

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-144465
(P2020-144465A)

(43) 公開日 令和2年9月10日(2020.9.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G06T 7/00 (2017.01)	G06T 7/00 660A	5B087
G06T 7/521 (2017.01)	G06T 7/00 660Z	5L096
G06F 3/0346 (2013.01)	G06T 7/521	
A63F 13/65 (2014.01)	G06F 3/0346 422	
A63F 13/213 (2014.01)	A63F 13/65	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2019-38887 (P2019-38887)
(22) 出願日 平成31年3月4日 (2019.3.4)

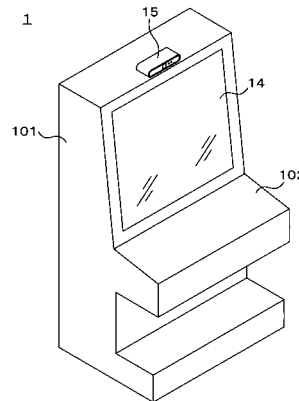
(71) 出願人 00002897
大日本印刷株式会社
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
(74) 代理人 100114557
弁理士 河野 英仁
(74) 代理人 100078868
弁理士 河野 登夫
(72) 発明者 内田 昌希
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
大日本印刷株式会社内
Fターム(参考) 5B087 AA01 AA07 AE09 BC32 DJ03
5L096 AA06 AA09 CA04 FA60 FA62
FA66 FA69 HA05 MA07

(54) 【発明の名称】 情報処理装置、情報処理方法及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】低負荷で所定の対象物を検出することができる情報処理装置等を提供する。

【解決手段】情報処理装置1は、基準物を検出する検出部と、前記基準物を起点とする空間内に存在する物体表面の各点の座標値を示す座標情報を取得する取得部と、前記空間内に含まれる前記座標情報を複数の集合にクラスタリングする分類部と、前記集合から条件を満たす前記座標情報を抽出する第1抽出部と、抽出した前記座標情報を起点とした条件に基づき、条件を満たす前記座標情報を抽出する第2抽出部とを備えることを特徴とする。



【選択図】 図1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基準物を検出する検出部と、
前記基準物を起点とする空間内に存在する物体表面の各点の座標値を示す座標情報を取得する取得部と、
前記空間内に含まれる前記座標情報を複数の集合にクラスタリングする分類部と、
前記集合から条件を満たす前記座標情報を抽出する第 1 抽出部と、
抽出した前記座標情報を起点とした条件に基づき、条件を満たす前記座標情報を抽出する第 2 抽出部と
を備えることを特徴とする情報処理装置。

10

【請求項 2】

前記検出部は、画像情報に基づき前記基準物を検出することを特徴とする請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 3】

前記検出部は、顔を検出することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の情報処理装置。

【請求項 4】

前記取得部は、深度センサにより計測された前記各点との距離を示す前記座標情報を取得し、
前記第 1 抽出部は、前記各点との距離に応じて前記座標情報を抽出することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

20

【請求項 5】

前記第 1 抽出部は、前記分類部がクラスタリングした前記集合から最近傍点の前記座標情報を抽出することを特徴とする請求項 4 に記載の情報処理装置。

【請求項 6】

前記取得部は、前記座標情報を逐次取得し、
前記第 2 抽出部が前記座標情報を抽出した後、該座標情報に対応する前記物体の移動軌跡を特定する特定部を備える
ことを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

30

【請求項 7】

前記取得部は、前記物体を撮像した画像情報であって、画像内の各画素値に対し、対応する前記各点の座標値が関連付けられた画像情報を取得し、
前記第 2 抽出部が抽出した前記座標情報に対応する画像領域から前記物体を認識する認識部を備える
ことを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 8】

前記情報処理装置は、表示画面を有する筐体本体と、該筐体本体から前方に突出した操作パネルとを有するゲーム機であって、
前記分類部は、前記操作パネルの突出端より前記筐体本体に近い前記空間に含まれる前記座標情報をクラスタリングする
ことを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

40

【請求項 9】

基準物を検出し、
前記基準物を起点とする空間内に存在する物体表面の各点の座標値を示す座標情報を取得し、
前記空間内に含まれる前記座標情報を複数の集合にクラスタリングし、
前記集合から条件を満たす前記座標情報を抽出し、
抽出した前記座標情報を起点とした条件に基づき、条件を満たす前記座標情報を抽出する

50

処理をコンピュータに実行させることを特徴とする情報処理方法。

【請求項 10】

基準物を検出し、

前記基準物を起点とする空間内に存在する物体表面の各点の座標値を示す座標情報を取得し、

前記空間内に含まれる前記座標情報を複数の集合にクラスタリングし、

前記集合から条件を満たす前記座標情報を抽出し、

抽出した前記座標情報を起点とした条件に基づき、条件を満たす前記座標情報を抽出する

処理をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、情報処理装置、情報処理方法及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

