたコンテンツに対するユーザの視線の軌跡である。図3において、視線の軌跡Vは、黒色の実線により表されている。例えば、視線の軌跡Vは、商品画像C1、商品価格C2、詳細文C3、付帯情報C4、詳細文C3の順に視線が移動したことを示す。

【0019】

ユーザ端末30は、検知した視線の軌跡Vを示す情報をレコメンド装置10に送信する。視線の軌跡Vを示す情報は、コンテンツの閲覧時間を有する。レコメンド装置10は、視線の軌跡Vを示す情報を受信する。

【0020】

図1に戻り、レコメンド装置10は、記憶部2と、視線画像生成部11と、取得部12と、抽出部13と、生成部14と、算出部15と、出力部16と、を備えている。

【0021】

記憶部2は、各ユーザのデモグラフィックデータ21及びコンテンツメタデータ22を記憶する。例えば、レコメンド装置10は、各ユーザのユーザ端末30から受信した各ユーザのデモグラフィックデータ及びコンテンツメタデータを記憶部2に記憶する。レコメンド装置10は、ユーザ端末30から受信した視線の軌跡を示す情報、及びユーザ端末30に表示されたコンテンツに関するユーザの購入実績を示す情報を記憶部2に記憶してもよい。

【0022】

視線画像生成部 11 は、ユーザの視線の軌跡を画像化した視線画像を生成する。例えば、視線画像生成部 11 は、例えばユーザ端末 30 から受信した視線の軌跡 V を示す情報に基づいて、視線の軌跡 V を画像化した視線画像を生成する。視線画像生成部 11 は、生成した視線画像を取得部 12 に出力する。

【0023】

取得部 12 は、ユーザ端末 30 に表示されたコンテンツを閲覧するユーザの視線の軌跡を画像化した視線画像を取得する。例えば、取得部 12 は、視線画像生成部 11 によって視線の軌跡 V が画像化された視線画像を取得する。

【0024】

取得部 12 は、コンテンツを閲覧した閲覧時間及びユーザのデモグラフィックデータを取得する。例えば、取得部 12 は、例えばユーザ端末 30 から受信した視線の軌跡 V を示す情報に基づいて、ユーザがコンテンツを閲覧した閲覧時間を取得する。また、取得部 12 は、記憶部 2 に記憶されている各ユーザのデモグラフィックデータを取得する。

【0025】

抽出部 13 は、視線画像の特徴量を示す特徴ベクトル（視線ベクトル）を抽出する。例えば、抽出部 13 は、視線画像を特徴量化した数値データを生成する。そして、抽出部 13 は、数値データに対し主成分分析を行うことにより、第 1 主成分を視線ベクトルとして抽出する。

【0026】

図 4 は、特徴量化した視線画像の一例を説明する図である。図 4 に示される視線画像 V P は、視線の軌跡 V を画像化した視線画像である。例えば、抽出部 13 は、視線画像 V P の特徴量を抽出し、二次元又は三次元の数値データを生成する。一例として、抽出部 13 は、視線画像 V P を 6×6 の領域に分割し、分割した各領域における特徴量を取得する。そして、抽出部 13 は、各領域における特徴量にそれぞれ対応する 6 行 $\times$ 6 列の要素を有する二次元配列の数値データ V A を生成する。

【0027】

数値データ V A の各要素の数値は、ユーザがコンテンツのどの部分をどのくらい見たかを示している。例えば、数値データ V A の要素の数値が高いほど、視線画像 V P における視線の軌跡 V の密度が高い。また、数値データ V A の要素の数値が低いほど、視線画像 V P における視線の軌跡 V の密度が低い。ここで、数値データ V A の各要素の数値は、コンテンツに関する情報がどの位置にあるかについて考慮（判別）していない。より詳細には、数値データ V A の各要素の数値は、商品詳細画面 G 1 上の商品画像 C 1、商品価格 C 2、詳細文 C 3、及び付帯情報 C 4 等の位置を考慮（判別）していない。

【0028】

図 5 は、視線ベクトルの抽出について説明する図である。例えば、抽出部 13 は、数値データ V A に対し主成分分析を行うことにより、第 1 主成分を視線ベクトルとして抽出する。一例では、抽出部 13 は、取得した第 1 主成分を視線ベクトル $V_{t, a}$ として抽出する。ここで、t は試行回（訪問回）、a はコンテンツである。このように抽出される視線ベクトルは、ユーザの視線の軌跡ごと、訪問回ごと、又はコンテンツごとに異なり得る。すなわち、視線ベクトル $V_{t, a}$ は、「あるユーザの、あるコンテンツに対する、ある訪問回の」視線ベクトルと言える。

【0029】

図 1 に戻り、生成部 14 は、特徴ベクトルである視線ベクトルに基づいて、コンテンツとユーザの視線の軌跡との対応関係をユーザコンテキストとして生成する。例えば、生成部 14 は、特徴ベクトル、閲覧時間及びデモグラフィックデータに基づいて、コンテンツとユーザの視線の軌跡との対応関係をユーザコンテキストとして生成する。

