

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7524946号
(P7524946)

(45)発行日 令和6年7月30日(2024.7.30)

(24)登録日 令和6年7月22日(2024.7.22)

(51)国際特許分類 F I
G 0 6 N 20/00 (2019.01) G 0 6 N 20/00 1 3 0

請求項の数 7 (全18頁)

(21)出願番号	特願2022-530425(P2022-530425)	(73)特許権者	000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号
(86)(22)出願日	令和2年6月10日(2020.6.10)	(74)代理人	100104765 弁理士 江上 達夫
(86)国際出願番号	PCT/JP2020/022844	(74)代理人	100107331 弁理士 中村 聡延
(87)国際公開番号	WO2021/250811	(74)代理人	100131015 弁理士 三輪 浩誉
(87)国際公開日	令和3年12月16日(2021.12.16)	(72)発明者	高本 亮 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
審査請求日	令和4年12月8日(2022.12.8)	(72)発明者	福井 宏 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 データ処理装置、データ処理方法及び記録媒体

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の特徴ベクトルと第2の特徴ベクトルから、第3の特徴ベクトルを生成するデータ処理装置であって、

前記データ処理装置は、コンピュータプログラムが記録されたメモリと、前記メモリに記録された前記コンピュータプログラムを実行するプロセッサとを備え、

前記コンピュータプログラムを実行した前記プロセッサは、

前記第1及び第2の特徴ベクトルに基づいて、前記第1の特徴ベクトルを構成する複数のベクトル成分のうち重要度が相対的に高いベクトル成分の分布を示すマップ情報を算出する算出手段と、

前記第1の特徴ベクトルと前記マップ情報とを用いて第4の特徴ベクトルを生成し、前記第4の特徴ベクトルと前記第2の特徴ベクトルとを合成することで前記第3の特徴ベクトルを生成する生成手段と

を、前記プロセッサの内部の機能ブロックとして備えるデータ処理装置。

【請求項2】

前記算出手段は、前記マップ情報を重みとして算出する注意機構を用いて、前記マップ情報を算出する

請求項1に記載のデータ処理装置。

【請求項3】

前記生成手段は、前記マップ情報を重みとして用いる注意機構を用いて、前記第3の特

徴ベクトルを生成する

請求項 1 又は 2 に記載のデータ処理装置。

【請求項 4】

第 1 のデータから、前記第 1 のデータの特徴量を示す前記第 1 の特徴ベクトルを生成する第 1 のベクトル生成手段と、

前記第 1 のデータとは異なる第 2 のデータから、前記第 2 のデータの特徴量を示す前記第 2 の特徴ベクトルを生成する第 2 のベクトル生成手段と

を備える請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のデータ処理装置。

【請求項 5】

第 1 のデータから、前記第 1 のデータの第 1 の特徴量を示す前記第 1 の特徴ベクトルを生成する第 1 のベクトル生成手段と、

前記第 1 のデータから、前記第 1 の特徴量とは異なる前記第 1 のデータの第 2 の特徴量を示す前記第 2 の特徴ベクトルを生成する第 2 のベクトル生成手段と

を備える請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載のデータ処理装置。

【請求項 6】

第 1 の特徴ベクトルと第 2 の特徴ベクトルから、第 3 の特徴ベクトルを生成するためにコンピュータによって実行されるデータ処理方法であって、

前記コンピュータは、コンピュータプログラムが記録されたメモリと、前記メモリに記録された前記コンピュータプログラムを実行するプロセッサとを備え、

前記データ処理方法は、前記コンピュータプログラムを実行した前記プロセッサによって実行され、

前記データ処理方法は、

前記第 1 及び第 2 の特徴ベクトルに基づいて、前記第 1 の特徴ベクトルを構成する複数のベクトル成分のうち重要度が相対的に高いベクトル成分の分布を示すマップ情報を算出する算出工程と、

前記第 1 の特徴ベクトルと前記マップ情報とを用いて第 4 の特徴ベクトルを生成し、前記第 4 の特徴ベクトルと前記第 2 の特徴ベクトルとを合成することで前記第 3 の特徴ベクトルを生成する生成工程と

を含むデータ処理方法。

【請求項 7】

コンピュータにデータ処理方法を実行させるためのコンピュータプログラムであって、前記コンピュータは、コンピュータプログラムが記録されたメモリと、前記メモリに記録された前記コンピュータプログラムを実行するプロセッサとを備え、

前記データ処理方法は、前記コンピュータプログラムを実行した前記プロセッサによって実行され、

前記データ処理方法は、

第 1 の特徴ベクトルと第 2 の特徴ベクトルから、第 3 の特徴ベクトルを生成するデータ処理方法であって、

前記第 1 及び第 2 の特徴ベクトルに基づいて、前記第 1 の特徴ベクトルを構成する複数のベクトル成分のうち重要度が相対的に高いベクトル成分の分布を示すマップ情報を算出することと、

前記第 1 の特徴ベクトルと前記マップ情報とを用いて第 4 の特徴ベクトルを生成し、前記第 4 の特徴ベクトルと前記第 2 の特徴ベクトルとを合成することで前記第 3 の特徴ベクトルを生成することと

を含むコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、特徴ベクトルを生成可能なデータ処理装置、データ処理方法及び記録媒体の技術分野に関する。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0002】

非特許文献1には、複数種類のデータの特徴量を夫々示す複数の特徴ベクトルを合成する合成処理を行い、合成処理によって生成された特徴ベクトルを用いて所望の演算処理を行う方法（いわゆる、マルチモーダル処理を行う方法）が記載されている。

【0003】

その他、本開示に関連する先行技術文献として、特許文献1から3があげられる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特表2019-536673号公報

【文献】再特2018-078857号公報

【文献】特開2007-265367号公報

【非特許文献】

【0005】

【文献】Tadas Baltrusaitis et al., "Multimodal Machine Learning: A survey and Taxonomy", arXiv, 1705.09406, 2017年8月1日

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

非特許文献1に記載された方法は、複数の特徴ベクトルを単純に加算する（例えば、チャンネル方向に沿って加算する）合成処理を行っている。つまり、非特許文献1に記載された方法は、複数の特徴ベクトルの内容を考慮することなく、常に同じ方法で複数の特徴ベクトルを合成している。このため、非特許文献1に記載された方法は、複数の特徴ベクトルを適切に合成することができるとは限らないという技術的問題を有している。

【0007】

また、複数の特徴ベクトルを合成する場面に限らず、複数の特徴ベクトルを用いて別の特徴ベクトルを生成する任意の場面においても、同様の技術的問題が生ずる可能性がある。

【0008】

本開示は、上述した技術的問題を解決可能なデータ処理装置、データ処理方法及び記録媒体を提供することを課題とする。一例として、本開示は、複数の特徴ベクトルから別の特徴ベクトルを適切に生成可能なデータ処理装置、データ処理方法及び記録媒体を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本開示のデータ処理装置の第1の態様は、第1の特徴ベクトルと第2の特徴ベクトルから、第3の特徴ベクトルを生成するデータ処理装置であって、前記第1及び第2の特徴ベクトルに基づいて、前記第1及び第2の特徴ベクトルを合成することで得られる第4の特徴ベクトルを構成する複数のベクトル成分のうち重要度が相対的に高いベクトル成分の分布を示すマップ情報を算出する算出手段と、前記第4の特徴ベクトルと前記マップ情報とを用いて、前記第3の特徴ベクトルを生成する生成手段とを備える。

【0010】

本開示のデータ処理装置の第2の態様は、第1の特徴ベクトルと第2の特徴ベクトルから、第3の特徴ベクトルを生成するデータ処理装置であって、前記第1及び第2の特徴ベクトルに基づいて、前記第1の特徴ベクトルを構成する複数のベクトル成分のうち重要度が相対的に高いベクトル成分の分布を示すマップ情報を算出する算出手段と、前記第1の特徴ベクトルと前記マップ情報とを用いて、前記第3の特徴ベクトルを生成する生成手段とを備える。