画像から特定の物体を検出する物体検出技術がある。例えば特許文献1では、人間の手指を撮像した画像を正規化した上で輝度を平滑化した平滑化輝度画像を生成し、生成した平滑化輝度画像から輝度勾配を表すHOG (Histogram of Oriented Gradients) 特徴量を抽出して手指の形状を検出する検出方法等が開示されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2016-14954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のように画像処理で物体検出を行う場合、コンピュータの処理負荷が高く、また、検出する物体によっては検出自体が難しいという問題があった。

【0005】

一つの側面では、低負荷で所定の対象物を検出することができる情報処理装置等を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

一つの側面に係る情報処理装置は、基準物を検出する検出部と、前記基準物を起点とする空間内に存在する物体表面の各点の座標値を示す座標情報を取得する取得部と、前記空間内に含まれる前記座標情報を複数の集合にクラスタリングする分類部と、前記集合から条件を満たす前記座標情報を抽出する第1抽出部と、抽出した前記座標情報を起点とした条件に基づき、条件を満たす前記座標情報を抽出する第2抽出部とを備えることを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0007】

一つの側面では、低負荷で所定の対象物を検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】情報処理装置の概要を示す模式図である。

【図2】ゲーム機の構成例を示すブロック図である。

【図3】実施の形態1の概要を示す説明図である。

【図4】座標点の抽出処理に関する説明図である。

【図5】ゲーム機が実行する処理手順の一例を示すフローチャートである。

50

【図 6】対象物のトラッキング処理に関する説明図である。

【図 7】対象物の認識処理に関する説明図である。

【図 8】実施の形態 2 に係るゲーム機が実行する処理手順の一例を示すフローチャートである。

【図 9】上述した形態のゲーム機の動作を示す機能ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて詳述する。

(実施の形態 1)

図 1 は、情報処理装置 1 の概要を示す模式図である。本実施の形態では、デプスカメラで計測した三次元空間の座標情報から、特定のオブジェクト(対象物)を検出する情報処理装置 1 について説明する。

10

【0010】

情報処理装置 1 は、種々の情報処理、情報の送受信が可能な情報処理装置であり、例えばパーソナルコンピュータ、スマートフォン、タブレット端末等、種々の機器であり得る。本実施の形態では一例として、情報処理装置 1 がアーケードゲーム機であるものとし、以下では便宜上、ゲーム機 1 と読み替える。ゲーム機 1 は、ゲームセンター等に設置され、ユーザからの操作入力に応じてゲームに係るディスプレイ表示、音声出力等を行う。なお、ゲーム機 1 は所謂アーケードゲーム機と称される装置に限定されず、ユーザからの操作入力に応じてゲームに関連する処理を実行する装置であればよい。

20

【0011】

ゲーム機 1 は、表示部 14 (表示画面)を有する筐体本体 101 と、筐体本体 101 から前方に突出した操作パネル 102 とを備える。例えば筐体本体 101 は、縦長の略直方体状の形状を有し、一側面の上部に表示部 14 を備える。操作パネル 102 は、表示部 14 の下部から画面前方に突出したパネル部分であり、パネル上面に不図示の操作ボタン、タッチパネル等の操作部品が設けられている。ゲーム機 1 は操作パネル上でユーザからの操作入力を受け付け、ゲームに係る種々の処理を行う。

【0012】

例えばゲーム機 1 は、筐体本体 101 の天板上にカメラ 15 を備える。なお、カメラ 15 の設置箇所は特に限定されず、例えば筐体本体 101 に内蔵されてもよい。カメラ 15 は、例えば深度センサ(距離センサ)及び撮像範囲を画素値に変換する撮像機能を備えたデプスカメラであり、筐体本体 101 の前方空間を撮像範囲として撮像を行うと同時に、被写体(物体)表面の各点の座標値を示す座標情報を計測する。座標情報は三次元の座標値であって、ゲーム機 1 の上下方向及び左右方向のほかに、前後方向、すなわち奥行き(距離)の情報を含む座標値である。

30

【0013】

なお、以下の説明では便宜上、深度センサで座標情報を計測した被写体表面の点を「座標点」と呼ぶ。

【0014】

本実施の形態においてゲーム機 1 は、カメラ 15 で撮像した画像からユーザの手を対象物として検出する。そしてゲーム機 1 は、検出した手の動き(ジェスチャ)に基づいてゲーム処理を行う。例えばゲーム機 1 では、ユーザの手の動きに応じてゲーム内のキャラクタが動作する。