【0030】

図 6 は、ユーザコンテキストの生成について説明する図である。例えば、取得部 12 は、コンテンツメタデータ $C_{t, a}$ 、デモグラフィックデータ $U_{t, a}$ 、及び閲覧時間 $T_{t, a}$ を更に取得する。t は試行回（訪問回）、a はコンテンツである。そして、生成部 14 は

10

20

30

40

50

、視線ベクトル $V_{t,a}$ 、コンテンツメタデータ $C_{t,a}$ 、デモグラフィックデータ $U_{t,a}$ 、及び閲覧時間 $T_{t,a}$ に基づいて、ユーザコンテキスト $z_{t,a}$ を生成する。一例では、視線ベクトル $V_{t,a}$ は、要素として特徴量の第1主成分をそれぞれ示す $[v_1, v_2, \dots, v_n]$ を有する。コンテンツメタデータ $C_{t,a}$ は、要素として $[1, 4, 1]$ を有する。コンテンツメタデータ $C_{t,a}$ における各要素は、それぞれ価格帯コード、ジャンルコード、キャンペーンコードを示す。デモグラフィックデータ $U_{t,a}$ は、要素として $[29, 1, 20]$ を有する。デモグラフィックデータ $U_{t,a}$ における各要素は、それぞれ年齢、性別コード、居住地コードを示す。閲覧時間 $T_{t,a}$ は、要素として閲覧時間の秒数を示す $[20]$ を有する。

【0031】

例えば、生成部14は、視線ベクトル $V_{t,a}$ 、コンテンツメタデータ $C_{t,a}$ 、デモグラフィックデータ $U_{t,a}$ 、及び閲覧時間 $T_{t,a}$ を結合させることによって、ユーザコンテキスト $z_{t,a}$ を生成する。生成部14は、視線ベクトル $V_{t,a}$ のみに基づいてユーザコンテキスト $z_{t,a}$ を生成してもよい。生成部14は、視線ベクトル $V_{t,a}$ 、コンテンツメタデータ $C_{t,a}$ 、デモグラフィックデータ $U_{t,a}$ 、及び閲覧時間 $T_{t,a}$ の一つ又は複数に基づいてユーザコンテキスト $z_{t,a}$ を生成してもよい。

【0032】

図1に戻り、算出部15は、ユーザコンテキストを用いて、レコメンド候補の複数のコンテンツそれぞれのスコアを算出する。例えば、算出部15は、Contextual Banditアルゴリズムを適用した次式(1)によりコンテンツのスコア $p_{t,a}$ を算出する。

【0033】

【数1】

$$p_{t,a} \leftarrow z_{t,a} \hat{\theta}_a + \alpha \sqrt{s_{t,a}} \quad (1)$$

【0034】

ここで、 t は試行回（訪問回）、 a はコンテンツ（Contextual Banditアルゴリズムにおけるarmに対応する）である。 $(\theta_a)^\wedge$ は、ユーザコンテキストに対して、各コンテンツがどのようなスコアをつければよいか過去のユーザ行動のフィードバックを受けて学習し、値が更新される項（活用項）である。 $\alpha \sqrt{s_{t,a}}$ は、 $(\theta_a)^\wedge$ の更新と共に更新され、各コンテンツに対するスコアの不確かさ（探索すべき度合い）を表す項（探索項）である。 $(\theta_a)^\wedge$ の数、及び $\alpha \sqrt{s_{t,a}}$ の数は、コンテンツの数に対応して存在する。Contextual Banditアルゴリズムは、正解データがない状態で探索を行うことによりスコアを算出し、スコアの算出過程でユーザコンテキストを学習する。算出部15は、例えば「このコンテンツにはこのような視線の動きをするユーザ」としてユーザコンテキストを学習する。なお、ユーザコンテキストにコンテンツメタデータが含まれる場合、「直前にこのような特徴のコンテンツを閲覧して、このような視線の動きをしたユーザ」の好みを学習するモデルが作成される。

【0035】

Contextual Banditアルゴリズムには、正解データが用いられてもよい。例えば、取得部12は、ユーザがユーザ端末に表示されたコンテンツを購入した実績を示す正解データを更に取得する。そして、算出部15は、スコアの算出において正解データを用いてユーザコンテキスト $z_{t,a}$ を学習する。

【0036】

出力部16は、スコアに基づいて選択したコンテンツのレコメンド結果を出力する。例えば、出力部16は、複数のコンテンツのうちからスコア $p_{t,a}$ の降順に1つ又は複数のコンテンツを選択し、選択したコンテンツのレコメンド結果をユーザ端末30に送信する。

【0037】

図7は、視線ベクトルを基にしたレコメンドの概略について説明する図である。例えば、生成部14は、視線ベクトル $V_{t,a}$ 、コンテンツメタデータ $C_{t,a}$ 、デモグラフィッ

10

20

30

40

50

クデータ $U_{t,a}$ 、及び閲覧時間 $T_{t,a}$ を結合させることによって、ユーザコンテキスト $z_{t,a}$ を生成する。算出部 15 は、ユーザコンテキストを用いて、レコメンド候補の複数のコンテンツそれぞれのスコアを算出する。また、算出部 15 は、学習モデル E （例えば Contextual Bandit アルゴリズム）を用いたスコアの算出においてユーザコンテキスト $z_{t,a}$ を学習する。出力部 16 は、複数のコンテンツのうちからスコアの降順に 1 つ又は複数のコンテンツを選択し、選択したコンテンツのレコメンド結果をユーザ端末 30 に送信する。ユーザ端末 30 は、受信したレコメンド結果を表示する。