【0011】

10

20

30

40

50

本開示のデータ処理方法の第1の態様は、第1の特徴ベクトルと第2の特徴ベクトルから、第3の特徴ベクトルを生成するデータ処理方法であって、前記第1及び第2の特徴ベクトルに基づいて、前記第1及び第2の特徴ベクトルを合成することで得られる第4の特徴ベクトルを構成する複数のベクトル成分のうち重要度が相対的に高いベクトル成分の分布を示すマップ情報を算出する算出工程と、前記第4の特徴ベクトルと前記マップ情報とを用いて、前記第3の特徴ベクトルを生成する生成工程とを含む。

【0012】

本開示のデータ処理方法の第2の態様は、第1の特徴ベクトルと第2の特徴ベクトルから、第3の特徴ベクトルを生成するデータ処理方法であって、前記第1及び第2の特徴ベクトルに基づいて、前記第1の特徴ベクトルを構成する複数のベクトル成分のうち重要度が相対的に高いベクトル成分の分布を示すマップ情報を算出する算出工程と、前記第1の特徴ベクトルと前記マップ情報とを用いて、前記第3の特徴ベクトルを生成する生成工程とを含む。

10

【0013】

本開示の記録媒体の第1の態様は、コンピュータにデータ処理方法を実行させるためのコンピュータプログラムが記録された記録媒体であって、前記データ処理方法は、第1の特徴ベクトルと第2の特徴ベクトルから、第3の特徴ベクトルを生成するデータ処理方法であって、前記第1及び第2の特徴ベクトルに基づいて、前記第1及び第2の特徴ベクトルを合成することで得られる第4の特徴ベクトルを構成する複数のベクトル成分のうち重要度が相対的に高いベクトル成分の分布を示すマップ情報を算出する算出工程と、前記第4の特徴ベクトルと前記マップ情報とを用いて、前記第3の特徴ベクトルを生成する生成工程とを含む。

20

【0014】

本開示の記録媒体の第2の態様は、コンピュータにデータ処理方法を実行させるためのコンピュータプログラムが記録された記録媒体であって、前記データ処理方法は、第1の特徴ベクトルと第2の特徴ベクトルから、第3の特徴ベクトルを生成するデータ処理方法であって、前記第1及び第2の特徴ベクトルに基づいて、前記第1の特徴ベクトルを構成する複数のベクトル成分のうち重要度が相対的に高いベクトル成分の分布を示すマップ情報を算出する算出工程と、前記第1の特徴ベクトルと前記マップ情報とを用いて、前記第3の特徴ベクトルを生成する生成工程とを含む。

30

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】図1は、本実施形態のデータ処理装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図2は、注意機構の少なくとも一部を構成する特徴ベクトル生成部及びマップ算出部の一例を示すブロック図である。

【図3】図3は、本実施形態のデータ処理装置が行うベクトル演算処理の流れを示すフローチャートである。

【図4】図4は、第1変形例のデータ処理装置の構成を示すブロック図である。

【図5】図5は、第2変形例のデータ処理装置の構成を示すブロック図である。

【図6】図6は、第2変形例における注意機構の少なくとも一部を構成する特徴ベクトル生成部及びマップ算出部の一例を示すブロック図である。

40

【図7】図7は、第3変形例のデータ処理装置の構成を示すブロック図である。

【図8】図8は、第4変形例のデータ処理装置の構成を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、図面を参照しながら、データ処理装置、データ処理方法及び記録媒体の実施形態について説明する。

【0017】

(1) 本実施形態のデータ処理装置1の構成

初めに、図1を参照しながら、本実施形態のデータ処理装置1の構成について説明する

50

。図 1 は、本実施形態のデータ処理装置 1 の構成を示すブロック図である。

【 0 0 1 8 】

図 1 に示すように、データ処理装置 1 は、演算装置 2 と、記憶装置 3 とを備えている。更に、データ処理装置 1 は、入力装置 4 と、出力装置 5 とを備えていてもよい。但し、データ処理装置 1 は、入力装置 4 及び出力装置 5 の少なくとも一方を備えていなくてもよい。演算装置 2 と、記憶装置 3 と、入力装置 4 と、出力装置 5 は、データバス 6 を介して接続されている。

【 0 0 1 9 】

演算装置 2 は、例えば、CPU (Central Processing Unit)、GPU (Graphic Processing Unit) 及び FPGA (Field Programmable Gate Array) の少なくとも一つを含む。演算装置 2 は、コンピュータプログラムを読み込む。例えば、演算装置 2 は、記憶装置 3 が記憶しているコンピュータプログラムを読み込んでよい。例えば、演算装置 2 は、コンピュータで読み取り可能であって且つ一時的でない記録媒体が記憶しているコンピュータプログラムを、図示しない記録媒体読み取り装置を用いて読み込んでよい。演算装置 2 は、不図示の通信装置を介して、データ処理装置 1 の外部に配置される不図示の装置からコンピュータプログラムを取得してもよい (つまり、ダウンロードしてもよい又は読み込んでよい)。演算装置 2 は、読み込んだコンピュータプログラムを実行する。その結果、演算装置 2 内には、データ処理装置 1 が行うべき動作を実行するための論理的な機能ブロックが実現される。つまり、演算装置 2 は、データ処理装置 1 が行うべき動作を実行するための論理的な機能ブロックを実現するためのコントローラとして機能可能である。

【 0 0 2 0 】

本実施形態では、演算装置 2 内には、所望のデータの特徴量を示す特徴ベクトルを用いたベクトル演算処理を行うための論理的な機能ブロックが実現される。図 1 には、ベクトル演算処理を行うための論理的な機能ブロックの一例が示されている。図 1 に示すように、演算装置 2 内には、論理的な機能ブロックとして、特徴ベクトル生成部 2 1 と、特徴ベクトル生成部 2 2 と、特徴ベクトル生成部 2 3 と、マップ算出部 2 4 と、演算部 2 5 とが実現される。尚、特徴ベクトル生成部 2 1、特徴ベクトル生成部 2 2、特徴ベクトル生成部 2 3、マップ算出部 2 4 及び演算部 2 5 は、典型的には、学習可能な学習モデル (例えば、ニューラルネットワークに基づく学習モデル) によって実現される機能ブロックである。この場合、特徴ベクトル生成部 2 1、特徴ベクトル生成部 2 2、特徴ベクトル生成部 2 3、マップ算出部 2 4 及び演算部 2 5 の動作内容を規定する学習モデルは、正解ラベルと対応付けられた学習用データを用いる学習動作によって構築 (言い換えれば、更新) されてもよい。但し、特徴ベクトル生成部 2 1、特徴ベクトル生成部 2 2、特徴ベクトル生成部 2 3、マップ算出部 2 4 及び演算部 2 5 の少なくとも一つは、学習モデルによって実現される機能ブロックでなくてもよい。

【 0 0 2 1 】

特徴ベクトル生成部 2 1 は、データ D 1 から、データ D 1 の特徴量を示す特徴ベクトル z_1 を生成する。特徴ベクトル生成部 2 1 は、生成した特徴ベクトル z_1 を、特徴ベクトル生成部 2 3 及びマップ算出部 2 4 の夫々に出力する。データ D 1 は、データ処理装置 1 が取り扱うことが可能な任意のデータである。例えば、データ D 1 は、画像データを含んでいてもよいし、音声データを含んでいてもよいし、テキストデータを含んでいてもよいし、その他の形式のデータを含んでいてもよい。

【 0 0 2 2 】

特徴ベクトル生成部 2 2 は、データ D 1 とは異なるデータ D 2 から、データ D 2 の特徴量を示す特徴ベクトル z_2 を生成する。特徴ベクトル生成部 2 2 は、生成した特徴ベクトル z_2 を、特徴ベクトル生成部 2 3 及びマップ算出部 2 4 の夫々に出力する。データ D 2 は、データ処理装置 1 が取り扱うことが可能な任意のデータである。例えば、データ D 2 は、画像データを含んでいてもよいし、音声データを含んでいてもよいし、テキストデータを含んでいてもよいし、その他の形式のデータを含んでいてもよい。