40

【0015】

上述のゲーム処理を実現するために、本実施の形態でゲーム機 1 は、カメラ 15 で撮像した画像情報に含まれる座標情報に基づき、深度センサにより計測された物体との距離を元にユーザの手を検出する。

【0016】

図 2 は、ゲーム機 1 の構成例を示すブロック図である。ゲーム機 1 は、制御部 11、主記憶部 12、通信部 13、表示部 14、カメラ 15、操作部 16、スピーカ 17、及び補

50

助記憶部 18 を備える。

制御部 11 は、一又は複数の CPU (Central Processing Unit)、MPU (Micro-Processing Unit)、GPU (Graphics Processing Unit) 等の演算処理装置を有し、補助記憶部 18 に記憶されたプログラム P を読み出して実行することにより、種々の情報処理、制御処理等を行う。主記憶部 12 は、SRAM (Static Random Access Memory)、DRAM (Dynamic Random Access Memory)、フラッシュメモリ等の一時記憶領域であり、制御部 11 が演算処理を実行するために必要なデータを一時的に記憶する。通信部 13 は、通信に関する処理を行うための通信モジュールであり、外部と情報の送受信を行う。表示部 14 は、液晶ディスプレイ、有機 EL (Electro Luminescence) ディスプレイ等の表示装置であり、制御部 11 から与えられた画像を表示する。

10

【0017】

カメラ 15 は、上述の如く深度センサ及び撮像機能を有するデブスカメラであり、ゲーム機 1 の前方の空間を撮像すると共に、撮像画像の各画素値と対応付けて、撮像範囲に含まれる物体表面の各点の座標値を示す座標情報を取得する。操作部 16 は、操作パネル 102 に設けられたメカニカルキー、タッチパネル等の操作インターフェイスであり、ユーザから操作入力を受け付ける。スピーカ 17 は、制御部 11 から与えられた音声を出力するスピーカである。補助記憶部 18 は ROM (Read Only Memory)、ハードディスク等の不揮発性記憶領域であり、制御部 11 が処理を実行するために必要なプログラム P、その他のデータを記憶している。

20

【0018】

なお、ゲーム機 1 は、CD (Compact Disk) - ROM、DVD (Digital Versatile Disc) - ROM 等の可搬型記憶媒体 1a を読み取る読取部を備え、可搬型記憶媒体 1a からプログラム P を読み取って実行するようにしてもよい。あるいはゲーム機 1 は、半導体メモリ 1b からプログラム P を読み込んでもよい。

【0019】

図 3 は、実施の形態 1 の概要を示す説明図である。図 3 では、ゲーム機 1 及びユーザを側面視で見た場合の模式図を図示してある。図 3 に基づき、本実施の形態の概要を説明する。

【0020】

ゲーム機 1 は、カメラ 15 により自装置を操作するユーザを継続的に撮像する。上述の如く、カメラ 15 はデブスカメラであり、撮像空間に存在する物体との距離を含めて、三次元の座標情報を計測可能な深度センサを備えたデバイスである。ゲーム機 1 はカメラ 15 から、ゲーム機 1 の前方の空間を撮像した画像であって、画像内の各画素値に対し、対応する物体表面の各座標点の座標値が関連付けられた画像を取得する。

30

【0021】

カメラ 15 から画像を取得した場合、ゲーム機 1 はまず、ユーザの手を検出する際の処理対象とする空間領域を絞るため、画像内から特定の基準物を検出する。基準物は、例えばユーザの顔である。ゲーム機 1 は撮像画像に対して顔認識を行い、ユーザの顔に相当する画像領域を特定する。なお、以下の説明では便宜上、特定した画像領域を「顔領域」と呼ぶ。

40

【0022】

ゲーム機 1 は、顔領域内の画素値に対応付けられた座標値を起点として、処理対象とする空間領域を絞り込む。例えばゲーム機 1 は、顔領域の座標値よりも自装置近傍に位置する領域を処理対象とする。図 3 では、処理対象とする空間を太線の矩形枠で概念的に図示してある。例えばゲーム機 1 は、顔領域内の各画素値それぞれに対応する各座標点のうち、自装置からの距離が最も近い座標点を選択し、選択した座標点の座標値を起点として対象領域を絞り込む。このように、ゲーム機 1 は、ユーザの手が顔よりも近傍に位置するものと仮定し、対象領域を絞り込む。

【0023】

ゲーム機 1 は、撮像画像内の各画素値に対応付けられた座標点のうち、上記の対象領域

50

に存在する座標点への絞り込みを行い、その他の座標点を除去する。すなわち、ゲーム機 1 は、深度センサで計測した各座標点を、ユーザの顔よりも近い座標点群に絞り込む。