【0038】

次に、レコメンドシステム 1 が実行する処理について、図 8 に示されるフローチャートを用いて説明する。

【0039】

ユーザ端末 30 は、ユーザの視線の軌跡を検知する（ステップ S1）。ユーザ端末 30 は、図 3 に示される商品詳細画面 G の表示中に、コンテンツに対するユーザの視線の軌跡 V を検知する。ユーザ端末 30 は、検知した視線の軌跡 V を示す情報をレコメンド装置 10 に送信する。

【0040】

取得部 12 は、ユーザ端末 30 に表示されたコンテンツを閲覧するユーザの視線の軌跡を画像化した視線画像を取得する（ステップ S2）。例えば、取得部 12 は、視線画像生成部 11 によって視線の軌跡 V が画像化された視線画像 VP を取得する。

【0041】

取得部 12 は、コンテンツを閲覧した閲覧時間を取得する（ステップ S3）。例えば、取得部 12 は、例えばユーザ端末 30 から受信した視線の軌跡 V を示す情報に基づいて、ユーザがコンテンツを閲覧した閲覧時間 $T_{t,a}$ を取得する。

【0042】

取得部 12 は、ユーザのデモグラフィックデータを取得する（ステップ S4）。例えば、取得部 12 は、記憶部 2 に記憶されているユーザのデモグラフィックデータ $U_{t,a}$ を取得する。

【0043】

取得部 12 は、ユーザのコンテンツメタデータを取得する（ステップ S5）。例えば、取得部 12 は、記憶部 2 に記憶されているユーザのコンテンツメタデータ $C_{t,a}$ を取得する。

【0044】

抽出部 13 は、視線画像の特徴量を示す特徴ベクトル（視線ベクトル）を抽出する（ステップ S6）。例えば、抽出部 13 は、視線画像を特徴量化した数値データを生成する。そして、抽出部 13 は、数値データに対し主成分分析を行うことにより、第 1 主成分を視線ベクトルとして抽出する。一例では、抽出部 13 は、視線画像 VP を特徴量化した数値データ VA を生成する（図 4 参照）。また、抽出部 13 は、数値データ VA に対し主成分分析を行うことにより、第 1 主成分を視線ベクトル $V_{t,a}$ として抽出する（図 5 参照）。

【0045】

生成部 14 は、生成部 14 は、特徴ベクトルである視線ベクトルに基づいて、コンテンツとユーザの視線の軌跡との対応関係をユーザコンテキストとして生成する（ステップ S7）。例えば、生成部 14 は、視線ベクトル $V_{t,a}$ 、コンテンツメタデータ $C_{t,a}$ 、デモグラフィックデータ $U_{t,a}$ 、及び閲覧時間 $T_{t,a}$ を結合させることによって、ユーザコンテキスト $z_{t,a}$ を生成する。

【0046】

算出部 15 は、ユーザコンテキストを用いて、レコメンド候補の複数のコンテンツそれぞれのスコアを算出する（ステップ S8）。一例では、算出部 15 は、式（1）によりコンテンツのスコア $p_{t,a}$ を算出する。また、算出部 15 は、スコア $p_{t,a}$ の算出過程でユーザコンテキスト $z_{t,a}$ を学習する。

【0047】

10

20

30

40

50

ステップ S 8 の処理において、取得部 1 2 は、ユーザがユーザ端末 3 0 に表示されたコンテンツを購入した実績を示す正解データを更に取得してもよい。算出部 1 5 は、スコアの算出において正解データを用いてユーザコンテキストを学習してもよい。

【0048】

出力部 1 6 は、スコアに基づいて選択したコンテンツのレコメンド結果を出力する（ステップ S 9）。例えば、出力部 1 6 は、複数のコンテンツのうちからスコア $p_{t,a}$ の降順に 1 つ又は複数のコンテンツを選択し、選択したコンテンツのレコメンド結果をユーザ端末 3 0 に送信する。

【0049】

次に、本実施形態に係るレコメンド装置 1 0 の作用効果について説明する。

【0050】

本実施形態に係るレコメンド装置 1 0 は、ユーザ端末 3 0 に表示されたコンテンツを閲覧するユーザの視線の軌跡を画像化した視線画像を取得する取得部 1 2 と、視線画像の特徴量を示す特徴ベクトルを抽出する抽出部 1 3 と、特徴ベクトルに基づいて、コンテンツとユーザの視線の軌跡との対応関係をユーザコンテキストとして生成する生成部 1 4 と、ユーザコンテキストを用いて、レコメンド候補の複数のコンテンツそれぞれのスコアを算出する算出部 1 5 と、スコアに基づいて選択したコンテンツのレコメンド結果を出力する出力部 1 6 と、を備える。