【 0 0 2 3 】

特徴ベクトル生成部 2 3 は、特徴ベクトル z_1 及び z_2 から、特徴ベクトル z_3 を生成する。具体的には、特徴ベクトル生成部 2 3 は、まず、特徴ベクトル z_1 及び z_2 を合成することで、特徴ベクトル z_4 を生成する。例えば、特徴ベクトル生成部 2 3 は、特徴ベクトル z_1 及び z_2 をチャンネル方向に合成する（つまり、いわゆる concatenate 演算を行う）ことで、特徴ベクトル z_4 を生成してもよい。この場合、例えば、 N_1 (N_1 は、1 以上の整数) 次元の特徴ベクトル z_1 と N_2 (N_2 は、1 以上の整数) 次元の特徴ベクトル z_2 とから、 $N_1 + N_2$ 次元の特徴ベクトル z_4 が生成されてもよい。その後、特徴ベクトル生成部 2 3 は、特徴ベクトル z_4 と、後述するマップ算出部 2 4 が算出したマップ情報 AP とを用いて、特徴ベクトル z_3 を生成する。具体的には、特徴ベクトル生成部 2 3 は、特徴ベクトル z_4 に対してマップ情報 AP を掛け合わせることで得られる特徴ベクトル $z_4 \times AP$ を、特徴ベクトル z_4 に対して加算することで、特徴ベクトル z_3 を生成する。つまり、特徴ベクトル生成部 2 3 は、 $z_3 = z_4 \times (1 + AP)$ という関係式を用いて、特徴ベクトル z_3 を生成する。

10

【 0 0 2 4 】

マップ算出部 2 4 は、特徴ベクトル z_1 及び z_2 に基づいて、マップ情報 AP を算出する。マップ情報 AP は、特徴ベクトル z_4 を構成する複数のベクトル成分のうち重要度が相対的に高いベクトル成分の分布を示す。言い換えれば、マップ情報 AP は、特徴ベクトル z_4 を構成する複数のベクトル成分のうち注意を払うべきベクトル成分の分布を示す。この場合、マップ情報 AP は、特徴ベクトル z_4 を構成する複数のベクトル成分の夫々の重みを示しているともみなしてもよい。特に、マップ情報 AP は、特徴ベクトル z_4 を構成する複数のベクトル成分のうち特徴ベクトル z_3 の生成にとって重要度が相対的に高いベクトル成分の分布を示しているともよい。特に、マップ情報 AP は、特徴ベクトル z_4 を構成する複数のベクトル成分のうち特徴ベクトル z_3 の生成の際に注意を払うべきベクトル成分の分布を示しているともよい。

20

【 0 0 2 5 】

尚、特徴ベクトル z_3 の生成にとって重要度が相対的に高いベクトル成分（つまり、特徴ベクトル z_3 を生成する際に注意を払うべきベクトル成分）は、後述する演算部 2 5 が行う演算処理の精度に対する寄与度が相対的に大きいベクトル成分を意味しているともよい。つまり、特徴ベクトル z_3 の生成にとって重要度が相対的に高いベクトル成分は、演算部 2 5 が行う演算処理の精度の増加に対する寄与度が他のベクトル成分よりも大きいベクトル成分を意味しているともよい。

30

【 0 0 2 6 】

注意を払うべきベクトル成分の分布を算出するための方法の一例として、注意機構を用いた方法があげられる。この場合、マップ算出部 2 4 は、マップ情報 AP を重みとして算出する注意機構を用いて、マップ情報 AP を算出しているともみなしてもよい。言い換えれば、マップ算出部 2 4 は、マップ情報 AP を重みとして算出する注意機構の少なくとも一部を構成しているともみなしてもよい。尚、注意機構を用いてマップ情報 AP が生成される場合には、マップ情報 AP は、注意度マップ（アテンションマップ）と称されてもよい。但し、マップ算出部 2 4 は、注意機構を用いることなく、マップ情報 AP を算出してもよい。

40

【 0 0 2 7 】

注意機構の少なくとも一部を構成するマップ算出部 2 4 の一例が図 2 に示されている。図 2 に示すように、マップ算出部 2 4 は、特徴ベクトル生成部 2 4 1 と、マップ算出部 2 4 2 とを備えていてもよい。特徴ベクトル生成部 2 4 1 は、特徴ベクトル z_1 及び z_2 を合成することで、特徴ベクトル z_5 を生成する。特徴ベクトル生成部 2 4 1 が生成する特徴ベクトル z_5 は、上述した特徴ベクトル生成部 2 3 が生成する特徴ベクトル z_4 と同一のベクトルであってもよい。この場合、特徴ベクトル生成部 2 4 1 は、特徴ベクトル生成部 2 3 と同様に、特徴ベクトル z_1 及び z_2 をチャンネル方向に合成する（つまり、いわゆる concatenate 演算を行う）ことで、特徴ベクトル z_5 を生成してもよい。

50

マップ算出部 2 4 2 は、特徴ベクトル z_5 に基づいて、マップ情報 AP を算出する。具体的には、マップ算出部 2 4 2 は、特徴ベクトル z_5 を注意機構におけるキー及びクエリとして用いることで、マップ情報 AP を算出してもよい。或いは、マップ算出部 2 4 2 は、特徴ベクトル z_5 に対して第 1 の処理（例えば、第 1 の 1×1 畳み込み処理）を行うことで、注意機構におけるキーを生成し、特徴ベクトル z_5 に対して第 2 の処理（例えば、第 2 の 1×1 畳み込み処理）を行うことで、注意機構におけるクエリを生成してもよい。いずれにおいても、図 2 に示す例では、マップ算出部 2 4 は、同じ入力に起因したキー及びクエリを用いる自己注意機構の少なくとも一部を構成していると言える。つまり、マップ算出部 2 4 は、自己注意機構を用いて、マップ情報 AP を生成していると言える。マップ算出部 2 4 2 は、注意機構においてキー及びクエリから重みを算出するための任意の方法を用いて、マップ情報 AP を算出してもよい。例えば、マップ算出部 2 4 2 は、キー及びクエリの行列和を、マップ情報 AP として算出してもよい。例えば、マップ算出部 2 4 2 は、キー及びクエリの行列積を、マップ情報 AP として算出してもよい。

10

【 0 0 2 8 】

生成されたマップ情報 AP は、注意を払うべきベクトル成分の分布を示す重みを要素として含む行列（又は、ベクトル）となる。この場合、マップ算出部 2 4 は、正規化されたマップ情報 AP を算出してもよい。つまり、マップ算出部 2 4 は、算出したマップ情報 AP を正規化してもよい。例えば、マップ算出部 2 4 は、シグモイド関数を用いて、マップ情報 AP を正規化してもよい。その結果、マップ情報 AP の各要素が 0 から 1 の間の値になるように、マップ情報 AP が正規化される。或いは、例えば、マップ算出部 2 4 は、ソフトマックス関数を用いて、マップ情報 AP を正規化してもよい。その結果、マップ情報 AP の各行及び各列の夫々の要素の総和が 1 になるように、マップ情報 AP が正規化される。

20

【 0 0 2 9 】

マップ算出部 2 4 が注意機構の少なくとも一部を構成している場合には、特徴ベクトル生成部 2 3 もまた、マップ情報 AP を重みとして用いる演算を行う注意機構を用いて、特徴ベクトル z_3 を算出しているとみなしてもよい。言い換えれば、特徴ベクトル生成部 2 3 は、マップ情報 AP を重みとして用いる演算を行う注意機構の少なくとも一部を構成しているとみなしてもよい。但し、特徴ベクトル生成部 2 3 は、注意機構を用いることなく、特徴ベクトル z_3 を生成してもよい。

30

【 0 0 3 0 】

注意機構の少なくとも一部を構成する特徴ベクトル生成部 2 3 の一例が図 2 に示されている。図 2 に示すように、特徴ベクトル生成部 2 3 は、特徴ベクトル生成部 2 3 1 と、乗算部 2 3 2 と、加算部 2 3 3 とを備えていてもよい。特徴ベクトル生成部 2 3 1 は、特徴ベクトル z_1 及び z_2 を合成することで、特徴ベクトル z_4 を生成する。或いは、特徴ベクトル生成部 2 3 1 は、特徴ベクトル z_1 及び z_2 を合成することで特徴ベクトル z_4 を生成し、生成した特徴ベクトル z_4 に対して第 3 の処理（例えば、第 3 の 1×1 畳み込み処理）を行ってよい。特徴ベクトル生成部 2 3 1 は、生成した特徴ベクトル z_4 （或いは、第 3 の処理を行った特徴ベクトル z_4 ）を、乗算部 2 3 2 及び加算部 2 3 3 の夫々に出力する。乗算部 2 3 2 は、特徴ベクトル生成部 2 3 1 から出力された特徴ベクトル z_4 とマップ情報 AP との行列積を算出する（つまり、特徴ベクトル $z_4 \times AP$ を生成する）。この場合、特徴ベクトル生成部 2 3 1 から出力される特徴ベクトル z_4 は、注意機構におけるバリュエに相当するとみなしてもよい。上述したように図 2 に示す例では自己注意機構が用いられているため、バリュエもまた、キー及びクエリと同じ入力に起因したベクトルとなる。加算部 2 3 3 は、特徴ベクトル生成部 2 3 1 から出力された特徴ベクトル z_4 に対して特徴ベクトル $z_4 \times AP$ を加算することで、特徴ベクトル z_3 （ $= z_4 \times (1 + AP)$ ）を生成する。但し、特徴ベクトル生成部 2 3 は、加算部 2 3 3 を備えていなくてもよい。この場合、乗算部 2 3 2 が出力する特徴ベクトル $z_4 \times AP$ が、特徴ベクトル z_3 として用いられてもよい。