【0024】

ゲーム機 1 は、絞り込んだ各座標点の座標値を元に、対象物、すなわちユーザの手を検出する。具体的には、ゲーム機 1 は、絞り込んだ各座標点を複数のクラスタ（集合）に分類するクラスタリングを行い、クラスタリングの結果からユーザの手を検出する。

【0025】

例えばゲーム機 1 は、k - m e a n s 法を用いてクラスタリングを行う。k - m e a n s 法はクラスタリングの一手法であり、算術平均を用いて n 個のデータを k 個のクラスタに分類する手法である。ゲーム機 1 は k - m e a n s 法を用いて、対象領域に含まれる座標点を k 個のクラスタに分類する。

10

【0026】

なお、本実施の形態ではクラスタリングの手法として k - m e a n s 法を用いるが、本実施の形態はこれに限定されるものではなく、例えば SVM (Support Vector Machine) などを用いてクラスタリングを行ってもよい。

【0027】

上述の如く、ゲーム機 1 は、対象領域に含まれる各座標点を大まかに k 個のクラスタに分類する。クラスタの数は特に限定されないが、例えばゲーム機 1 は、ユーザの両手を検出するため、2 つのクラスタに分類する。ゲーム機 1 は、各クラスタから特定の座標点、具体的には最近傍点を抽出することで、ユーザの手に相当する座標点群を抽出する。

20

【0028】

図 4 は、座標点の抽出処理に関する説明図である。図 4 では、上記で分類した 2 つのクラスタから最近傍点を抽出し、ユーザの手に相当する画像領域を特定する様子を概念的に図示している。

【0029】

上述の如く、ゲーム機 1 は、顔よりも近い対象領域の座標点を 2 つのクラスタに分類する。ゲーム機 1 は各クラスタから、自装置に最も近い最近傍点を抽出する。図 4 では、最近傍点をドットで図示してある。ゲーム機 1 は、抽出した最近傍点を起点として、ユーザの手に相当する座標点群を抽出する。

【0030】

例えばゲーム機 1 は、最近傍点から一定範囲内に位置する座標点群をグルーピングすることで、ユーザの手に相当する座標点群を抽出する。ゲーム機 1 は、抽出した座標点群に対応する画像領域を、ユーザの手に係る画像領域として検出する。

30

【0031】

なお、上記ではクラスタ内の最近傍点を基準にしてユーザの手に相当する座標点群を抽出することにしたが、本実施の形態はこれに限定されるものではなく、例えばクラスタ内の中心点（重心）を起点に座標点群を抽出してもよい。また、例えばゲーム機 1 は、最近傍点及び中心点の 2 つの座標点を起点にしてもよい。このように、ゲーム機 1 はクラスタ内から特定の座標点を抽出し、抽出した特定の座標点に基づいて対象物（手）の座標点群を抽出可能であればよく、起点とする座標点は最近傍点に限定されない。

40

【0032】

ゲーム機 1 は、上記で検出したユーザの手の動きに応じて、ゲーム内の処理を行う。例えばゲーム機 1 は、ユーザが手を振る動作、手を前に突き出す動作など、ユーザの手の移動軌跡を検知してゲーム内の処理を行う。また、例えばゲーム機 1 は、ユーザの手に係る画像領域から、手が開いているか、指差し動作をしているか等、手のポーズ（姿勢）を認識してゲーム内の処理を行う。対象物の検出後の処理について、詳しくは実施の形態 2 で説明する。

【0033】

なお、上記ではユーザの顔を起点とすることで対象領域の絞り込みを行ったが、画像からユーザの顔を認識できなかった場合、例えばゲーム機 1 は、予め定められた固定値を起

50

点として処理を行い、固定値よりも自装置近傍に位置する領域への絞り込みを行う。当該固定値は、例えば筐体本体 101 から、前方に突出している操作パネル 102 の突出端までの距離である。ゲーム機 1 は、操作パネル 102 の突出端より筐体本体 101 に近い空間領域を対象領域とし、座標点群の絞り込みを行う。これにより、ゲーム機 1 は、ユーザの顔を認識できない場合であっても、操作パネル 102 上の空間に位置するユーザの手を適切に検出する。これにより、例えばユーザ以外の人物の手を誤検出するような事態を防止することができる。

【0034】

図 5 は、ゲーム機 1 が実行する処理手順の一例を示すフローチャートである。図 5 に基づき、ゲーム機 1 が実行する処理内容について説明する。

ゲーム機 1 の制御部 11 は、ゲーム機 1 の前方の空間を撮像した画像であって、空間内に存在する被写体（物体）表面の各座標点の座標値を示す座標情報が対応付けられた画像情報をカメラ 15 から取得する（ステップ S11）。