【0051】

本実施形態に係るレコメンド装置 1 0 では、視線画像が特徴量化されることによって、コンテンツを閲覧するユーザの視線の軌跡の特徴量を示す特徴ベクトルが抽出される。そして、特徴ベクトルに基づいてコンテンツとユーザの視線の軌跡との対応関係がユーザコンテキストとして生成される。さらに、このようなユーザコンテキストを基に各コンテンツのスコアが算出され、レコメンド結果が出力される。ユーザが何を注視していたのか（例えばコンテンツの情報である価格又は商品詳細等の何の情報を注視していたのか）を判別するのではなく、視線の軌跡が画像化されて各コンテンツのスコアが算出されることにより、ユーザの嗜好を行動ベースで抽象的に捉えることが可能になる。このような嗜好の捉え方によれば、ユーザが何を注視していたのかを判別することによるコンテンツの情報（例えば価格及び商品詳細等）に関するユーザの嗜好を判別する必要がない。そして、視線画像を基にしたスコアにより、ユーザの視線の軌跡に応じたコンテンツを選択できる。その結果、ユーザの嗜好に合ったコンテンツをレコメンドすることができる。

【0052】

なお、レコメンド装置 1 0 の処理は、視線の軌跡を基にした強化学習であると言える。このような強化学習は、コンテンツごとに異なる視線の軌跡が生じる前提で学習可能であるため、単に視線を用いたアルゴリズムよりも個性を捉えやすい。レコメンド装置 1 0 は、強化学習を用いることにより、どのような視線の軌跡がどのようなユーザの嗜好に繋がるかが分からない問題にも対処できる。

【0053】

上述したレコメンド装置 1 0 において、取得部 1 2 は、ユーザが最後に閲覧したコンテンツのメタ情報であるコンテンツメタデータ、コンテンツを閲覧した閲覧時間及びユーザのデモグラフィックデータを更に取得する。生成部 1 4 は、特徴ベクトル、コンテンツメタデータ、デモグラフィックデータ、及び閲覧時間に基づいて、コンテンツとユーザの視線の軌跡との対応関係をユーザコンテキストとして生成する。ユーザコンテキストには、特徴ベクトルに加えてコンテンツメタデータ、デモグラフィックデータ、及び閲覧時間が反映される。そして、このようなユーザコンテキストを基に各コンテンツのスコアが算出され、レコメンド結果が出力される。ユーザの特性がレコメンド結果に反映されることにより、レコメンド結果には、ユーザの嗜好に沿ったコンテンツが出現されやすくなる。

【0054】

上述したレコメンド装置 1 0 において、取得部 1 2 は、ユーザがユーザ端末 3 0 に表示されたコンテンツを購入した実績を示す正解データを更に取得する。算出部 1 5 は、スコ

10

20

30

40

50

アの算出において正解データを用いてユーザコンテキストを学習する。ユーザコンテキストには、特徴ベクトルに加えて正解データが反映される。そして、このようなユーザコンテキストを基に各コンテンツのスコアが算出され、レコメンド結果が出力される。正解データがレコメンド結果に反映されることにより、レコメンド結果には、ユーザの嗜好に沿ったコンテンツが出現されやすくなる。

【0055】

(変形例)

上述の実施形態では、図4に示される数値データVAの各要素の数値は、コンテンツに関する情報がどの位置にあるかについて考慮していないと説明したが、抽出部13は、コンテンツに関する情報の位置を考慮して数値データを生成してもよい。例えば、抽出部13は、視線画像とコンテンツに関する情報（例えば商品画像C1、商品価格C2、詳細文C3、及び付帯情報C4等）とを対応付けた領域に分割し、分割した各領域における特徴量を取得してもよい。或いは、取得部12は、ユーザ端末30からコンテンツに関する情報の位置を更に取得してもよい。そして、生成部14は、特徴ベクトル、コンテンツメタデータ、デモグラフィックデータ、閲覧時間、及びコンテンツに関する情報の位置に基づいて、コンテンツとユーザの視線の軌跡との対応関係をユーザコンテキストとして生成してもよい。これらの処理によれば、ユーザコンテキストにコンテンツに関する情報の位置が反映される。算出部15は、スコアの算出においてコンテンツに関する情報の位置が反映されたユーザコンテキストをさらに学習してもよい。

【0056】

上述の実施形態では、ユーザ端末30は、検知した視線の軌跡Vをレコメンド装置10に送信しているが、ユーザ端末30は、検知した視線の軌跡Vを画像化した視線画像をレコメンド装置10に送信してもよい。この場合、レコメンド装置10は、視線の軌跡Vが画像化された視線画像を受信する。

【0057】

なお、上記実施形態の説明に用いたブロック図は、機能単位のブロックを示している。これらの機能ブロック（構成部）は、ハードウェア及びソフトウェアの少なくとも一方の任意の組み合わせによって実現される。また、各機能ブロックの実現方法は特に限定されない。すなわち、各機能ブロックは、物理的又は論理的に結合した1つの装置を用いて実現されてもよいし、物理的又は論理的に分離した2つ以上の装置を直接的又は間接的に（例えば、有線、無線などを用いて）接続し、これら複数の装置を用いて実現されてもよい。機能ブロックは、上記1つの装置又は上記複数の装置にソフトウェアを組み合わせることで実現されてもよい。