40

【 0 0 3 1 】

50

尚、特徴ベクトル生成部 2 3 は、特徴ベクトル生成部 2 3 1 を用いて特徴ベクトル z_4 を生成することに加えて又は代えて、マップ算出部 2 4 から、特徴ベクトル z_5 を取得し、取得した特徴ベクトル z_5 を特徴ベクトル z_4 として用いてもよい。特徴ベクトル生成部 2 3 がマップ算出部 2 4 から特徴ベクトル z_5 を特徴ベクトル z_4 として取得する場合、特徴ベクトル生成部 2 3 は、特徴ベクトル生成部 2 3 1 を備えていなくてもよい。

【0032】

再び図 1 において、演算部 2 5 は、特徴ベクトル生成部 2 3 が生成した特徴ベクトル z_3 を用いた所望の演算処理を行う。例えば、人物が写り込んだ画像を示す画像データがデータ D 1 として用いられ且つ画像に写り込んだ人物が発した言葉を示す音声データがデータ D 2 として用いられる場合には、特徴ベクトル z_3 は、人物の顔に関する特徴量及び人物の言葉に関する特徴量を示していてもよい。この場合、演算部 2 5 は、特徴ベクトル z_3 に基づいて、画像に写り込んだ人物の感情を推定する演算処理を行ってもよい。演算部 2 5 は、特徴ベクトル z_3 に基づいて、画像に対して人物の言葉を示すキャプション（つまり、字幕）を付加する演算処理を行ってもよい。

10

【0033】

記憶装置 3 は、所望のデータを記憶可能である。例えば、記憶装置 3 は、演算装置 2 が実行するコンピュータプログラムを一時的に記憶していてもよい。記憶装置 3 は、演算装置 2 がコンピュータプログラムを実行している際に演算装置 2 が一時的に使用するデータを一時的に記憶してもよい。記憶装置 3 は、データ処理装置 1 が長期的に保存するデータを記憶してもよい。尚、記憶装置 3 は、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory)、ハードディスク装置、光磁気ディスク装置、SSD (Solid State Drive) 及びディスクアレイ装置のうちの少なくとも一つを含んでいてもよい。つまり、記憶装置 3 は、一時的でない記録媒体を含んでいてもよい。

20

【0034】

入力装置 4 は、データ処理装置 1 の外部からのデータ処理装置 1 に対する情報の入力を受け付ける装置である。

【0035】

出力装置 5 は、データ処理装置 1 の外部に対して情報を出力する装置である。例えば、出力装置 5 は、データ処理装置 1 が行うベクトル演算処理に関する情報を出力してもよい。

30

【0036】

(2) データ処理装置 1 が行うベクトル演算処理の流れ

続いて、図 3 を参照しながら、本実施形態のデータ処理装置 1 が行うベクトル演算処理の流れについて説明する。図 3 は、本実施形態のデータ処理装置 1 が行うベクトル演算処理の流れを示すフローチャートである。

【0037】

図 3 に示すように、特徴ベクトル生成部 2 1 は、データ D 1 を取得する（ステップ S 1 1）。また、特徴ベクトル生成部 2 2 は、データ D 2 を取得する（ステップ S 1 1）

その後、特徴ベクトル生成部 2 1 は、ステップ S 1 1 で取得したデータ D 1 から、特徴ベクトル z_1 を生成する（ステップ S 1 2）。また、特徴ベクトル生成部 2 2 は、ステップ S 1 1 で取得したデータ D 2 から、特徴ベクトル z_2 を生成する（ステップ S 1 2）。

40

【0038】

その後、マップ算出部 2 4 は、ステップ S 1 2 で生成された特徴ベクトル z_1 及び z_2 に基づいて、マップ情報 A P を算出する（ステップ S 1 3）。尚、マップ情報 A P の算出方法については、既に説明済みであるため、ここでの説明を省略する。

【0039】

その後、特徴ベクトル生成部 2 3 は、ステップ S 1 2 で生成された特徴ベクトル z_1 及び z_2 と、ステップ S 1 3 で算出されたマップ情報 A P とに基づいて、特徴ベクトル z_3 を生成する（ステップ S 1 4）。尚、マップ情報 A P に基づいて特徴ベクトル z_3 を生成する方法については、既に説明済みであるため、ここでの説明を省略する。

50

【 0 0 4 0 】

その後、演算部 2 5 は、ステップ S 1 4 で生成された特徴ベクトル z_3 を用いた所望の演算処理を行う（ステップ S 1 5）。

【 0 0 4 1 】

（ 3 ）データ処理装置 1 の技術的効果

以上説明したように、本実施形態では、データ処理装置 1 は、特徴ベクトル z_1 及び z_2 を用いて特徴ベクトル z_3 を適切に生成することができる。具体的には、データ処理装置 1 は、特徴ベクトル z_1 及び z_2 に加えて、マップ情報 A P も用いて、特徴ベクトル z_3 を生成することができる。その結果、特徴ベクトル z_3 は、特徴ベクトル z_1 及び z_2 を単純に合成することで生成される特徴ベクトル z_4 と比較して、重要度が相対的に高いベクトル成分が、重要度が相対的に低いベクトル成分よりも強調された特徴ベクトルとなる。つまり、データ処理装置 1 は、特徴ベクトル z_1 及び z_2 を合成することで得られる特徴ベクトルであって且つ重要度が相対的に低いベクトル成分よりも重要度が相対的に高いベクトル成分が強調された特徴ベクトルを、特徴ベクトル z_3 として生成することができる。このため、特徴ベクトル z_4 を用いて演算部 2 5 が行う演算処理の精度と比較して、特徴ベクトル z_3 を用いて演算部 2 5 が行う演算処理の精度が高くなる。

10

【 0 0 4 2 】

特に、データ D 1 及びデータ D 2 の内容が変わると、特徴ベクトル z_1 及び z_2 の内容もまた変わる。その結果、データ D 1 及びデータ D 2 の内容が変わると、特徴ベクトル z_1 及び z_2 に基づいて算出されるマップ情報 A P の内容もまた変わる。つまり、マップ算出部 2 4 は、データ D 1 及びデータ D 2 の内容に合わせてマップ情報 A P を変更していると言える。このため、マップ情報 A P に基づいて特徴ベクトル z_3 を生成する特徴ベクトル生成部 2 3 は、データ D 1 及びデータ D 2 の内容に合わせて特徴ベクトル z_3 を生成する方法を変更していると言える。従って、データ D 1 及びデータ D 2 の内容に関わらずに固定された生成方法で生成される特徴ベクトル z_4 と比較して、データ D 1 及びデータ D 2 の内容に合わせて変更される生成方法で生成される特徴ベクトル z_3 は、データ D 1 及びデータ D 2 の特徴量（特に、データ D 1 及び D 2 を用いて最終的に実現したい処理のための抽出することが望まれる特徴量）をより適切に示していると言える。その結果、特徴ベクトル z_4 を用いて演算部 2 5 が行う演算処理の精度と比較して、特徴ベクトル z_3 を用いて演算部 2 5 が行う演算処理の精度が高くなる。

20

30

【 0 0 4 3 】

（ 4 ）変形例（ 4 - 1 ）第 1 変形例

初めに、図 4 を参照しながら、第 1 変形例のデータ処理装置 1 a について説明する。図 4 は、第 1 変形例のデータ処理装置 1 a の構成を示すブロック図である。