【0035】

制御部 11 は画像内からユーザの顔を認識する顔認識を行い、ユーザの顔を検出する（ステップ S12）。制御部 11 は、顔の検出に成功したか否かを判定する（ステップ S13）。顔の検出に成功したと判定した場合（S13：YES）、制御部 11 は、検出した顔を起点として、ユーザの顔よりも近傍の空間に存在する座標点への絞り込みを行い、その他の座標点を処理対象から除去する（ステップ S14）。顔の検出に失敗した場合（S13：NO）、制御部 11 は、固定値よりも近傍の空間に存在する座標点への絞り込みを行い、その他の座標点を処理対象から除去する（ステップ S15）。固定値は、例えば操作パネル 102 の突出端から筐体本体 101 までの距離である。

【0036】

制御部 11 は、ステップ S14 又は S15 で絞り込んだ各座標点（座標情報）を座標値に応じて複数のクラスタ（集合）に分類するクラスタリングを行う（ステップ S16）。例えば制御部 11 は、k-means 法を用いて座標点のクラスタリングを行う。制御部 11 は、分類した各クラスタから、所定の条件を満たす特定の座標点（座標情報）を抽出する（ステップ S17）。例えば制御部 11 は、クラスタ毎に、最近傍点に該当する座標点を抽出する。

【0037】

制御部 11 は、ステップ S17 で抽出した特定の座標点を起点とした条件に基づき、当該条件を満たす座標点群（座標情報）を抽出する（ステップ S18）。例えば制御部 11 は、ステップ S17 で抽出した座標点を起点に、当該座標点から一定範囲内に位置する座標点群を抽出する。制御部 11 は、抽出した座標点群がユーザの手であるものとして検出する（ステップ S19）。制御部 11 は、一連の処理を終了する。

【0038】

以上より、本実施の形態 1 によれば、座標情報から対象物を検出することができ、低負荷で所望の対象物を検出することができる。

【0039】

また、本実施の形態 1 によれば、画像認識によって基準物を検出することで、座標情報の処理対象とする空間の絞り込みを好適に行うことができる。

【0040】

また、本実施の形態 1 によれば、基準物として人間の顔を検出することで、特定の器官（例えば手）を検出する上で好適に対象領域を絞り込むことができる。

【0041】

また、本実施の形態 1 によれば、深度センサを用いることで、好適に座標情報を取得することができる。

【0042】

また、本実施の形態 1 によれば、最近傍点を基準に座標点群の抽出範囲を特定することで、より好適に対象物を検出することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 3 】

また、本実施の形態 1 によれば、アーケードゲーム機に適用する場合において、操作パネル 102 の突出端より近傍の領域に絞り込むことで、好適に対象物を検出することができる。

【 0 0 4 4 】

(実施の形態 2)

本実施の形態では、対象物として検出したユーザの手の移動軌跡及び姿態を検知する形態について述べる。なお、実施の形態 1 と重複する内容については同一の符号を付して説明を省略する。

図 6 は、対象物のトラッキング処理に関する説明図である。図 6 では、対象物として検出したユーザの手をトラッキングする様子を概念的に図示している。

10

【 0 0 4 5 】

例えばゲーム機 1 は、実施の形態 1 に係る処理によってユーザの手を検出した後、検出した手のトラッキングを開始する。ゲーム機 1 は、カメラ 15 から逐次取得する各時点の画像から手の位置を検出し、ユーザの手の移動軌跡を特定する。

【 0 0 4 6 】

トラッキングの手法は特に限定されないが、例えばゲーム機 1 は、ユーザの手に相当する座標点群の中心点（重心）を特定し、当該中心点を追跡することでトラッキングを行う。あるいはゲーム機 1 は、ユーザの手に相当する座標点群を検出して一度画像認識を行い、ユーザの手を認識した後、ユーザの手を含む画像領域を追跡するようにしてもよい。このように、ゲーム機 1 は座標情報（座標値）からトラッキングを行ってもよく、画像データ（画素値）からトラッキングを行ってもよい。

20

【 0 0 4 7 】

ゲーム機 1 は、特定したユーザの手の移動軌跡に基づき、ユーザの手の動作を判定する。例えばゲーム機 1 は、例えば左右に移動させて手を振る動作を行っているか、あるいは前後に移動させて手を前に突き出す動作を行っているかなどを判定する。なお、これらはいずれも一例であって、ゲーム機 1 は、ユーザの手の移動軌跡から動作を判定可能であればよい。例えばゲーム機 1 は、予め定められた所定の動作パターンとのパターンマッチングを行うことでジェスチャに基づく操作入力を受け付け、ゲーム内の処理を行う。