【0058】

機能には、判断、決定、判定、計算、算出、処理、導出、調査、探索、確認、受信、送信、出力、アクセス、解決、選択、選定、確立、比較、想定、期待、見做し、報知（broadcasting）、通知（notifying）、通信（communicating）、転送（forwarding）、構成（configuring）、再構成（reconfiguring）、割り当て（allocating、mapping）、割り振り（assigning）などがあるが、これらに限られない。たとえば、送信を機能させる機能ブロック（構成部）は、送信部（transmitting unit）や送信機（transmitter）と呼称される。いずれも、上述したとおり、実現方法は特に限定されない。

【0059】

例えば、本開示の一実施の形態におけるレコメンド装置10は、本開示の情報処理を行うコンピュータとして機能してもよい。図9は、本開示の一実施の形態に係るレコメンド装置10のハードウェア構成の一例を示す図である。上述のレコメンド装置10は、物理的には、プロセッサ1001、メモリ1002、ストレージ1003、通信装置1004、入力装置1005、出力装置1006、バス1007などを含むコンピュータ装置として構成されてもよい。また、ユーザ端末30のハードウェア構成も、ここで説明するものであってもよい。

【0060】

10

20

30

40

50

なお、以下の説明では、「装置」という文言は、回路、デバイス、ユニットなどに読み替えることができる。レコメンド装置 10 のハードウェア構成は、図に示した各装置を 1 つ又は複数含むように構成されてもよいし、一部の装置を含まずに構成されてもよい。

【0061】

レコメンド装置 10 における各機能は、プロセッサ 1001、メモリ 1002 などのハードウェア上に所定のソフトウェア（プログラム）を読み込ませることによって、プロセッサ 1001 が演算を行い、通信装置 1004 による通信を制御したり、メモリ 1002 及びストレージ 1003 におけるデータの読み出し及び書き込みの少なくとも一方を制御したりすることによって実現される。

【0062】

プロセッサ 1001 は、例えば、オペレーティングシステムを動作させてコンピュータ全体を制御する。プロセッサ 1001 は、周辺装置とのインターフェース、制御装置、演算装置、レジスタなどを含む中央処理装置（CPU：Central Processing Unit）によって構成されてもよい。例えば、上述のレコメンド装置 10 における各機能は、プロセッサ 1001 によって実現されてもよい。

【0063】

また、プロセッサ 1001 は、プログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュール、データなどを、ストレージ 1003 及び通信装置 1004 の少なくとも一方からメモリ 1002 に読み出し、これらに従って各種の処理を実行する。プログラムとしては、上述の実施の形態において説明した動作の少なくとも一部をコンピュータに実行させるプログラムが用いられる。例えば、レコメンド装置 10 における各機能は、メモリ 1002 に格納され、プロセッサ 1001 において動作する制御プログラムによって実現されてもよい。上述の各種処理は、1 つのプロセッサ 1001 によって実行される旨を説明してきたが、2 以上のプロセッサ 1001 により同時又は逐次に行われてもよい。プロセッサ 1001 は、1 以上のチップによって実装されてもよい。なお、プログラムは、電気通信回線を介してネットワークから送信されても良い。

【0064】

メモリ 1002 は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、ROM（Read Only Memory）、EPROM（Erasable Programmable ROM）、EEPROM（Electrically Erasable Programmable ROM）、RAM（Random Access Memory）などの少なくとも 1 つによって構成されてもよい。メモリ 1002 は、レジスタ、キャッシュ、メインメモリ（主記憶装置）などと呼ばれてもよい。メモリ 1002 は、本開示の一実施の形態に係る情報処理を実施するために実行可能なプログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュールなどを保存することができる。

【0065】

ストレージ 1003 は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、CD-ROM（Compact Disc ROM）などの光ディスク、ハードディスクドライブ、フレキシブルディスク、光磁気ディスク（例えば、コンパクトディスク、デジタル多用途ディスク、Blu-ray（登録商標）ディスク）、スマートカード、フラッシュメモリ（例えば、カード、スティック、キードライブ）、フロッピー（登録商標）ディスク、磁気ストリップなどの少なくとも 1 つによって構成されてもよい。ストレージ 1003 は、補助記憶装置と呼ばれてもよい。レコメンド装置 10 が備える記憶媒体は、例えば、メモリ 1002 及びストレージ 1003 の少なくとも一方を含むデータベース、サーバその他の適切な媒体であってもよい。

【0066】

通信装置 1004 は、有線ネットワーク及び無線ネットワークの少なくとも一方を介してコンピュータ間の通信を行うためのハードウェア（送受信デバイス）であり、例えばネットワークデバイス、ネットワークコントローラ、ネットワークカード、通信モジュールなどともいう。

【0067】

10

20

30

40

50

入力装置 1005 は、外部からの入力を受け付ける入力デバイス（例えば、キーボード、マウス、マイクロフォン、スイッチ、ボタン、センサなど）である。出力装置 1006 は、外部への出力を実施する出力デバイス（例えば、ディスプレイ、スピーカー、LED ランプなど）である。なお、入力装置 1005 及び出力装置 1006 は、一体となった構成（例えば、タッチパネル）であってもよい。

【0068】

また、プロセッサ 1001、メモリ 1002 などの各装置は、情報を通信するためのバス 1007 によって接続される。バス 1007 は、単一のバスを用いて構成されてもよいし、装置間ごとに異なるバスを用いて構成されてもよい。