【 0 0 4 4 】

図 4 に示すように、第 1 変形例のデータ処理装置 1 a は、上述したデータ処理装置 1 と比較して、特徴ベクトル生成部 2 1 及び 2 2 が同じデータ D 1 a から特徴ベクトル z_1 及び z_2 を夫々生成するという点で異なる。データ処理装置 1 a のその他の特徴は、データ処理装置 1 のその他の特徴と同一であってもよい。

40

【 0 0 4 5 】

特徴ベクトル生成部 2 1 は、データ D 1 a から、データ D 1 a の第 1 の特徴量を示す特徴ベクトル z_1 を生成する。一方で、特徴ベクトル生成部 2 2 は、データ D 1 a から、第 1 の特徴量とは異なるデータ D 1 a の第 2 の特徴量を示す特徴ベクトル z_2 を生成する。例えば、人物が写り込んだ画像を示す画像データがデータ D 1 a として用いられる場合には、特徴ベクトル生成部 2 1 は、人物の視線の向きに関する特徴量を示す特徴ベクトル z_1 を生成し、特徴ベクトル生成部 2 2 は、人物の顔の向きに関する特徴量を示す特徴ベクトル z_2 を生成してもよい。

【 0 0 4 6 】

このような第 1 変形例のデータ処理装置 1 a は、上述したデータ処理装置 1 が享受可能

50

な効果と同様の効果を楽しむことができる。

【0047】

(4-2) 第2変形例

続いて、図5を参照しながら、第2変形例のデータ処理装置1bについて説明する。図5は、第2変形例のデータ処理装置1bの構成を示すブロック図である。

【0048】

図5に示すように、第2変形例のデータ処理装置1bは、上述したデータ処理装置1と比較して、特徴ベクトル生成部21、特徴ベクトル生成部23及びマップ算出部24に代えて、特徴ベクトル生成部21b、特徴ベクトル生成部23b及びマップ算出部24bを備えているという点で異なる。データ処理装置1bのその他の特徴は、データ処理装置1のその他の特徴と同一であってもよい。

10

【0049】

特徴ベクトル生成部21bは、特徴ベクトル生成部21と比較して、中間ベクトル生成部211bと、特徴ベクトル生成部212bと備えているという点で異なる。特徴ベクトル生成部21bのその他の特徴は、特徴ベクトル生成部21のその他の特徴と同一であってもよい。中間ベクトル生成部211bは、データD1から、特徴ベクトルz1を生成するために用いられる中間ベクトルz1b__i n tを生成する。尚、中間ベクトルz1b__i n tもまた、特徴ベクトルz1と同様に、データD1の特徴量を示すベクトルであるとみなしてもよい。特徴ベクトル生成部212bは、中間ベクトルz1b__i n tから特徴ベクトルz1を生成する。特に、特徴ベクトル生成部212bは、中間ベクトルz1b__i n tに加えて、マップ算出部24bが算出したマップ情報APも用いて、特徴ベクトルz1を生成する。以降の説明では、マップ情報APを用いて生成される第2変形例の特徴ベクトルz1を、“特徴ベクトルz1b”と称して、マップ情報APを用いることなく生成される特徴ベクトルz1と区別する。

20

【0050】

特徴ベクトル生成部23bは、マップ情報APを用いて生成される特徴ベクトルz1bと特徴ベクトルz2とから特徴ベクトルz3を生成するという点で、マップ情報APを用いることなく生成される特徴ベクトルz1と特徴ベクトルz2とから特徴ベクトルz3を生成する上述した特徴ベクトル生成部23とは異なる。更に、特徴ベクトル生成部23bは、特徴ベクトルz3を生成する際にマップ情報APを用いなくてもよいという点で、特徴ベクトルz3を生成する際にマップ情報APを用いる上述した特徴ベクトル生成部23とは異なる。マップ情報APを用いることなく特徴ベクトルz3を生成する場合には、特徴ベクトル生成部23bは、例えば、特徴ベクトルz1b及びz2を合成することで、特徴ベクトルz3を生成してもよい。例えば、特徴ベクトル生成部23は、特徴ベクトルz1b及びz2をチャンネル方向に合成する(つまり、いわゆるconcatenate演算を行う)ことで、特徴ベクトルz3を生成してもよい。特徴ベクトル生成部23bのその他の特徴は、特徴ベクトル生成部23のその他の特徴と同一であってもよい。

30

【0051】

マップ算出部24bは、中間ベクトルz1b__i n t及び特徴ベクトルz2に基づいてマップ情報APを算出するという点で、特徴ベクトルz1及びz2に基づいてマップ情報APを算出する上述したマップ算出部24とは異なる。つまり、マップ算出部24bは、特徴ベクトルz1を生成する過程で生成される中間ベクトルz1b__i n tを用いてマップ情報APを算出するという点で、上述したマップ算出部24とは異なる。マップ算出部24bのその他の特徴は、マップ算出部24のその他の特徴と同一であってもよい。

40

【0052】

第2変形例のマップ算出部24bの一例が図6に示されている。図6に示すように、マップ算出部24bは、上述したマップ算出部24と同様に、マップ算出部242とを備えていてもよい。マップ算出部242には、中間ベクトルz1b__i n t及び特徴ベクトルz2が入力される。マップ算出部242は、中間ベクトルz1b__i n tを注意機構におけるキーとして用い且つ特徴ベクトルz2を注意機構におけるクエリとして用いることで

50

、マップ情報 AP を算出してもよい。或いは、マップ算出部 242 は、中間ベクトル $z1_b_int$ に対して第 4 の処理（例えば、第 4 の 1×1 畳み込み処理）を行うことで、注意機構におけるキーを生成し、特徴ベクトル $z2$ に対して第 5 の処理（例えば、第 5 の 1×1 畳み込み処理）を行うことで、注意機構におけるクエリを生成してもよい。いずれにおいても、図 6 に示す例では、マップ算出部 24 は、異なる入力に起因したキー及びクエリを用いるソース・ターゲット注意機構の少なくとも一部を構成していると言える。つまり、マップ算出部 24 は、ソース・ターゲット注意機構を用いて、マップ情報 AP を生成していると言える。尚、第 2 変形例においても、マップ算出部 242 は、注意機構においてキー及びクエリから重みを算出するための任意の方法を用いて、マップ情報 AP を算出してもよい。

10

【0053】

このように、第 2 変形例においても、マップ算出部 24 b は、注意機構の少なくとも一部を構成していてもよい。また、マップ算出部 24 b が注意機構の少なくとも一部を構成する場合には、マップ情報 AP を用いて特徴ベクトル $z1_b$ を生成する特徴ベクトル生成部 21 b（特に、特徴ベクトル生成部 212 b）は、マップ情報 AP を重みとして用いる演算を行う注意機構を用いて、特徴ベクトル $z1_b$ を算出しているとみなしてもよい。言い換えれば、特徴ベクトル生成部 21 b（特に、特徴ベクトル生成部 212 b）は、マップ情報 AP を重みとして用いる演算を行う注意機構の少なくとも一部を構成しているとみなしてもよい。

【0054】

20

注意機構の少なくとも一部を構成する特徴ベクトル生成部 21 b（特に、特徴ベクトル生成部 212 b）の一例が図 6 に示されている。図 6 に示すように、特徴ベクトル生成部 212 b は、乗算部 2121 b と、加算部 2122 b とを備えていてもよい。乗算部 2121 b は、中間ベクトル生成部 211 b が生成した中間ベクトル $z1_b_int$ に対してマップ情報 AP を掛け合わせることで、特徴ベクトル $z1_b_int \times AP$ を生成する。或いは、乗算部 2121 b は、中間ベクトル $z1_b_int$ に対して第 6 の処理（例えば、第 6 の 1×1 畳み込み処理）を行い、第 6 の処理を行った中間ベクトル $z1_b_int$ に対してマップ情報 AP を掛け合わせることで、特徴ベクトル $z1_b_int \times AP$ を生成してもよい。この場合、乗算部 2121 b に入力される中間ベクトル $z1_b_int$ は、注意機構におけるバリューに相当するとみなしてもよい。上述したように図 6 に示す例ではソース・ターゲット注意機構が用いられているため、バリューは、キーと同じ入力（いわゆるソース）に起因したベクトルとなり、クエリは、ソースとは異なる入力（いわゆる、ターゲット）に起因したベクトルとなる。加算部 2122 b は、中間ベクトル生成部 211 b が生成した中間ベクトル $z1_b_int$ に対して特徴ベクトル $z1_b_int \times AP$ を加算することで、特徴ベクトル $z1_b (= z1_b_int \times (1 + AP))$ を生成する。但し、特徴ベクトル生成部 212 b は、加算部 2122 b を備えていなくてもよい。この場合、乗算部 2121 b が出力する特徴ベクトル $z1_b_int \times AP$ が、特徴ベクトル $z1_b$ として用いられてもよい。