【 0 0 4 8 】

図 7 は、対象物の認識処理に関する説明図である。図 7 では、対象物として検出したユーザの手のポーズ（姿態）を認識する様子を概念的に図示している。

30

【 0 0 4 9 】

ゲーム機 1 は、ユーザの手を検出した後、ユーザの手を含む画像領域に対して画像認識を行い、ユーザの手の外観形状、すなわち手のポーズを認識する。例えばゲーム機 1 は、ユーザが手を開いているか否か、自装置への指差しを行っているか否か等を認識する。なお、これらはいずれも一例であって、ゲーム機 1 は、手のポーズ（姿態）の種類を認識可能であればよい。

【 0 0 5 0 】

画像認識の手法は特に限定されないが、例えばゲーム機 1 は、予め定められた種々の手のポーズに係る形状と、撮像画像から認識したユーザの手の形状とのパターンマッチングを行い、ユーザの手のポーズを認識する。あるいはゲーム機 1 は、ディープラーニング等の機械学習で人間の手のポーズの画像特徴量を学習済みのモデルを用いて、当該モデルにユーザの手を含む画像領域を入力し、手のポーズを判定した判定結果を出力値として取得する。なお、これらはいずれも一例であって、ゲーム機 1 は画像認識によってユーザの手のポーズを認識可能であればよい。

40

【 0 0 5 1 】

ゲーム機 1 は、トラッキングの場合と同様に、ユーザの手のポーズに応じてゲーム内の処理を行う。ゲーム機 1 は、所定のゲームの終了動作（例えばユーザからの終了指示）が行われるまでカメラ 15 から座標情報を含む画像データを継続的に取得し、トラッキング

50

及び画像認識を行ってジェスチャによる操作入力を受け付ける。

【0052】

図8は、実施の形態2に係るゲーム機1が実行する処理手順の一例を示すフローチャートである。

最近傍点から一定範囲内に位置する座標点群をユーザの手として検出した後（ステップS19）、ゲーム機1の制御部11は、以下の処理を実行する。制御部11は、上記の座標点群（座標情報）に対応する撮像画像内の画像領域に対する物体認識を行い、ユーザの手のポーズ（姿勢）を認識する（ステップS201）。さらに制御部11は、カメラ15から逐次取得する撮像画像から上記の座標点群の位置を逐次特定することで、ユーザの手（物体）の移動軌跡を特定するトラッキングを行う（ステップS202）。制御部11は、ステップS201で認識したユーザの手のポーズ、及びステップS202で特定したユーザの手の移動軌跡に基づいてゲーム内での処理を行う。

10

【0053】

制御部11は、ゲーム内で所定の終了動作が行われたか否かを判定する（ステップS203）。終了動作が行われていないと判定した場合（S203：NO）、制御部11は処理をステップS201に戻す。終了動作が行われたと判定した場合（S203：YES）、制御部11は一連の処理を終了する。

【0054】

以上より、本実施の形態2によれば、低負荷で対象物を検出した上で、検出した対象物のトラッキングを行うことができる。

20

【0055】

また、本実施の形態2によれば、座標情報から対象物の位置を検出した上で画像認識を行うことで、撮像画像に含まれる全空間の画像認識を行う必要なく、低負荷で対象物の姿勢を検知することができる。

【0056】

（実施の形態3）

図9は、上述した形態のゲーム機1の動作を示す機能ブロック図である。制御部11がプログラムPを実行することにより、ゲーム機1は以下のように動作する。

検出部91は、基準物を検出する。取得部92は、前記基準物を起点とする空間内に存在する物体表面の各点の座標値を示す座標情報を取得する。分類部93は、前記空間内に含まれる前記座標情報を複数の集合にクラスタリングする。第1抽出部94は、前記集合から条件を満たす前記座標情報を抽出する。第2抽出部95は、抽出した前記座標情報を起点とした条件に基づき、条件を満たす前記座標情報を抽出する。

30

【0057】

本実施の形態3は以上の如きであり、その他は実施の形態1及び2と同様であるので、対応する部分には同一の符号を付してその詳細な説明を省略する。

【0058】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した意味ではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