【0069】

また、レコメンド装置 10 は、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ（DSP：Digital Signal Processor）、ASIC（Application Specific Integrated Circuit）、PLD（Programmable Logic Device）、FPGA（Field Programmable Gate Array）などのハードウェアを含んで構成されてもよく、当該ハードウェアにより、各機能ブロックの一部又は全てが実現されてもよい。例えば、プロセッサ 1001 は、これらのハードウェアの少なくとも 1 つを用いて実装されてもよい。

【0070】

本開示において説明した各態様／実施形態の処理手順、シーケンス、フローチャートなどは、矛盾の無い限り、順序を入れ替えてもよい。例えば、本開示において説明した方法については、例示的な順序を用いて様々なステップの要素を提示しており、提示した特定の順序に限定されない。

【0071】

入出力された情報等は特定の場所（例えば、メモリ）に保存されてもよいし、管理テーブルを用いて管理してもよい。入出力される情報等は、上書き、更新、又は追記され得る。出力された情報等は削除されてもよい。入力された情報等は他の装置へ送信されてもよい。

【0072】

判定は、1 ビットで表される値（0 か 1 か）によって行われてもよいし、真偽値（Boolean：true 又は false）によって行われてもよいし、数値の比較（例えば、所定の値との比較）によって行われてもよい。

【0073】

本開示において説明した各態様／実施形態は単独で用いてもよいし、組み合わせて用いてもよいし、実行に伴って切り替えて用いてもよい。また、所定の情報の通知（例えば、「X であること」の通知）は、明示的に行うものに限られず、暗黙的（例えば、当該所定の情報の通知を行わない）ことによって行われてもよい。

【0074】

以上、本開示について詳細に説明したが、当業者にとっては、本開示が本開示中に説明した実施形態に限定されるものではないということは明らかである。本開示は、請求の範囲の記載により定まる本開示の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。したがって、本開示の記載は、例示説明を目的とするものであり、本開示に対して何ら制限的な意味を有するものではない。

【0075】

ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語と呼ばれるか、他の名称で呼ばれるかを問わず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行可能ファイル、実行スレッド、手順、機能などを意味するよう広く解釈されるべきである。

【0076】

また、ソフトウェア、命令、情報などは、伝送媒体を介して送受信されてもよい。例え

10

20

30

40

50

ば、ソフトウェアが、有線技術（同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線（DSL：Digital Subscriber Line）など）及び無線技術（赤外線、マイクロ波など）の少なくとも一方を使用してウェブサイト、サーバ、又は他のリモートソースから送信される場合、これらの有線技術及び無線技術の少なくとも一方は、伝送媒体の定義内に含まれる。

【0077】

本開示において使用する「システム」及び「ネットワーク」という用語は、互換的に使用される。

【0078】

また、本開示において説明した情報、パラメータなどは、絶対値を用いて表されてもよいし、所定の値からの相対値を用いて表されてもよいし、対応する別の情報を用いて表されてもよい。

【0079】

本開示で使用する「判断(determining)」、「決定(determining)」という用語は、多種多様な動作を包含する場合がある。「判断」、「決定」は、例えば、判定(judging)、計算(calculating)、算出(computing)、処理(processing)、導出(deriving)、調査(investigating)、探索(looking up、search、inquiry)（例えば、テーブル、データベース又は別のデータ構造での探索）、確認(ascertaining)した事を「判断」「決定」したとみなす事などを含み得る。また、「判断」、「決定」は、受信(receiving)（例えば、情報を受信すること）、送信(transmitting)（例えば、情報を送信すること）、入力(input)、出力(output)、アクセス(accessing)（例えば、メモリ中のデータにアクセスすること）した事を「判断」「決定」したとみなす事などを含み得る。また、「判断」、「決定」は、解決(resolving)、選択(selecting)、選定(choosing)、確立(establishing)、比較(comparing)などした事を「判断」「決定」したとみなす事を含み得る。つまり、「判断」「決定」は、何らかの動作を「判断」「決定」したとみなす事を含み得る。また、「判断（決定）」は、「想定する(assuming)」、「期待する(expecting)」、「みなす(considering)」などで読み替えられてもよい。

【0080】

「接続された(connected)」、「結合された(coupled)」という用語、又はこれらのあらゆる変形は、2又はそれ以上の要素間の直接的又は間接的なあらゆる接続又は結合を意味し、互いに「接続」又は「結合」された2つの要素間に1又はそれ以上の中間要素が存在することを含むことができる。要素間の結合又は接続は、物理的なものであっても、論理的なものであっても、或いはこれらの組み合わせであってもよい。例えば、「接続」は「アクセス」で読み替えられてもよい。本開示で使用する場合、2つの要素は、1又はそれ以上の電線、ケーブル及びプリント電気接続の少なくとも一つを用いて、並びにいくつかの非限定的かつ非包括的な例として、無線周波数領域、マイクロ波領域及び光（可視及び不可視の両方）領域の波長を有する電磁エネルギーなどを用いて、互いに「接続」又は「結合」されることができる。

【0081】

本開示において使用する「に基づいて」という記載は、別段に明記されていない限り、「のみに基づいて」を意味しない。言い換えれば、「に基づいて」という記載は、「のみに基づいて」と「に少なくとも基づいて」の両方を意味する。