30

【0055】

このように、第 2 変形例では、特徴ベクトル $z1_b$ を生成する過程でマップ情報 AP が用いられる。具体的には、マップ情報 AP は、特徴ベクトル $z1_b$ を生成する過程で生成される中間ベクトル $z1_b_int$ と特徴ベクトル $z2$ から生成される。この場合、マップ情報 AP は、実質的には、中間ベクトル $z1_b_int$ を構成する複数のベクトル成分のうち重要度が相対的に高いベクトル成分の分布を示す。つまり、マップ情報 AP は、中間ベクトル $z1_b_int$ を構成する複数のベクトル成分のうち特徴ベクトル $z1_b$ の生成にとって重要度が相対的に高いベクトル成分の分布を示す。更に、特徴ベクトル $z1_b$ が特徴ベクトル $z3$ の生成に用いられるため、マップ情報 AP は、中間ベクトル $z1_b_int$ を構成する複数のベクトル成分のうち特徴ベクトル $z3$ の生成にとって重要度が相対的に高いベクトル成分の分布を示すとも言える。このため、マップ情報 AP を用いて生成された特徴ベクトル $z1_b$ から生成される特徴ベクトル $z3$ もまた、マップ情報 AP を

40

50

用いて生成される上述した特徴ベクトル z_3 と同様に、データ D_1 及びデータ D_2 の特徴量をより適切に示していると言える。このため、第2変形例のデータ処理装置 1 b は、上述したデータ処理装置 1 が享受可能な効果と同様の効果を享受することができる。

【0056】

(4-3) 第3変形例

続いて、図7を参照しながら、第3変形例のデータ処理装置 1 c について説明する。図7は、第3変形例のデータ処理装置 1 c の構成を示すブロック図である。

【0057】

図7に示すように、第3変形例のデータ処理装置 1 c は、上述した第2変形例のデータ処理装置 1 b と比較して、特徴ベクトル生成部 2 3 b を備えていなくてもよいという点で異なる。更に、データ処理装置 1 c は、演算部 2 5 が特徴ベクトル $z_1 b$ を用いた演算処理を行うという点で、演算部 2 5 が特徴ベクトル z_3 を用いた演算処理を行うデータ処理装置 1 b とは異なる。データ処理装置 1 c のその他の特徴は、データ処理装置 1 b のその他の特徴と同一であってもよい。

【0058】

上述したように、特徴ベクトル $z_1 b$ は、中間ベクトル $z_1 b_int$ と特徴ベクトル z_2 とに基づいて算出されるマップ情報 AP を用いて生成される。このため、特徴ベクトル $z_1 b$ そのものも、データ D_1 の特徴量のみならず、データ D_2 の特徴量を相応に示している。このため、第3変形例のデータ処理装置 1 c は、上述した第2変形例のデータ処理装置 1 b が享受可能な効果と同様の効果を相応に享受することができる。但し、データ D_2 の特徴量をより適切に示す特徴ベクトルを用いて演算部 2 5 に演算処理を行わせることを優先するという観点から言えば、第2変形例で説明したように、演算部 2 5 は、特徴ベクトル $z_1 b$ に代えて、特徴ベクトル $z_1 b$ と特徴ベクトル z_2 とから生成される特徴ベクトル z_3 を用いて演算処理を行うことが好ましい。

【0059】

(4-4) 第4変形例

続いて、図8を参照しながら、第4変形例のデータ処理装置 1 d について説明する。図8は、第4変形例のデータ処理装置 1 d の構成を示すブロック図である。

【0060】

図8に示すように、第4変形例のデータ処理装置 1 d は、上述したデータ処理装置 1 と比較して、特徴ベクトル生成部 2 1、特徴ベクトル生成部 2 2 及び演算部 2 5 の少なくとも一つを備えていなくてもよいという点で異なる。図8に示す例では、データ処理装置 1 d は、特徴ベクトル生成部 2 1、特徴ベクトル生成部 2 2 及び演算部 2 5 の全てを備えていない。データ処理装置 1 d のその他の特徴は、データ処理装置 1 のその他の特徴と同一であってもよい。

【0061】

データ処理装置 1 d が特徴ベクトル生成部 2 1 を備えていない場合には、特徴ベクトル生成部 2 3 及びマップ算出部 2 4 の夫々は、データ処理装置 1 d の外部から特徴ベクトル z_1 を取得してもよい。データ処理装置 1 d が特徴ベクトル生成部 2 2 を備えていない場合には、特徴ベクトル生成部 2 3 及びマップ算出部 2 4 の夫々は、データ処理装置 1 d の外部から特徴ベクトル z_2 を取得してもよい。データ処理装置 1 d が演算部 2 5 を備えていない場合には、特徴ベクトル生成部 2 3 は、生成した特徴ベクトル z_3 を、データ処理装置 1 d の外部に出力してもよい。

【0062】

(4-5) その他の変形例

上述した説明では、データ処理装置 1 は、二つの特徴ベクトル（具体的には、特徴ベクトル z_1 及び z_2 ）から、特徴ベクトル z_3 を生成している。しかしながら、データ処理装置 1 は、三つ以上の特徴ベクトルから、特徴ベクトル z_3 を生成してもよい。この場合、データ処理装置 1 は、三つ以上の特徴ベクトルを夫々生成する三つ以上の特徴ベクトル生成部と、三つ以上の特徴ベクトルを用いてマップ情報 AP を算出するマップ算出部と、

10

20

30

40

50

三つ以上の特徴ベクトルとマップ情報 A P とを用いて別の特徴ベクトルを生成する特徴ベクトル生成部とを備えていてもよい。

【 0 0 6 3 】

（ 5 ）付記

以上説明した実施形態に関して、更に以下の付記を開示する。

[付記 1]

第 1 の特徴ベクトル (z 1) と第 2 の特徴ベクトル (z 2) から、第 3 の特徴ベクトル (z 3) を生成するデータ処理装置であって、

前記第 1 及び第 2 の特徴ベクトルに基づいて、前記第 1 及び第 2 の特徴ベクトルを合成することで得られる第 4 の特徴ベクトル (z 4) を構成する複数のベクトル成分のうち重要度が相対的に高いベクトル成分の分布を示すマップ情報 (A P) を算出する算出手段 (2 4) と、

前記第 4 の特徴ベクトルと前記マップ情報とを用いて、前記第 3 の特徴ベクトル (z 3 = z 4 * (1 + A P) 又は z 4 * A P) を生成する生成手段 (2 3) とを備えるデータ処理装置。

[付記 2]

前記生成手段 (2 3) は、

前記第 4 の特徴ベクトル (z 4) に対して前記マップ情報 (A P) を重みとして掛け合わせることで、第 5 の特徴ベクトル (z 4 * A P) を生成し、

前記第 4 の特徴ベクトル (z 4) に対して前記第 5 の特徴ベクトル (z 4 * A P) を加算することで、前記第 3 の特徴ベクトル (z 3 = z 4 * (1 + A P)) を生成する付記 1 に記載のデータ処理装置。

[付記 3]

第 1 の特徴ベクトル (z 1 b __ i n t) と第 2 の特徴ベクトル (z 2) から、第 3 の特徴ベクトル (z 1 b) を生成するデータ処理装置であって、

前記第 1 及び第 2 の特徴ベクトルに基づいて、前記第 1 の特徴ベクトル (z 1 b __ i n t) を構成する複数のベクトル成分のうち重要度が相対的に高いベクトル成分の分布を示すマップ情報 (A P) を算出する算出手段 (2 4 b) と、