40

【符号の説明】

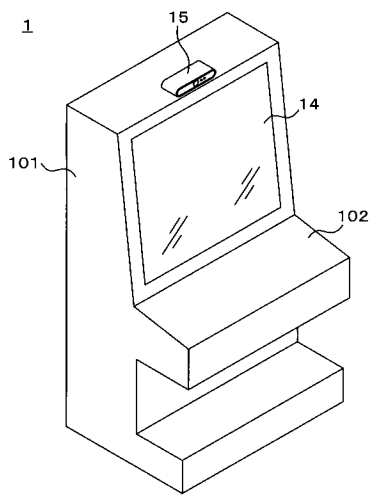
【0059】

- 1 ゲーム機（情報処理装置）
- 11 制御部
- 12 主記憶部
- 13 通信部
- 14 表示部
- 15 カメラ
- 16 操作部

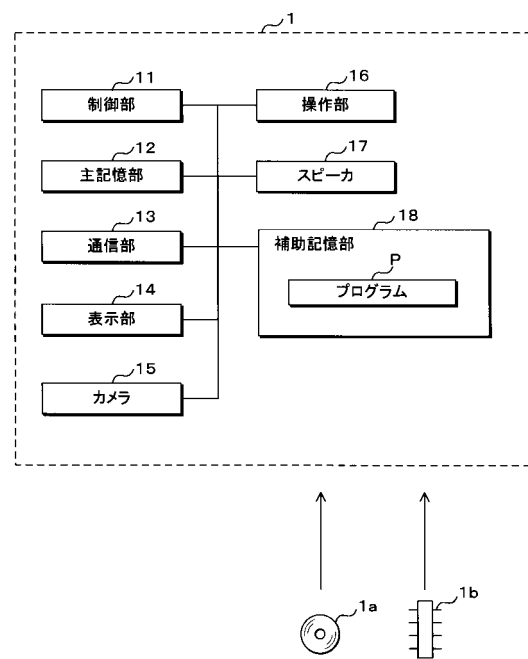
50

- 17 スピーカ
- 18 補助記憶部

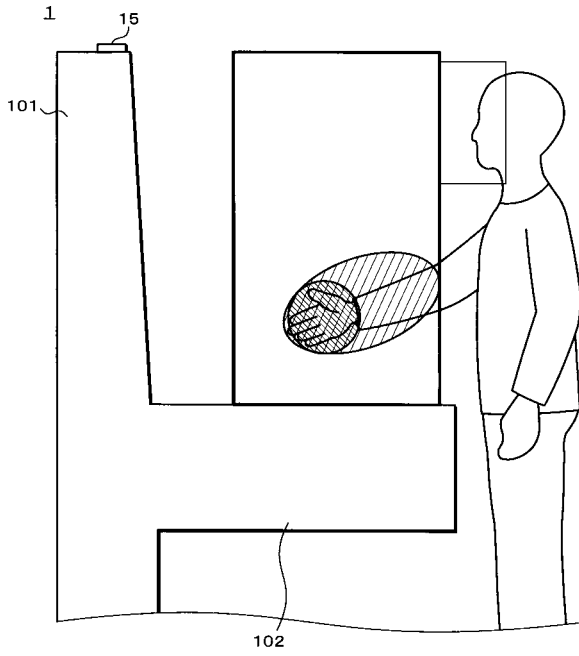
【図1】



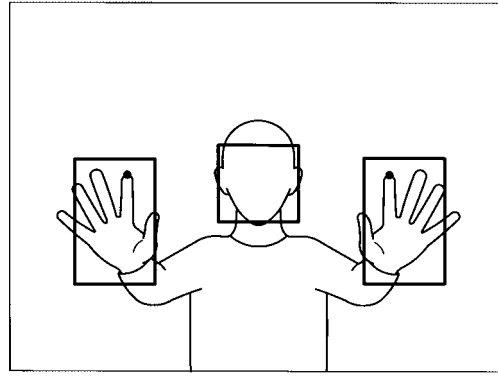
【図2】