【0082】

本開示において使用する「第1の」、「第2の」などの呼称を使用した要素へのいかなる参照も、それらの要素の量又は順序を全般的に限定しない。これらの呼称は、2つ以上の要素間を区別する便利な方法として本開示において使用され得る。したがって、第1及び第2の要素への参照は、2つの要素のみが採用され得ること、又は何らかの形で第1の要素が第2の要素に先行しなければならないことを意味しない。

【0083】

本開示において、「含む(include)」、「含んでいる(including)」及びそれらの

10

20

30

40

50

変形が使用されている場合、これらの用語は、用語「備える (comprising)」と同様に、包括的であることが意図される。さらに、本開示において使用されている用語「又は (or)」は、排他的論理和ではないことが意図される。

【0084】

本開示において、例えば、英語でのa, an及びtheのように、翻訳により冠詞が追加された場合、本開示は、これらの冠詞の後に続く名詞が複数形であることを含んでもよい。

【0085】

本開示において、「AとBが異なる」という用語は、「AとBが互いに異なる」ことを意味してもよい。なお、当該用語は、「AとBがそれぞれCと異なる」ことを意味してもよい。「離れる」、「結合される」などの用語も、「異なる」と同様に解釈されてもよい。

10

【符号の説明】

【0086】

10…レコメンド装置、11…視線画像生成部、12…取得部、13…抽出部、14…生成部、15…算出部、16…出力部、21…デモグラフィックデータ、30…ユーザ端末。

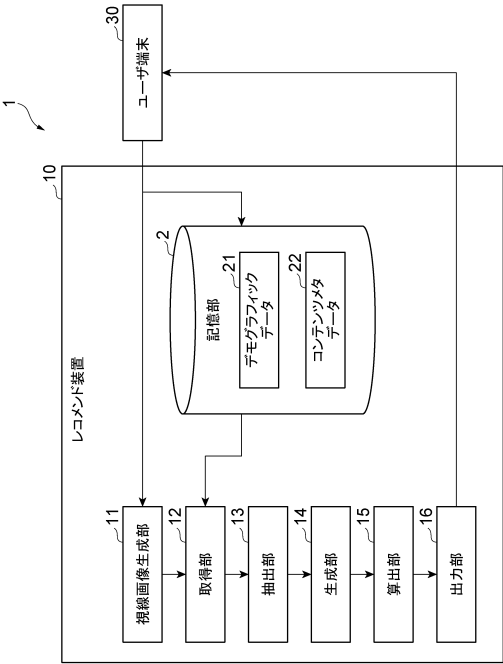
20

30

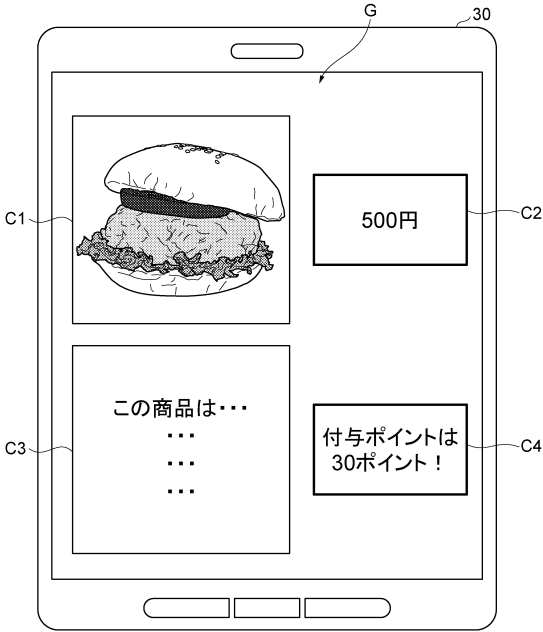
40

50

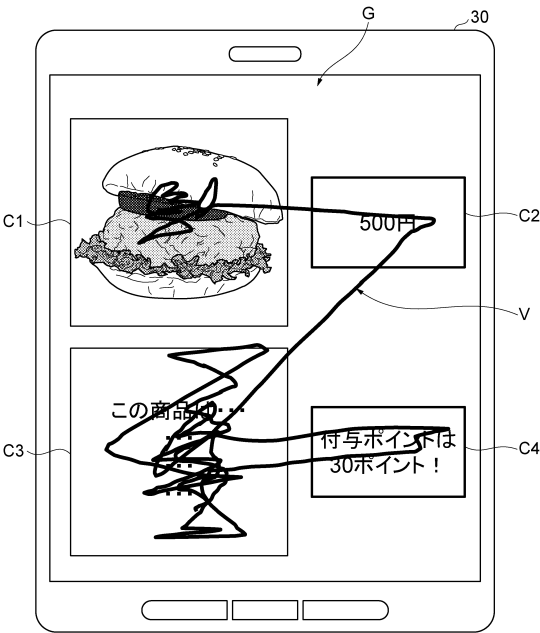
【図面】
【図 1】



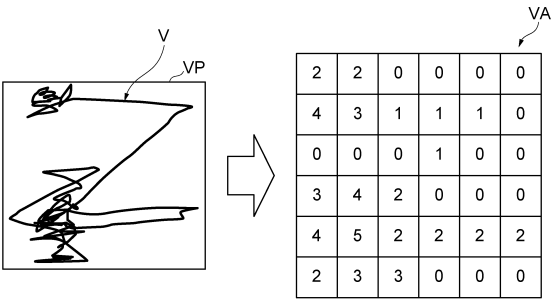
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