前記第 1 の特徴ベクトルと前記マップ情報とを用いて、前記第 3 の特徴ベクトル (z 1 b) を生成する生成手段 (2 1 2 b) とを備えるデータ処理装置。

[付記 4]

前記生成手段 (2 1 2 b) は、

前記第 1 の特徴ベクトル (z 1 b __ i n t) に対して前記マップ情報 (A P) を重みとして掛け合わせることで、第 4 の特徴ベクトル (z 1 b __ i n t * A P) を生成し、

前記第 1 の特徴ベクトル (z 1 b __ i n t) に対して前記第 4 の特徴ベクトル (z 1 b __ i n t * A P) を加算することで、前記第 3 の特徴ベクトル (z 1 b) を生成する付記 3 に記載のデータ処理装置。

[付記 5]

前記生成手段 (2 1 2 b) は、前記第 3 の特徴ベクトル (z 1 b) と前記第 2 の特徴ベクトル (z 2) とを合成することで、第 5 の特徴ベクトル (z 3) を生成する

付記 3 又は 4 に記載のデータ処理装置。

[付記 6]

前記算出手段は、前記マップ情報を重みとして算出する注意機構を用いて、前記マップ情報を算出する

付記 1 から 5 のいずれか一項に記載のデータ処理装置。

[付記 7]

前記生成手段は、前記マップ情報を重みとして用いる注意機構を用いて、前記第 3 の特徴ベクトルを生成する

付記 1 から 6 のいずれか一項に記載のデータ処理装置。

10

20

30

40

50

[付記 8]

第 1 のデータから、前記第 1 のデータの特徴量を示す前記第 1 の特徴ベクトルを生成する第 1 のベクトル生成手段と、

前記第 1 のデータとは異なる第 2 のデータから、前記第 2 のデータの特徴量を示す前記第 2 の特徴ベクトルを生成する第 2 のベクトル生成手段と

を備える付記 1 から 7 のいずれか一項に記載のデータ処理装置。

[付記 9]

第 1 のデータから、前記第 1 のデータの第 1 の特徴量を示す前記第 1 の特徴ベクトルを生成する第 1 のベクトル生成手段と、

前記第 1 のデータから、前記第 1 の特徴量とは異なる前記第 1 のデータの第 2 の特徴量を示す前記第 2 の特徴ベクトルを生成する第 2 のベクトル生成手段と

を備える付記 1 から 7 のいずれか一項に記載のデータ処理装置。

10

[付記 10]

前記算出手段は、ニューラルネットワークを用いて前記マップ情報を算出する

付記 1 から 9 のいずれか一項に記載のデータ処理装置。

[付記 11]

前記生成手段は、ニューラルネットワークを用いて前記第 3 の特徴ベクトルを生成する

付記 1 から 10 のいずれか一項に記載のデータ処理装置。

[付記 12]

第 1 の特徴ベクトル (z_1) と第 2 の特徴ベクトル (z_2) から、第 3 の特徴ベクトル (z_3) を生成するデータ処理方法であって、

前記第 1 及び第 2 の特徴ベクトルに基づいて、前記第 1 及び第 2 の特徴ベクトルを合成することで得られる第 4 の特徴ベクトル (z_4) を構成する複数のベクトル成分のうち重要度が相対的に高いベクトル成分の分布を示すマップ情報 (AP) を算出する算出工程と、

前記第 4 の特徴ベクトルと前記マップ情報とを用いて、前記第 3 の特徴ベクトル ($z_3 = z_4 * (1 + AP)$ 又は $z_4 * AP$) を生成する生成工程と

を含むデータ処理方法。

20

[付記 13]

第 1 の特徴ベクトル ($z_1 b_int$) と第 2 の特徴ベクトル (z_2) から、第 3 の特徴ベクトル ($z_1 b$) を生成するデータ処理方法であって、

前記第 1 及び第 2 の特徴ベクトルに基づいて、前記第 1 の特徴ベクトル ($z_1 b_int$) を構成する複数のベクトル成分のうち重要度が相対的に高いベクトル成分の分布を示すマップ情報 (AP) を算出する算出工程と、

前記第 1 の特徴ベクトルと前記マップ情報とを用いて、前記第 3 の特徴ベクトル ($z_1 b$) を生成する生成工程と

を含むデータ処理方法。

30

[付記 14]

コンピュータにデータ処理方法を実行させるためのコンピュータプログラムが記録された記録媒体であって、

前記データ処理方法は、

第 1 の特徴ベクトル (z_1) と第 2 の特徴ベクトル (z_2) から、第 3 の特徴ベクトル (z_3) を生成するデータ処理方法であって、

前記第 1 及び第 2 の特徴ベクトルに基づいて、前記第 1 及び第 2 の特徴ベクトルを合成することで得られる第 4 の特徴ベクトル (z_4) を構成する複数のベクトル成分のうち重要度が相対的に高いベクトル成分の分布を示すマップ情報 (AP) を算出する算出工程と、

前記第 4 の特徴ベクトルと前記マップ情報とを用いて、前記第 3 の特徴ベクトル ($z_3 = z_4 * (1 + AP)$ 又は $z_4 * AP$) を生成する生成工程と

を含む記録媒体。

40

[付記 15]

コンピュータにデータ処理方法を実行させるためのコンピュータプログラムが記録され

50

た記録媒体であって、

前記データ処理方法は、

第1の特徴ベクトル ($z1b_int$) と第2の特徴ベクトル ($z2$) から、第3の特徴ベクトル ($z1b$) を生成するデータ処理方法であって、

前記第1及び第2の特徴ベクトルに基づいて、前記第1の特徴ベクトル ($z1b_int$) を構成する複数のベクトル成分のうち重要度が相対的に高いベクトル成分の分布を示すマップ情報 (AP) を算出する算出工程 ($24b$) と、

前記第1の特徴ベクトルと前記マップ情報とを用いて、前記第3の特徴ベクトル ($z1b$) を生成する生成工程 ($212b$) と

を含む記録媒体。

10

【0064】

本開示は、請求の範囲及び明細書全体から読み取るこのできる開示の要旨又は思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴うデータ処理装置、データ処理方法及び記録媒体もまた本開示の技術思想に含まれる。