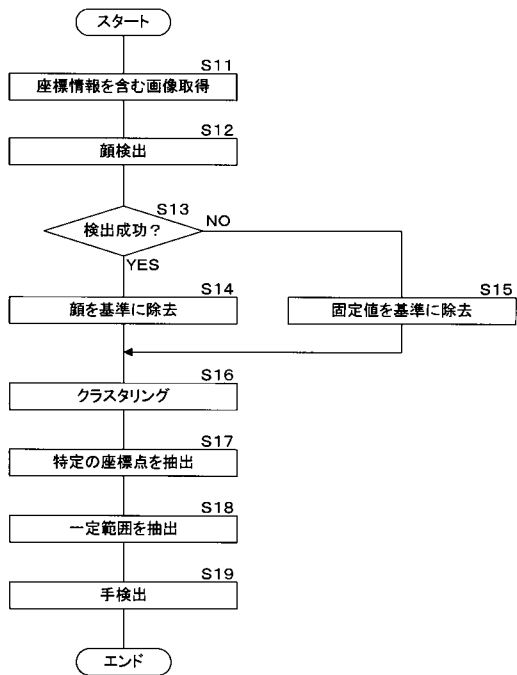
【図3】



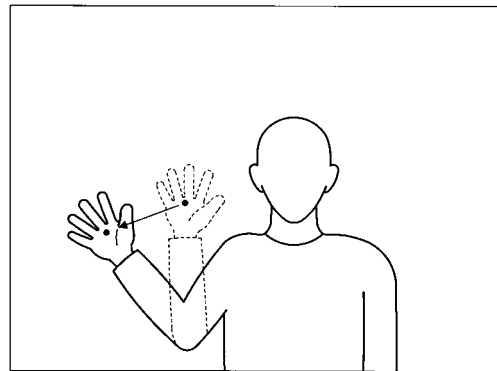
【図4】



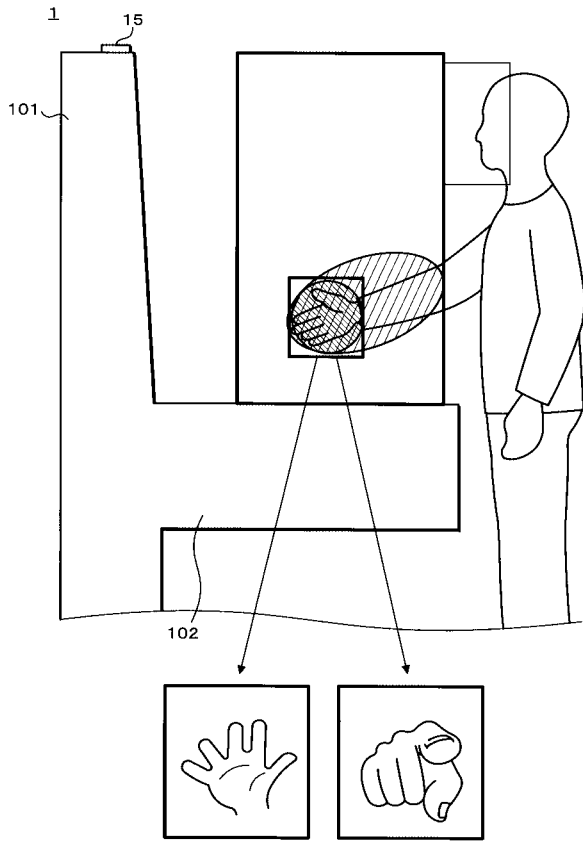
【図5】



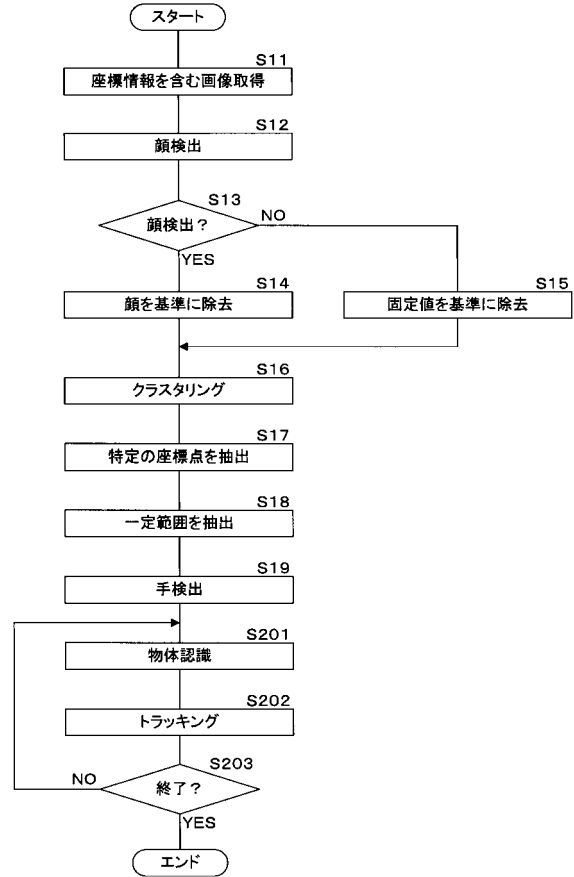
【図6】



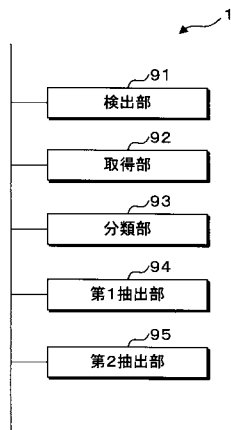
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

A 6 3 F 13/213