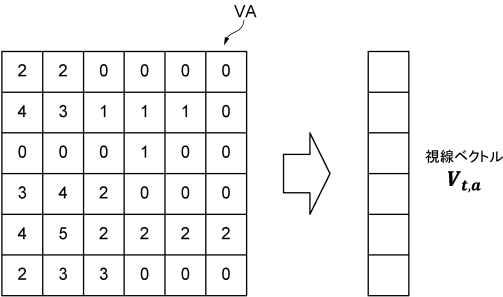
20

30

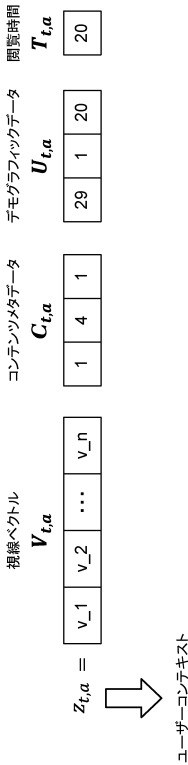
40

50

【図 5】



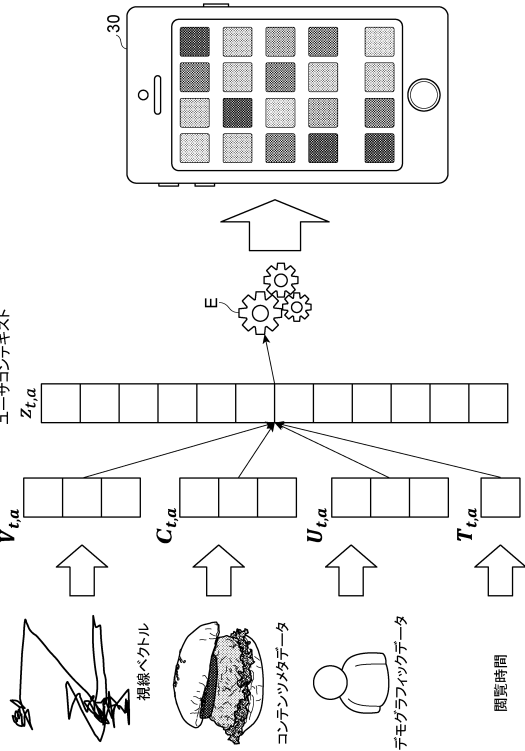
【図 6】



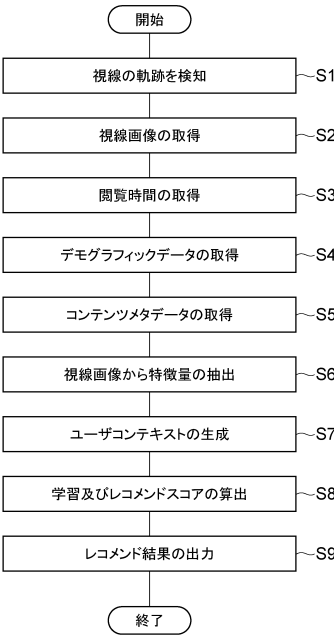
10

20

【図 7】



【図 8】

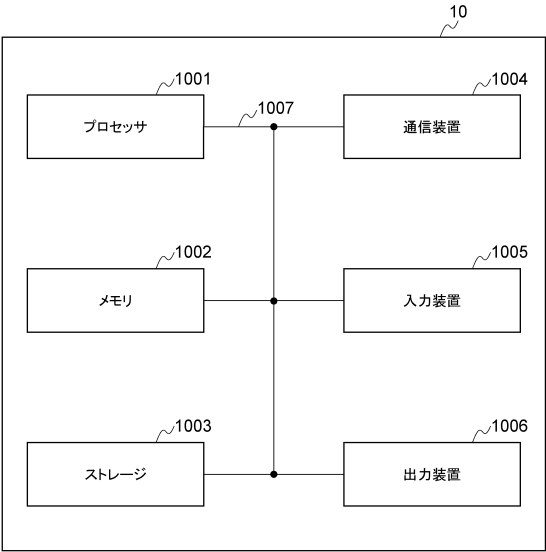


30

40

50

【図 9】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 小野 素平
東京都千代田区永田町二丁目１１番１号 山王パークタワー 株式会社ＮＴＴドコモ 知的財産部内
- (72)発明者 明石 航
東京都千代田区永田町二丁目１１番１号 山王パークタワー 株式会社ＮＴＴドコモ 知的財産部内
- (72)発明者 前沖 翔
東京都千代田区永田町二丁目１１番１号 山王パークタワー 株式会社ＮＴＴドコモ 知的財産部内
- 審査官 前田 侑香
- (56)参考文献 特開２０２０－１２３９６２（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２００８／０７２７３９（ＷＯ，Ａ１）
特開２０２０－９１８９７（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－２１００１０（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２０１９／０２３６６８０（ＵＳ，Ａ１）
- (58)調査した分野 (Int.Cl., ＤＢ名)
Ｇ０６Ｑ １０／００－９９／００