【符号の説明】

【0065】

1 データ処理装置

2 演算装置

21、22、23 特徴ベクトル生成部

24 マップ算出部

25 演算部

$z1$ 、 $z2$ 、 $z3$ 、 $z4$ 特徴ベクトル

AP マップ情報

20

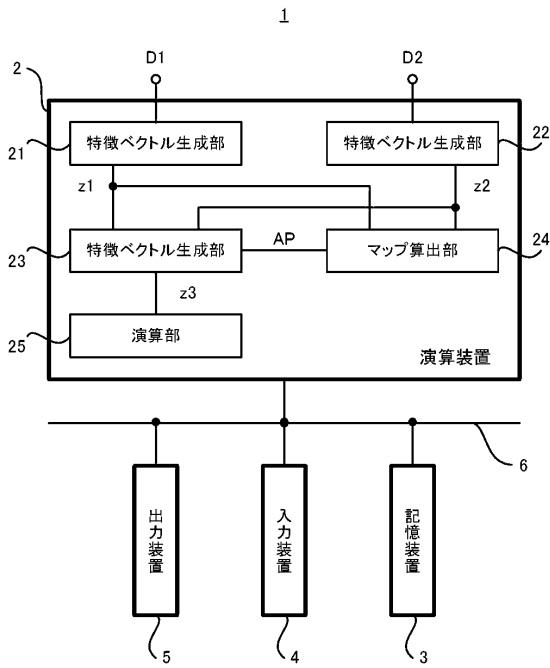
30

40

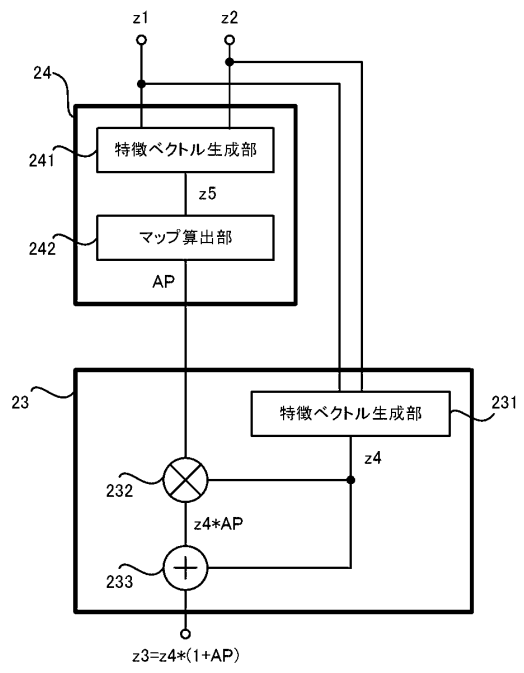
50

【図面】

【図 1】



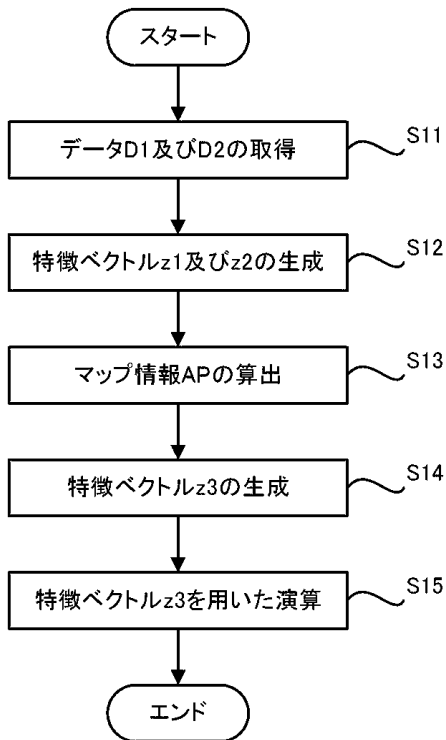
【図 2】



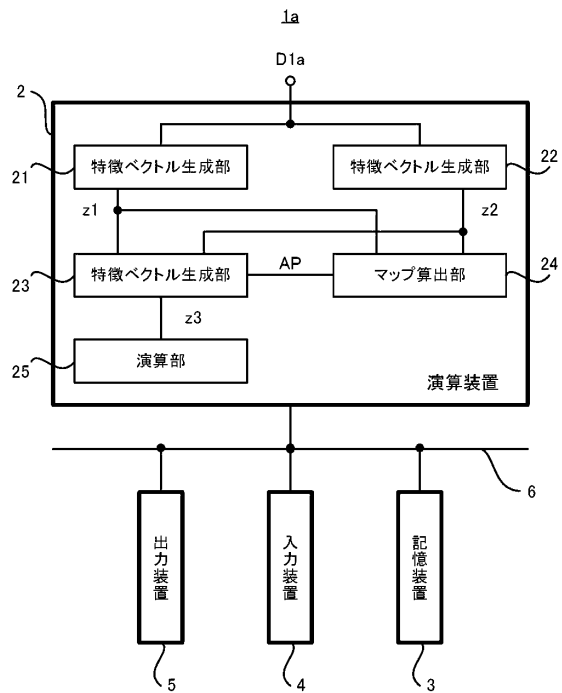
10

20

【図 3】



【図 4】

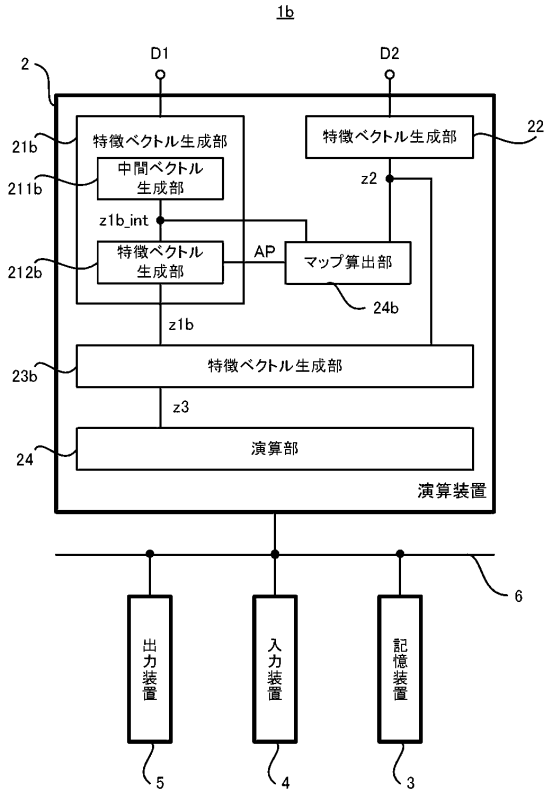


30

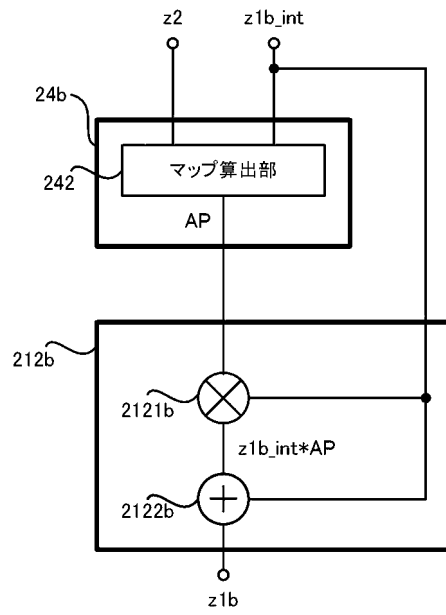
40

50

【図5】



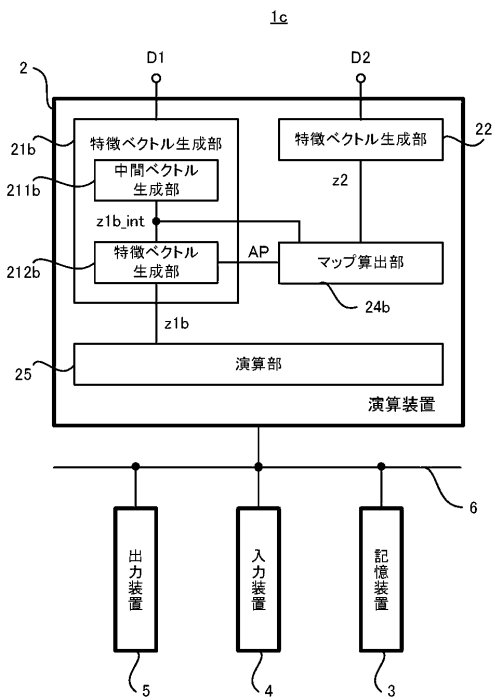
【図6】



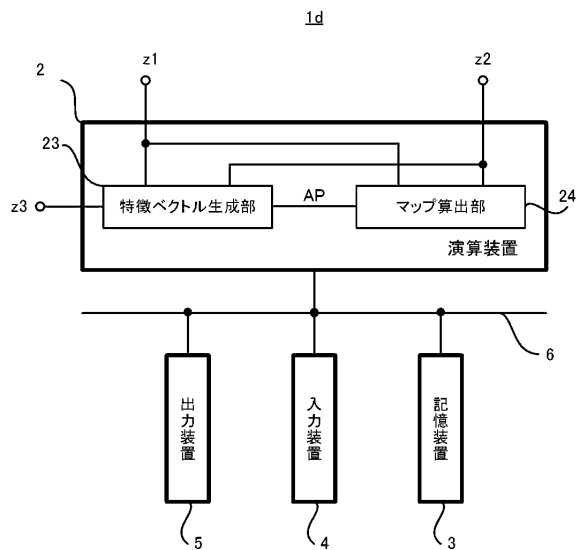
10

20

【図7】



【図8】



30

40

50

フロントページの続き

審査官 北川 純次

- (56)参考文献 中国特許出願公開第 1 1 1 1 6 1 3 0 6 (C N , A)
特開 2 0 1 9 - 0 9 1 1 7 2 (J P , A)
FUKUI, Hiroshi, et al. , Attention branch network: Learning of attention mechanism for visual explanation. , Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. , 2019年
WANG, Kunpeng, et al. , Multi-Modality Medical Image Fusion Using Convolutional Neural Network and Contrast Pyramid. , Sensors , 2020年04月11日 , V o l . 2 0 N o . 8
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
G 0 6 N 3 / 0 0 - 9 9 / 0 0